

DOI: <https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022>



# Actas del Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación IDI-UNICYT 2022

Ciudad de Panamá  
18 y 19 de noviembre de 2022  
Modalidad virtual síncrona

**Título:** “Actas del VII Congreso en Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - IDI-UNICYT 2022”

**Edita:** Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología  
**Coordinadora de edición:** Dra. Aura L. López de Ramos

**Comité Organizador del Congreso:**

Dra. Aura L. López de Ramos (Chairman)  
Dr. Nagib Yassir  
Mgter. Erick Ramos  
Dra. Mercedes Villavicencio  
Mgter. Mónica Gamboa  
Mgter. Maricela Rodríguez  
Mgter. Daniel Brito

**Rector**

**William Núñez Alarcón**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICyT)  
Ciudad de Panamá, Panamá

**Secretaria General**

**Miroslaba Martínez Lee**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICyT)  
Ciudad de Panamá, Panamá

**Plataforma eSimposio** desarrollada por Pixeles Studio S.A.

**Página web:** <http://idi-unicyt.org>

**Diseño gráfico**

Mgter. Mónica Gamboa

**Página web**

Ing. Víctor Ramos



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

DOI: <https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022>

Sello Editorial: Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (9962-5599)

Fecha: 2022-12-16

Ciudad de Panamá, Panamá

**ACTAS DEL VII CONGRESO  
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
IDI-UNICyT 2022**



Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICyT  
Ciudad de Panamá, Panamá

# CONTENIDO

	Pág.
<b>EDITORIAL</b>	
<b>PONENCIAS ORALES</b>	
<b>ARTRÓPODOS TERRESTRES DEL ECOSISTEMA DEL ARROYO EL SIMBOLAR, CONCEPCIÓN, CAPAYÁN, CATAMARCA</b> <i>Liliana Beatriz Salas - Universidad Nacional de Catamarca</i>	1
<b>RELEVAMIENTO DE AVES EN EL ECOSISTEMA DEL ARROYO EL SIMBOLAR, CONCEPCIÓN, CAPAYÁN, CATAMARCA, ARGENTINA</b> <i>Gonzalo Martínez - Universidad Nacional de Catamarca</i> <i>Liliana Beatriz Salas - Universidad Nacional de Catamarca</i>	7
<b>ESTUDIO DEL CONTENIDO DE HIDROXIMETILFURFURAL E ÍNDICE DE DIASTASAS EN MIELES TEMPLADAS EN RECINTO CALEFACCIONADO</b> <i>Damián Gabriel Sánchez Mantica - Universidad Católica de Cuyo</i> <i>Diego Alejandro Lema Sarmiento - Escuela Vitivinícola Don Bosco</i> <i>Laura Viviana Arévalo - Universidad Católica de Cuyo</i>	12
<b>EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE MIELES COMERCIALIZADAS EN CINCO ZONAS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA (ARGENTINA)</b> <i>Damián Gabriel Sánchez Mantica - Universidad Católica de Cuyo</i> <i>Liliana Eugenia Tonini - Universidad Católica de Cuyo</i> <i>Laura Viviana Arévalo - Universidad Católica de Cuyo</i> <i>Elena Ester Caliguli - Universidad Católica de Cuyo</i> <i>Alejandra Grosso - Universidad Católica de Cuyo</i>	18
<b>CARACTERIZACIÓN DE LA MAPIA COMO COMPONENTE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS TIBIAS Y SEMITIBIAS</b> <i>Juan Nicolás Sánchez Melo - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i> <i>Carolina Espinel Redondo - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i> <i>Juliana Velásquez - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i> <i>Jhon Vladimir Acevedo Pérez - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i>	24
<b>IDENTIFICACIÓN PARCIAL DE SULFORAFANO DE MUESTRAS DE TALLO E INFLURESCENCIA DE BRASSICA OLERACEA VAR. ITALICA</b> <i>Sandra Jazmín Pérez Hernández - Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán</i> <i>Ángel Eduardo Márquez Ortega - Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán</i>	31

<b>ANÁLISIS DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS Y SU EVOLUCIÓN EN LA NUEVA NORMALIDAD</b>	38
<i>Cecilia Chiquinquirá Arandías Puche - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Dora Castillo De León - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Liliana Lopez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Jaime E Soto U – Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Erick Ramos Sánchez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<b>EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA EN EL IMPULSO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: EL CASO DEL SICES</b>	44
<i>Jorska Pamela Gómez García - Universidad Nacional Autónoma de Honduras</i>	
<b>EL SISTEMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN HONDURAS: UN ANÁLISIS FODA</b>	49
<i>Fihama Pineda - Universidad Nacional Autónoma de Honduras</i>	
<i>Iving Zelaya Id:0801198109278 - Universidad Nacional Autónoma de Honduras</i>	
<b>FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE EN EL SIGLO XXI</b>	55
<i>Ulina Mapp - Instituto Superior de Administración y Educación (ISAE Universidad)</i>	
<b>LINEAMIENTOS PARA LA CAPACITACIÓN DEL TALENTO HUMANO DEL SECTOR TURÍSTICO POSADERO DEL MUNICIPIO SUCRE, ESTADO SUCRE</b>	60
<i>Ysmael Antonio Hernández López - Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada</i>	
<b>LA ACCESIBILIDAD DEL TURISMO EN LA CIUDAD DE OAXACA, MÉXICO</b>	65
<i>Ana Luz Ramos - Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca</i>	
<i>Rosa María Velázquez-Sánchez - Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca</i>	
<b>LA IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA PARA LA CREACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS TURÍSTICOS</b>	73
<i>Annie Beltrán Barreto - Institución Universitaria Mayor de Cartagena</i>	
<b>EL POSICIONAMIENTO DE INGLÉS EN EL ESCENARIO DE LA UNTDF</b>	78
<i>Ethel Natalia Revello Barovero - Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur</i>	
<i>Cristina Beatriz Colloca - Universidad Nacional de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur</i>	

<b>CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS DE EDUCADORES DE PÁRVULOS EN FORMACIÓN ACERCA DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE CIENTÍFICOS</b>	85
<i>Zenahir Cristina Siso Pavón - Universidad Católica de la Santísima Concepción</i>	
<i>Claudia Evelyn Rodríguez Navarrete - Universidad Católica de la Santísima Concepción</i>	
<i>Andrea Alejandra Salinas Pérez - Universidad Católica de la Santísima Concepción</i>	
<b>IMPORTANCIA DEL USO DE LAS TIC Y EL JUEGO EN LA EDUCACIÓN INFANTIL</b>	92
<i>Luisa F. Tapiero Barreto - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i>	
<i>Yenny A. Pinto Zamor - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i>	
<i>Marby L. Marroquín Barragán - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i>	
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS POR COMPETENCIAS EN LA MODALIDAD VIRTUAL DIRIGIDO A DOCENTES DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO CHIRIQUÍ ORIENTE</b>	98
<i>Yaritza, L. Solís - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Nimia, E. Sanjur C. - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Nelly Coromoto Meléndez Gómez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<b>DEVELANDO AL SER HUMANO MEDIANTE EL MÉTODO BIOGRÁFICO</b>	107
<i>Tatiana Aguilera - Universidad Monteávila</i>	
<b>INTEGRACIÓN EL LENGUAJE PYTHON Y RASPBERRY PI COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL LOGRO DE COMPETENCIAS DIGITALES EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS</b>	111
<i>José Rivera – Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Grisel María Ávila Crespo - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Nelly Coromoto Meléndez Gómez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICyT)</i>	
<b>MINERÍA DE TEXTO APLICADO AL ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS PARA LA BÚSQUEDA DE PATRONES DE MOTIVACIÓN EN PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE</b>	117
<i>Nelly Coromoto Meléndez Gómez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Magali Josefina Briceño - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Jaime Gibertoni - Universidad Monteávila</i>	
<i>Rosina Lucente - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<b>LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU CODIFICACIÓN EN MÓVILES COMO PROYECTO ESCOLAR</b>	123
<i>Javier Díaz Sánchez - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla</i>	

<p><b>CATEGORIZACIÓN DE LAS TIC PARA LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA EN EL AULA DE CLASE</b></p> <p><i>Adriana Sandoval Espitia - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</i></p> <p><i>Maided Yuliet Pulido Sánchez - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</i></p> <p><i>Sandra Paola Alba Cano - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</i></p>	128
<p><b>DIAGNÓSTICO DE COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA EN UN CONTEXTO POST PANDEMIA</b></p> <p><i>Karla Alejandra Jiménez Martínez - Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos</i></p> <p><i>María Luisa Lázaro García - Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos</i></p> <p><i>Jazmín Martínez Mercado - Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos</i></p> <p><i>Blanca Rosa Zamudio Rodríguez - Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos</i></p>	147
<p><b>HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA FORMACIÓN DE LOS DOCENTES DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES, PANAMÁ</b></p> <p><i>Diana Bonilla - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i></p> <p><i>Nazira Santos - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i></p> <p><i>Magali Briceño - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i></p>	154
<p><b>ALFABETIZACIÓN DIGITAL DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE 4 UNIVERSIDADES PARTICULARES EN PANAMÁ</b></p> <p><i>Aura Luisa López de Ramos - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i></p> <p><i>Eleonora Casado - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i></p> <p><i>Ulises Antonio González Sevillano - Universidad Nuestra Señora del Carmen</i></p> <p><i>Manning Maxie Suárez Id:82191975 - Universidad Cristiana de Panamá</i></p> <p><i>Ana Mercedes Álvarez Franco - Universidad de los Llanos del Pacífico</i></p> <p><i>Alexandra Cáceres - Universidad Cristiana de Panamá</i></p>	159
<p><b>ECOGAMI: UNA ALTERNATIVA EDUCATIVA EN LA ENSEÑANZA DE LA CULTURA AMBIENTAL. CASO DE ESTUDIO: PARQUE NATURAL METROPOLITANO-PANAMÁ</b></p> <p><i>Anthony Josué Martínez Rojas - Universidad Tecnológica de Panamá</i></p> <p><i>Yenny Yamileth Ochomogo de López - Universidad Tecnológica de Panamá</i></p> <p><i>Ramfis Miguelena - Universidad Tecnológica de Panamá</i></p> <p><i>Yarisel Núñez Bernal - Universidad Tecnológica de Panamá</i></p> <p><i>Ismael Camargo - Universidad Tecnológica de Panamá</i></p> <p><i>Dionora Víquez Hurtado - Parque Natural Metropolitano – PNM</i></p>	166

<b>RECURSO MULTIMEDIA PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA, DIRIGIDO A ALUMNOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA</b>	172
<i>Zullette del Socorro Andrade González - Universidad de Guadalajara- UdeG</i>	
<b>EXCEL COMO HERRAMIENTA DE ANALÍTICA EMPRESARIAL</b>	175
<i>José Gabriel Rodríguez-Rivas - Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Durango</i>	
<b>CRIPTOTURISMO “EL CAMINO DE LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN PARA REPENSAR EL TURISMO DEL MAÑANA”</b>	181
<i>Roberto Carlos Leguizamón - Investigador Independiente</i>	
<b>VALIDACIÓN DE LA ESTABILIDAD EN AMPUTADOS POR DEBAJO DE RODILLA USANDO ANÁLISIS LINEAL</b>	186
<i>Lely A. Luengas-C. - Universidad Distrital Francisco José de Caldas Daissy Carola Toloza Cano - Universidad Manuela Beltrán</i>	
<b>RELACIÓN ENTRE LA HEPATITIS AGUDA GRAVE DE ETIOLOGÍA DESCONOCIDA EN NIÑOS Y LOS ADENOVIRUS</b>	192
<i>Matilde Mirabal Moray - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología Manuel Emilio Colomé Hidalgo - Hospital Pediátrico Dr. Hugo Mendoza Olga Jape Collins - Universidad Autónoma de Santo Domingo / Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología Jaime E Soto U - Universidad Internacional De Ciencia y Tecnología Erick Ramos Sánchez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<b>RIESGOS PARA LA SALUD EN LA PRODUCCIÓN DE FOLLAJES CACHIPAY CUNDINAMARCA</b>	199
<i>Claudia P. Luque Guerrero - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i>	
<b>DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE RECURSOS EN H5P COMO ACTIVIDADES FORMATIVAS EN LA ASIGNATURA DE SALUD PÚBLICA</b>	207
<i>Ángel F. Mejía Reyes - Universidad Nacional Autónoma de Honduras</i>	
<b>CONTAMINACIÓN EN EL SUELO POR USO IRRACIONAL DE AGROQUÍMICOS Y SUS REPERCUSIONES EN LA SALUD</b>	213
<i>Ignacio Garay Peralta - Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván Jesús Herrera Alarcón - Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván José Antonio Fernández Viveros - Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván Alfredo Díaz Criollo - Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván Edith Yumira Domínguez Vázquez - Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván</i>	



<b>DISEÑO DE UN ASISTENTE VIRTUAL Y SUPERVISOR DEL DETERIORO COGNITIVO DEL ADULTO MAYOR</b>	220
<i>Jaime E Soto U - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Erick Ramos Sánchez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Matilde Mirabal Moray - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Olga Lucía Jape Collins - Universidad Autónoma de Santo Domingo / Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<b>EFFECTOS DEL USO DE FERTILIZANTES EN LA SALUD HUMANA</b>	226
<i>Paula J. Burgos Castellanos - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i>	
<i>Leidy V. Mayorga Calderón - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i>	
<b>ANÁLISIS DE LA URBANIZACIÓN MÁS SOSTENIBLE PARA VIVIR MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICAS (SIG)</b>	237
<i>Nathalye Camaño- Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>Eymie Michell Ferdin González - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>Yulieth Cecilia Navarro Herrera - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>Aranzazu Berbey Álvarez - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<b>WSN REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS Y SU APLICACIÓN A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN: UN CASO DE META ANALISIS</b>	245
<i>Álvaro Hernán Alarcón López - Corporación Universitaria del Huila</i>	
<b>ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO DE LAS ACTAS DE LOS CONGRESOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (IDI-UNICYT) DURANTE EL PERÍODO 2016-2021</b>	259
<i>Aura Luisa López de Ramos - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Mónica Gamboa - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Nagíb Yassir - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Mercedes Villavicencio - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Maricela Ivonne Rodríguez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Erick Ramos Sánchez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<b>ACTIVIDAD FÍSICA ANTES Y DURANTE EL CONFINAMIENTO POR COVID-19 EN MÉXICO</b>	265
<i>Karla Elizabeth Estrada Contreras - Centro Universitario</i>	
<i>Marisol Estrada Melchor - Centro Universitario UTEG</i>	
<b>AUSENTISMO Y ABANDONO DE LOS ESTUDIANTES POR EL NUEVO COMIENZO PRESENCIAL EN HORARIO NOCTURNO DE UNIVERSIDADES PRIVADAS PANAMEÑAS AÑO 2022</b>	273
<i>Nelson Jesús Urbaneja Hernández - Universidad Americana</i>	
<i>Gustavo Adolfo Quintero Barreto - Universidad Americana</i>	
<b>CUESTIONARIO PARA MEDIR ESTILOS DE APRENDIZAJE (CEA-R2022) EN DOCENTES UNIVERSITARIOS</b>	279
<i>Ericka Matus - Universidad Especializada de las Américas</i>	

<b>PERCEPCIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN PANAMÁ POST- PANDEMIA</b>	286
<i>Amy Labrador - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>Melina Sánchez - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>Lurys Henríquez - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>Aranzazu Berbey Álvarez - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<b>REPRESENTACIONES DE LA MOVILIDAD SOCIAL EN MUJERES UNIVERSITARIAS INDÍGENAS EN TABASCO, MÉXICO</b>	294
<i>Gerson Negrín Nieto - Universidad Intercultural del Estado de Tabasco</i>	
<i>Adriana Pérez Vargas - Universidad Intercultural del Estado de Tabasco</i>	
<i>Tania Leslie Galindo Quintanilla - Universidad Intercultural del Estado de Tabasco</i>	
<b>MORFO-ESTRUCTURA Y PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS EN ASPIRANTES A SOLDADOS PERTENECIENTES A DIFERENTES DEPORTES MILITARES</b>	299
<i>Ender Enrique Carrasquero Carrasquero - Universidad de las Fuerzas Armadas</i>	
<i>Freddy José Játiva Coronel - Universidad de las Fuerzas Armadas</i>	
<i>Ignacio Maldonado-Vaca - Universidad de las Fuerzas Armadas</i>	
<i>Edgar Fabian Montaluisa Pilátasig - Universidad de las Fuerzas Armadas</i>	
<b>EL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE COMO UN INDICADOR PARA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS AMBIENTALES</b>	308
<i>Raúl Iván Álvarez Campero – Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Keyla Yilmany Urbina Medina - Universidad Latina de Panamá</i>	
<b>LA DESERCIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN PANAMÁ Y SUS CAUSAS</b>	314
<i>Alexander Ariel Pérez Aguirre - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>Marcelino José De Gracia - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>María Aguirre - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>Indira Ordas - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<i>Aranzazu Berbey Álvarez - Universidad Tecnológica de Panamá</i>	
<b>EL ADN EMPRENDEDOR: UNA MIRADA PSICOMÉTRICA AL EMPRENDIMIENTO</b>	326
<i>Manuel Guillermo Alfaro Sifontes - Universidad Doctor José Matías Delgado</i>	
<i>Claudia Margarita Lozano Segura - Universidad Doctor José Matías Delgado</i>	
<i>José Salvador Castillo Artiga - Universidad Doctor José Matías Delgado</i>	
<b>LA EVOLUCIÓN DE REDES Y EL DESARROLLO DE MODELOS DE INNOVACIÓN DE CUÁDRUPLE HÉLICE</b>	333
<i>Manuel Guillermo Alfaro Sifontes - Universidad Doctor José Matías Delgado</i>	

<b>LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS EN LA NUEVA NORMALIDAD, COMO EMPRENDIMIENTO</b>	340
<i>Elida González Ávila - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<i>Ezequiel Castro - Investigador Independiente</i>	
<i>Erick Ramos Sánchez - Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología</i>	
<b>CONCRETO MODIFICADO CON VIDRIO MOLIDO RECICLADO</b>	346
<i>Sandra Pinzón Galis - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i>	
<b>APLICACIÓN PARA CÁLCULO DE RELACIONES GEOMÉTRICAS EN SECCIONES HIDRÁULICAS DE CANALES ABIERTOS</b>	352
<i>Edgar Orjuela Montoya - Corporación Universitaria Minuto de Dios</i>	
<i>Victoria Lozano Basto - Escuela de Policía Gabriel González</i>	
<b>LOS VIDEOJUEGOS SE INSTALARON EN EL HOGAR: REALIDADES Y FICCIONES</b>	358
<i>Alexandra Ranzolin - Universidad Monteávila</i>	
<b>PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE UNA IES, SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC), EN EL APRENDIZAJE</b>	368
<i>Ana Isabel Hernández Jacobo - Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos</i>	
<i>Yesenia Platas Jacobo - Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos</i>	
<i>Nereida Vázquez Díaz - Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos</i>	
<b>POSTERS</b>	
<b>TRANSVERSALIDAD DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN EL SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN MEDIA Y DIVERSIFICADA VENEZOLANA. CASO: UNIDAD EDUCATIVA “LIBERTADORES DE AMÉRICA”</b>	377
<i>Jeanmary Josefina Chirinos González - Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero</i>	
<b>LA GESTIÓN DE CONOCIMIENTO EN LAS COMUNIDADES DE PRACTICA DE LAS EMPRESAS EMERGENTES</b>	385
<i>Marcella Prince Machado - Universidad Monteávila</i>	
<b>ACCESIBILIDAD DIGITAL EN LA EDUCACIÓN: PAUTAS PARA PRESENTACIONES DE POWERPOINT ACCESIBLES</b>	390
<i>Sairy Jonathan Pandashina Quinatoa - Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato</i>	
<i>Enrique Xavier Garcés Freire - Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato</i>	
<i>Verónica Maribel Pailiacho Mena - Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato</i>	

**CONFIGURACIÓN DE UN SERVIDOR MULTIJUGADOR DE  
MINECRAFT PARA LA CREACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES**

397

Darwin Sebastián Von Lippke Quirola - Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

Enrique Xavier Garcés Freire - Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

Verónica Maribel Pailiacho Mena - Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

## EDITORIAL

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología tiene el agrado de presentar las Actas del VII Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación (IDI-UNICyT) celebrado en la modalidad virtual los días 18 y 19 de noviembre de 2022.

La serie de Congresos de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (IDI-UNICyT) nació en el año 2016, como una de las estrategias de la institución para divulgar los resultados de investigaciones e innovaciones realizadas por sus estudiantes y docentes investigadores. El congreso fue evolucionando y, a partir de 2020, pasó de ser un congreso nacional a un evento científico de corte internacional.

En el 2022, el Comité Organizador tomó la decisión de realizar otro cambio importante y fue el de solicitar a los participantes del congreso resúmenes ampliados en vez de artículos en extenso. También se creó, en el portal de revistas de la UNICyT, un espacio para las Actas del Congreso, lo que le dará mayor visibilidad a los trabajos de investigación que se presenten en los IDI-UNICyT. Seguramente que con estas acciones se logrará el fortalecimiento y consolidación de los congresos IDI-UNICyT.

El VII Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación (IDI-UNICyT 2022) se desarrolló en modalidad virtual síncrona a través de las plataformas eSimposio, StreamYard y Vimeo apoyados por el equipo de Pixeles Studio S.A. de Panamá. Toda la información de este Congreso se puede encontrar en el siguiente enlace: <http://www.idi-unicyt.org/idi-unicyt-2022/>.

Los miembros del Comité Organizador del IDI-UNICyT 2022 fueron los profesores: Erick Ramos, Nagib Yassir, Mercedes Villavicencio, Mónica Gamboa, Maricela Rodríguez, Daniel Brito y Aura López (Chairman).

El congreso contó con 4 conferencistas magistrales, 8 keynote speakers y los autores de los 58 trabajos de investigación aprobados (54 en modalidad oral y 4 poster) luego de un arbitraje simple ciego llevado a cabo por los miembros del Comité Técnico-Científico. El total de resúmenes recibido fue de 96, siendo la tasa de aprobación del 60%.

Los investigadores, conferencistas y keynote speakers que participaron en esta edición del congreso provinieron de 12 países diferentes: Argentina, México, Panamá, Honduras, Venezuela, Colombia, Chile, Ecuador, El Salvador, España, USA y República Dominicana.

Las Actas de este importante evento científico son una contribución de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICyT) a la divulgación de la productividad científica que busca plantear soluciones, compartir experiencias y buenas prácticas en diferentes áreas del conocimiento.

¡Nos vemos en el IDI-UNICyT 2023!

*Dra. Aura L. López de Ramos  
Chairman del IDI-UNICyT*



## Ponencias Orales

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-01>

# ARTRÓPODOS TERRESTRES DEL ECOSISTEMA DEL ARROYO EL SIMBOLAR, CONCEPCIÓN, CAPAYÁN, CATAMARCA

**Salas, Liliana B.**

Centro de Biodiversidad. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UNCA  
Catamarca, Argentina  
lbsalas@exactas.unca.edu.ar  
ORCID: 0000-0003-3313-7065

## RESUMEN

Los artrópodos son buenos indicadores de la diversidad del ecosistema, de la heterogeneidad del hábitat, del estado de conservación y de las presiones ambientales a las que está sometido el ambiente. El arroyo El Simbolar se localiza en Concepción, departamento Capayán, Catamarca. Su cuenca media baja corresponde a la subcorregión Chaco Serrano con elementos de Yungas. Fueron objetivos de esta investigación: describir el ensamble de artrópodos terrestres asociado al arroyo El Simbolar, en base a métricas biológicas simples e índices ecológicos y evaluar el estado de conservación del ambiente estudiado. Se establecieron dos estaciones (E) de muestreo de 50m<sup>2</sup>. Para la recolección de los artrópodos se colocaron trampas de caída, activas por 28 días, combinado con golpeteo de follaje y cuadrado de lona, con esfuerzo muestral de dos personas en 30 minutos. Los organismos se determinaron hasta el taxón más bajo posible de discernir en base a las claves disponibles. En la E-I se recolectaron 930 artrópodos, de 37 taxones. La composición porcentual de taxa fue: Insecta: 61,08%; Collembola: 21,5%; Isopoda: 8,92%; Arachnida: 8,39% y Chilopoda: 0,11%. El índice de diversidad Shannon-Wiener (H') fue igual a 2,80; la Dominancia de Simpson (DS) fue igual a 0,27. En la E-II se recolectaron 493 artrópodos de 23 taxones. La composición porcentual de taxa fue: Insecta: 60,65%; Isopoda: 15,82%; Collembola: 14,00%; Arachnida: 9,33% y Chilopoda: 0,2%. H' fue igual a 2,71; DS fue igual a 0,26. Formicidae fue dominante en ambas estaciones (48,92% y 46,86%, respectivamente). El coeficiente de similitud cuantitativo de Sorensen fue igual a 0,68, con 19 taxones comunes. Los ambientes relevados se encuentran en buen estado de conservación.

**Palabras clave:** ensamble-bioindicadores-ecorregiones-Chaco Serrano-Yungas

## ABSTRACT

Arthropods are good indicators of ecosystem diversity, habitat heterogeneity, conservation status and environmental pressures on the environment. El Simbolar Creek is in Concepción, Capayán Department, Catamarca. The lower middle basin corresponds to the Chaco Serrano subregion with Yungas elements. The objectives of this research were: to describe the assemblage of terrestrial arthropods associated with the El Simbolar stream, based on simple biological metrics and ecological indices and to evaluate the conservation status of the studied environment. Two sampling stations (E) of 50m<sup>2</sup> were established. For the collection of arthropods, fall traps were placed, active for 28 days, combined with pounding of foliage and canvas square, with sampling effort of two people in 30 minutes. The organisms were determined down to the lowest taxon possible to discern based on the available keys. In the E-I, 930 arthropods were collected, from

37 taxa. The percentage composition of taxa was: Insecta: 61.08%; Collembola: 21.5%; Isopoda: 8.92%; Arachnida: 8.39 and Chilopoda: 0.11%. The Shannon-Wiener diversity index (H') was=2.80; Simpson's dominance (SD) was=0.27. In E-II, 493 arthropods from 23 taxa were collected. The percentage composition of taxa was: Insecta: 60.65%; Isopoda: 15.82%; Collembola: 14.00%; Arachnida: 9.33% and Chilopoda: 0.2%. H'=2.71; SD=0.26. Formicidae was dominant in both seasons (48.92% and 46.86%, respectively). Sorensen's quantitative similarity coefficient was=0.68, with 19 common taxa. The surveyed environments are in good condition.

**Keywords:** assembly-bioindicators-ecorregion-Chaco serrano-Yungas

## 1. INTRODUCCIÓN

El arroyo el Simbolar labra su cauce en la localidad de Concepción, departamento Cagayán, Catamarca, Argentina. La flora marginal de su cuenca media baja corresponde a la ecorregión Chaqueña, subecorregión Chaco serrano con elementos de Yungas. El ambiente está incluido en la propuesta de creación del Parque Nacional "Arrayanes de Concepción". Fueron objetivos de esta investigación: describir el ensamble de artrópodos terrestres asociado al arroyo El Simbolar, en base a métricas biológicas simples e índices ecológicos y evaluar el estado de conservación del ambiente estudiado.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Los ecosistemas asociados a ríos y arroyos de montaña son ambientes donde habitan un gran número de especies y los ensamblajes o comunidades que integran representan un destacado sector de la diversidad biológica mundial.

Los artrópodos acuáticos y terrestres son buenos indicadores de la diversidad del ecosistema, de la heterogeneidad del hábitat, del estado de conservación y de las presiones ambientales a las que está sometido el ambiente.

Los bioindicadores en un estricto sentido proporcionan información cualitativa de la salud del ambiente a través de su presencia/ausencia o mediante cambios en su abundancia (González Zuarth et al., 2014).

Existen tres tipos de bioindicadores: de diversidad (BD), ecológicos (BE) y ambientales (BA). Si el objetivo es identificar las áreas con alta riqueza de especies para protegerlas de manera eficaz, es aconsejable utilizar BD. Si el interés está puesto en conocer el efecto de algún estresor ambiental sobre cierta localidad, se deben emplear los BE. Si lo que se busca es conocer de manera predecible los efectos de un determinado estresor ambiental con el fin de proponer mejoras a las políticas ambientales, es imperativo el uso de los BA (González Zuarth et al., 2014). Los artrópodos terrestres también fueron reconocidos como eficientes indicadores del funcionamiento de los ecosistemas. Son utilizados en programas de inventarios de biodiversidad o evaluación de recuperación de áreas degradadas debido a su amplia diversidad y capacidad de ocupar microhábitats y nichos específicos, además de cumplir múltiples roles ecológicos. Son altamente sensibles a cambios ambientales mediados por la heterogeneidad del hábitat, variaciones climáticas, cambios en la cobertura vegetal, elementos contaminantes, prácticas de manejo, etc. Esta capacidad de respuesta se relaciona con el tamaño corporal de los organismos, sus tasas de crecimiento, la capacidad de dispersión, las adaptaciones a condiciones microclimáticas, sus cortos ciclos reproductivos, y su importancia en las cadenas tróficas y flujo de nutrimentos del sistema. Los principales indicadores de estos cambios son alteraciones en sus abundancias, riqueza y diversidad que determinan diferentes ensamblajes tanto a niveles supraespecífico como de especie.

Dada la relevancia que tienen los artrópodos en el funcionamiento ecosistémico, su sensibilidad a cambios en el hábitat y el bajo costo económico de su muestreo se considera a estos organismos como buenos objetos de conservación (Martínez, 2018).



En Argentina el ensamble de artrópodos terrestres fue estudiado para diferentes ecorregiones del país (Montero et al., 2011; Baca et al., 2017; González Reyes et al., 2012; Roig-Juñent et al., 2001; Peñaloza et al., 2012; Baudino et al., 2020; Bar et al., 2008; Gómez Pamies et al., 2016; Martínez, 2013).

En Catamarca, pese a la importancia de los artrópodos terrestres, los antecedentes son escasos. Se pueden citar a Salas et al., (2014), Sarria, (2019); Barrios Montivero et al., (2020); Morales et al., (2020) y Vega Ovejero, (2021).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional. El relevamiento fue en la estación de invierno de 2022. El muestreo cuali-cuantitativo se realizó colocando trampas de caída tipo *pit-fall* (con solución conservante), que permanecieron activas durante 28 días, renovadas cada 7 días. Las trampas se dispusieron en *zig-zag*, sobre transectas de 50 m<sup>2</sup>, a ambos márgenes del arroyo. Se complementó con muestreo manual (cuali-cuantitativo), golpeteo de follaje y cuadrado de lona, con esfuerzo muestral de dos personas en 30 minutos. El material recolectado se fijó y conservó en alcohol 70%, con su correspondiente etiqueta.

Los ejemplares recolectados se acondicionaron y conservaron convenientemente. Las determinaciones taxonómicas se realizaron a nivel de taxones de alto rango (Orden, Familia, Género) y/o a nivel específico, o morfoespecies (Unidad taxonómica reconocible) en base a claves disponibles, instrumental óptico (lupa estereoscópica, microscopio) y consultas a especialistas del Instituto Superior de Entomología Dr. Abraham Willink, (UNT); Centro de Investigaciones de la Biodiversidad de Artrópodos, (UNAS), Departamento Biología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). Además, se confirmaron por comparaciones con material depositado en colecciones: Museo Miguel Lillo, Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Colección de Zoología Agrícola FCA-UNCA.

Se obtuvieron datos de abundancia, riqueza, composición porcentual, dominancia, índice de Shannon-Wiener, coeficientes de similitud Cuantitativo de Sorensen, como descriptores de biodiversidad alfa y beta.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Estación I

Se recolectaron 930 artrópodos de 37 taxa. El 82,58% de los artrópodos epigeos recolectados fueron hexápodos (Collembola: 21,50%; Insecta: 61,08%). Además de Hexapoda se recolectaron otros taxones de alto rango de artrópodos. Isopoda (Crustacea) aportó el 8,92% al ensamble; Arachnida aportó 8,39%, donde estuvieron representados ácaros, arañas, pseudoescorpiones y opiliones. Chilopoda estuvo pobremente representada (0,11%; un individuo). El índice H' fue de 2,80 bits/individuo. La DS fue igual a 0,27 (Tabla 1).

#### Estación II

Se recolectaron 493 artrópodos. El 74,65% de los artrópodos epigeos recolectados fueron hexápodos (Collembola: 14,00%; Insecta: 60,65%). Además de Hexapoda se recolectaron otros taxones de alto rango de artrópodos. Isopoda (Crustacea) aportó con el 15,82% al ensamble; Arachnida aportó 9,33%, donde estuvieron representados ácaros, arañas y escorpiones de la familia Bothriuridae. Chilopoda estuvo pobremente representada (0,2%; un individuo). El índice H' fue de 2,71 bits/individuo. La DS fue igual a 0,26 (Tabla 1).

Formicidae fue el taxón dominante entre los insectos. Collembola siguió en abundancia, ácaros e isópoda. Es interesante la diversidad de arañas, de las que se pudo determinar 11 familias, con baja abundancia (un individuo de cada una). Entre insectos, el orden Coleoptera fue también muy diverso, con 7 familias determinadas). De seguro, cuando se intensifiquen los muestreos,

estos grupos de artrópodos serán muy buenos indicadores. El índice de Diversidad de Shannon-Wiener suele asumir valores entre 1,5 y 3,5 y raramente sobrepasa 4,5 (Margalef, 1983). De acuerdo con la clasificación de Ramírez (2006), los valores de  $H'$  que fluctúan entre 2,5 y 3,9 son frecuentes en ambientes poco alterados o procedentes de matrices agropecuarias que presentan una estructura heterogénea.

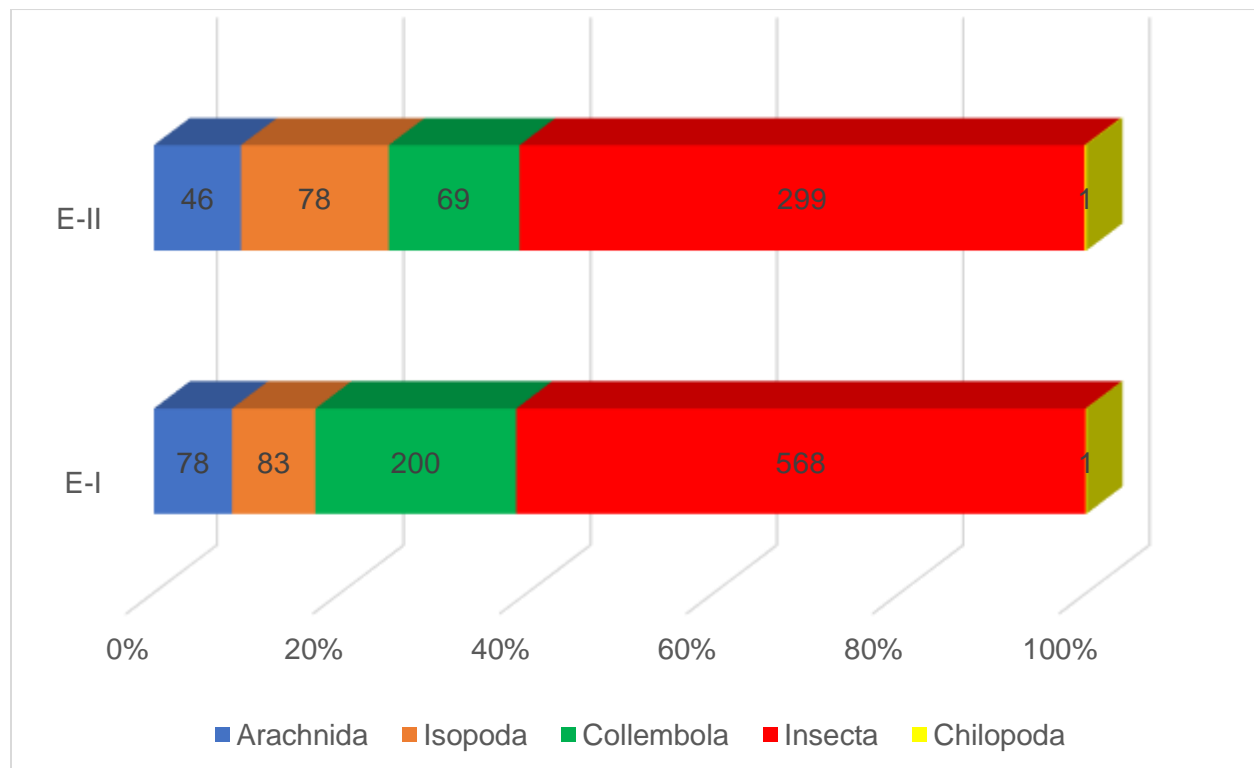
**Tabla 1.**

*Métricas biológicas simples e índices ecológicos como descriptors del ensamble de artrópodos terrestres del ecosistema del arroyo El Simbolar, Concepción, Capayán, Catamarca*

Métricas e índices	Estación I	Estación II
<b>Abundancia</b>	930	493
<b>Riqueza</b>	37	23
<b>H'</b>	2,80	2,71
<b>DS</b>	0,27	0,26
<b>Cuantitativo de Sorensen</b>	<b>0,68</b>	
<b>Taxa comunes</b>	<b>19</b>	
<b>Taxa Dominante</b>	<b>Formicidae</b> <b>48,92%</b>	<b>Formicidae</b> <b>46,86</b>

**Figura 1.**

*Composición porcentual del ensamble de Arthropoda terrestres en el ecosistema del arroyo El Simbolar, Capayán, Catamarca*



## 5. CONCLUSIONES

Se realizó el primer relevamiento de la artropodofauna epígea de las márgenes del arroyo El

Simbolar y se logró describir dicho ensamble. Se puso especial énfasis en hexápodos, porque en este taxón están los insectos, que se sabe, son muy abundantes y diversos. No menos importantes fueron los otros taxones de alto rango que aportaron al ensamble con diferente porcentaje. Las métricas biológicas simples se obtuvieron por primera vez, por lo que no se puede afirmar que sean bajas o altas para el área de estudio, pero servirán de base para futuros monitoreos. Una primera aproximación del estado de conservación lo da el valor del índice de diversidad H'. Esta investigación es pionera en su tipo, para un área que está incluida en la propuesta del primer Parque Nacional de la provincia de Catamarca, denominado "Arrayanes de Concepción".

## REFERENCIAS

- Baca, VA.; Muruaga de L' Argentier, S.; Lujan Rudek CN.; Vilte HA. (2017). Entomofauna epigea asociada a un área de las selvas de transición de las Yungas (Jujuy, Argentina). *Acta Zoológica Lilloana*, 61 (1): 65–73.
- Bar, ME.; Oscherov EB.; Damborsky MP.; Ávalos G.; Núñez Bustos E. (2008). Primer inventario de la fauna de Arthropoda de la región chaqueña húmeda. *INSUGEO, Miscelánea (Argentina)* 17 (2): 331-354.
- Barrios Montivero, A.; Morales, F.; Salas, L. (2020). Aportes al conocimiento de escorpiones, pseudoescorpiones, solífugas y opiliones (Arachnida) en el departamento Ambato, provincia de Catamarca, Argentina. En: Libro de Resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Aracnología.
- Baudino, F.; N., Cecchetto; L., Buffa y A., Visintin. 2020. De artrópodos y plantas: Diversidad de la artropodofauna en un gradiente de vegetación en los Llanos Riojanos, Argentina. *Ecología Austral*, 30: 063-076.
- Gómez Pamies, DF.; Godoy M., & Coronel JM. (2016). Macrofauna edáfica en ecosistemas naturales y agroecosistemas de la ecoregión Esteros del Iberá (Corrientes, Argentina). *Cienc Suelo (Argentina)* 34 (1): 43-56.
- González Reyez, AX; Corronca JA. and Arroyo NM. (2012). Differences in alpha and beta diversities of epigeous arthropod assemblages in two ecoregions of northwestern Argentina. *Zoological Studies* 51:1367-1379.
- González Zuarth, C. y Vallarino, A. (2014). Los bioindicadores ¿una alternativa real para la protección del medio ambiente? En: González Zuarth, CA.; A., Vallarino; JC., Pérez Jiménez; AM., Low Pfeng (editores). 2014. Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur). Instituto Nacional de Ecología y Cambio climático (INECC). 21-37 pp.
- Margalef, R. (1983). *Limnología*. Ed. Omega, Barcelona. 1010 pp.
- Martínez, F. (2013). Estructura de las comunidades de artrópodos epigeos en ambientes representativos de la Península de Valdés. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. 54 pp.
- Martínez, FJ. (2018). Artrópodos terrestres, su rol como indicadores ambientales. Reserva de vida silvestre San Pablo de Valdés. 10 años. 21 pp.
- Montero, GA.; Carnevale NJ. y Magra, G. (2011). Ensamblajes estacionales de artrópodos epigeos en un bosque de quebracho (*Schinopsis balansae*) en el Chaco Húmedo. *Revista Colombiana de Entomología* 37 (2): 294-304.
- Morales, F; Barrios Montivero A.; Salas, L. (2020). Ensamble de arañas (Araneae) en el departamento Ambato, provincia de Catamarca, Argentina. En: Libro de Resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Aracnología.
- Peñaloza, OA.; Corronca J; Balzarini M. (2018). Descripción de artrópodos epigeos en dos ambientes del Parque Nacional Talampaya, La Rioja, Argentina. *UNLaR Ciencia Vol.1 N°3 (2012)*: 17-23.

- Ramírez, G.A. (2006). Ecología: Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Bogotá, Colombia. 271 pp.
- Roig-Juñent, S.; Flores G.; Claver S.; Debandi G. & Marvaldi, A. (2001). Monte desert (Argentina): insect biodiversity and natural areas. *Journal of arid environments* 47:77-94.
- Salas, L.; O., Sarria; D., Acevedo; M., De Bonis; V., Ávalos Álamo. (2014). Invertebrados terrestres en las márgenes del río El Tala. En: Libro de Resúmenes del VI Congreso Iberoamericano de Ambiente y Calidad de Vida. FACEN-UNCA: 67.
- Sarria, O. (2019). Diversidad de Heteróptera (Insecta: Hemiptera) terrestres y acuáticos, en el Valle Central y en el departamento La Paz, Catamarca, Argentina. Tesina de Licenciatura. FACEN-UNCA. 105 pp.
- Vega Ovejero, A. (2021). Coleópteros (Insecta: Coleoptera) terrestres como indicadores de calidad ambiental en un sector de chaco serrano del departamento Capital, Catamarca. Trabajo Final Lic. en Ciencias Ambientales. FACEN-UNCA. 66 pp.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-02>

# RELEVAMIENTO DE AVES EN EL ECOSISTEMA DEL ARROYO EL SIMBOLAR, CONCEPCIÓN, CAPAYÁN, CATAMARCA, ARGENTINA

**Martínez, Gonzalo**

Centro de Biodiversidad. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UNCA  
Catamarca, Argentina  
gonza.catamarca@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-7889-381x

**Salas, Liliana**

Centro de Biodiversidad. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UNCA  
Catamarca, Argentina  
lbsalas@exactas.unca.edu.ar  
ORCID: 0000-0003-3313-7065

## RESUMEN

El arroyo el Simbolar labra su cauce en la localidad de Concepción, departamento Capayán, Catamarca, Argentina. La flora marginal corresponde a la ecorregión Chaqueña, subecorregión Chaco serrano y ecorregión de Yungas subecorregión Bosque montano. El ambiente se encuentra en muy buen estado de conservación y está incluido en la propuesta de creación del Parque Nacional "Arrayanes de Concepción". El objetivo de esta investigación fue conocer la diversidad de aves relacionadas con el arroyo El Simbolar. Se realizaron dos muestreos estacionales y asistemáticos mediante la metodología de desplazamiento, en un recorrido de 5 km y con un esfuerzo de muestreo en hora reloj de 06 horas 08 minutos en horario vespertino y matutino. El primer relevamiento se llevó a cabo en invierno y el segundo en primavera. Se utilizaron binoculares Braun 7X50 y cámara fotográfica Sony con teleobjetivo Sigma 150-600, registrando presencia/ausencia de aves. Se relevaron 63 especies. Las más representativas fueron de las familias Tyrannidae y Thraupidae. Si bien la mayoría de las especies encontradas son comunes a varias ecorregiones, *Dryobates frontalis* y *Atlapetes citrinellus* fueron las más destacables por su gran endemismo limitado a la ecorregión Yungas. El listado de aves elaborado es el primero del ecosistema del arroyo El Simbolar y se constituye en dato de base para conocer la avifauna del lugar, como un aporte a la gestión y conservación en la propuesta de creación del primer Parque Nacional de Catamarca.

**Palabras clave:** avifauna-conservación-Chaco Serrano-Yungas

## ABSTRACT

The Simbolar stream carves its channel in the town of Concepción, Capayán department, Catamarca, Argentina. The marginal flora corresponds to the Chaco ecoregion, Chaco serrano subregion and Yungas ecoregion subecoregion Montane Forest. The environment is in a very good state of conservation and is included in the proposal for the creation of the National Park "Arrayanes de Concepción". The objective of this research was to know the diversity of birds related to the El Simbolar stream. Two seasonal and unsystematic samplings were carried out using the displacement methodology, in a distance of 5 km and with a sampling effort in clock

time of 06 hours 08 minutes in the evening and morning. The first survey was carried out in winter and the second in spring. Braun 7X50 binoculars and Sony camera with Sigma 150-600 telephoto lens were used, recording presence/absence of birds. 63 species were surveyed. The most representative were of the families Tyrannidae and Thraupidae. Although most of the species found are common to several ecoregions, *Dryobates frontalis* and *Atlapetes citrinellus* were the most notable for their great endemism limited to the Yungas ecoregion. The list of birds prepared is the first in the ecosystem of the stream El Simbolar and it constitutes basic data to know the avifauna of the place, as a contribution to the management and conservation in the proposal for the creation of the first National Park of Catamarca.

**Keywords:** birds-conservation-Chaco serrano-Yungas

## 1. INTRODUCCIÓN

El arroyo el Simbolar labra su cauce en la localidad de Concepción, departamento Capayán, Catamarca, Argentina. La flora marginal corresponde a la ecorregión Chaqueña, subecorregión Chaco serrano (700 y 900 msnm) y ecorregión de Yungas subecorregión Bosque montano (900 a 1.000 msnm). El ambiente se encuentra en muy buen estado de conservación y está incluido en la propuesta de creación del Parque Nacional “Arrayanes de Concepción”. El objetivo de esta investigación fue conocer la diversidad de aves cuyo hábitat se relaciona con el arroyo El Simbolar, para lo cual se realizó un primer relevamiento considerando presencia y riqueza, y elaborar un listado de aves.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Las aves son animales que se pueden observar fácilmente en la naturaleza; son muy atractivas por sus coloridos plumajes, sus cantos, sus nidos y sus comportamientos. Existen más de 9.500 especies de aves en todo el mundo, de las cuales aproximadamente 1.000 habitan en Argentina. De ellas, más de 400 especies se encuentran en Catamarca (Carma, 2007).

Cuando se quiere determinar el estado ecológico y la biodiversidad de un ecosistema, las aves son muy buenos indicadores. Su rol como indicadores está dado, por la sensibilidad de ciertas especies a los cambios de hábitat, porque se pueden observar fácilmente y por el amplio conocimiento que existe sobre ellas (Di Giácomo, 2001).

Las aves cumplen importantes servicios ecosistémicos; algunas son polinizadoras; otras son insectívoras; otras dispersoras de semillas. Las aves también se asocian a prácticas sociales como la medicina, la ciencia, la alimentación, las costumbres, el arte y los rituales propios de aquellas zonas donde ellas co-habitan con los humanos. De esta forma, la etno-ornitología entrelaza el mundo natural con la cultura para apreciar dos diversidades del mundo que son normalmente estudiadas y valoradas por separado: la diversidad biológica y la diversidad cultural (Ibarra & Pizarro, 2016).

Para Catamarca son aún escasos los trabajos referidos a la diversidad de aves. En general se puede citar a Carma (2007). En particular, en la ecorregión de Yungas, investigaron: Nores *et al.*, (2000) y De la Peña (2001); para la ecorregión del Monte, Lobo Allende *et al.*, (2010). Por su parte, Lucero (2013), aportó nuevos registros para aves en Catamarca.

En particular, para el arroyo El Simbolar, esta investigación representa la primera contribución.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo descriptivo y observacional. Se realizaron dos muestreos a campo, estacionales y asistemáticos mediante la metodología de desplazamiento, en un recorrido de 5 km y con un esfuerzo de muestreo en hora reloj de 06 horas 08 minutos en horario vespertino y matutino. El primer relevamiento se llevó a cabo en invierno y el segundo en primavera. Se utilizaron binoculares Braun 7X50 y cámara fotográfica Sony con teleobjetivo Sigma 150-600, registrando presencia/ausencia de aves.

El esfuerzo muestral estuvo condicionado por la disponibilidad de transporte y recursos económicos. Se aprovecha una misma salida al campo para todos los relevamientos que se deben realizar en el marco del Proyecto de Investigación y transferencia: *Ecosistema del arroyo El Simbolar. Una propuesta integradora para su conservación y puesta en valor*. En futuras campañas de muestreo, se incrementará el esfuerzo muestral y de seguro, las métricas biológicas e índices que se puedan obtener como descriptores de la diversidad de aves del lugar.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se relevaron 63 especies de aves. La tabla 1 muestra el listado de especies con su nombre vulgar. Las más representativas fueron aves de las familias Tyrannidae y Thraupidae. Si bien la mayoría de las especies encontradas son comunes a varias ecorregiones, *Dryobates frontalis* y *Atlapetes citrinellus* fueron las más destacables por su gran endemismo limitado a la ecorregión Yungas. Por su parte, *Pheucticus aureoventris* está clasificada como especie vulnerable (Ley Provincial N° 4855/95 de Fauna Silvestre).

Catamarca cuenta con una importante diversidad de aves. Carma (2007) citó 428 especies para toda la provincia, lo que representa 78% de las especies de aves registradas para el NOA, y el 43% de las presentes en toda Argentina.

Este primer relevamiento de aves para el ecosistema del arroyo El Simbolar, evidencia que están presente el 14,72% de las aves que se conocen para Catamarca, en relación con las ecorregiones Chaqueña y Yungas. Será necesario continuar con los muestreos, identificar especies de aves migratorias y de seguro de nuevos relevamientos surgirán nuevos endemismos. Además, se podrán elaborar listados para ordenar a las especies por categorías: especies amenazadas, vulnerables, raras, en situación indeterminada, fuera de riesgo.

**Tabla 1.**

*Especies de aves relevadas en el ecosistema del arroyo El Simbolar (Concepción, Capayán, Catamarca)*

<b>Especies</b>	<b>Nombre vulgar</b>
<i>Nothoprocta ornata</i>	Inambú serrano
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada
<i>Ortalis canicollis</i>	Charata
<i>Patagioenas picazuro</i>	Paloma picazuró
<i>Leptotila verreauxi</i>	Yerutí gris
<i>Leptotila megalura</i>	Yerutí yungueña
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de collar
<i>Sappho sparganurus</i>	Picaflor cometa
<i>Elliotomyia chionogaster</i>	Picaflor vientre blanco
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Picaflor verde
<i>Hylocharis chrysura</i>	Picaflor bronceado
<i>Rupornis magnirostris</i>	Taguató
<i>Caracara plancus</i>	Carancho
<i>Milvago chimango</i>	Chimango
<i>Aramides cajaneus</i>	Chiricote
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador grande
<i>Dryobates frontalis</i>	Carpintero oliva yungueño
<i>Campephilus leucopogon</i>	Carpintero lomo blanco
<i>Picumnus cirratus</i>	Carpinterito barrado
<i>Caracara plancus</i>	Carancho

<b><i>Thectocercus acuticaudatus</i></b>	Calancate cabeza azul
<b><i>Setopagis parvula</i></b>	Atajacaminos chico
<b><i>Cinclodes albiventris</i></b>	Remolinera acanelada
<b><i>Synallaxis azarae</i></b>	Pijuí ceja canela
<b><i>Leptasthenura fuliginiceps</i></b>	Coludito canela
<b><i>Furnarius rufus</i></b>	Hornero
<b><i>Phacellodomus maculipectus</i></b>	Espintero serrano
<b><i>Syndactyla rufosuperciliata</i></b>	Ticotico estriado
<b><i>Sittasomus griseicapillus</i></b>	Tarefero
<b><i>Cranioleuca pyrrhophia</i></b>	Curutié blanco
<b><i>Hemitriccus margaritaceiventer</i></b>	Mosqueta ojo dorado
<b><i>Mecocerculus leucophrys</i></b>	Piojito gargantilla
<b><i>Serpophaga subcristata</i></b>	Piojito común
<b><i>Serpophaga munda</i></b>	Piojito vientre blanco
<b><i>Phyllomyias burmeisteri</i></b>	Mosqueta pico curvo
<b><i>Phyllomyias sclateri</i></b>	Mosqueta corona gris
<b><i>Lathrotriccus euleri</i></b>	Mosqueta parda
<b><i>Xolmis irupero</i></b>	Monjita blanca
<b><i>Ochthoeca leucophrys</i></b>	Pitajo gris
<b><i>Pitangus sulphuratus</i></b>	Benteveo
<b><i>Phytotoma rutila</i></b>	Cortarramas
<b><i>Pygochelidon cyanoleuca</i></b>	Golondrina barranquera
<b><i>Progne tapera</i></b>	Golondrina parda
<b><i>Polioptila dumicola</i></b>	Tacuarita azul
<b><i>Troglodytes aedon</i></b>	Ratona común
<b><i>Turdus rufiventris</i></b>	Zorzal colorado
<b><i>Turdus amaurocalinus</i></b>	Zorzal chalchalero
<b><i>Turdus chiguanco</i></b>	Zorzal chiguanco
<b><i>Arremon dorbignii</i></b>	Cerquero yungueño
<b><i>Atlapetes citrinellus</i></b>	Cerquero amarillo
<b><i>Zonotrichia capensis</i></b>	Chingolo
<b><i>Setophaga pitaiayumi</i></b>	Pitaiayumí
<b><i>Myioborus brunniceps</i></b>	Arañero corona rojiza
<b><i>Piranga flava</i></b>	Fueguero
<b><i>Rauenia bonariensis</i></b>	Naranjero
<b><i>Thraupis sayaca</i></b>	Celestino
<b><i>Cyanoloxia brissonii</i></b>	Reinamora grande
<b><i>Coryphospingus cucullatus</i></b>	Brasita de fuego
<b><i>Microspingus erythrophrys</i></b>	Monterita ceja rojiza
<b><i>Microspingus melanoleucus</i></b>	Monterita cabeza negra
<b><i>Saltator aurantiirostris</i></b>	Pepitero de collar
<b><i>Phœucticus aureoventris</i></b>	Rey del bosque
<b><i>Spinus magellanicus</i></b>	Cabecitanegra
<b><i>Agelaioides badius</i></b>	Tordo músico



## 5. CONCLUSIONES

El listado de aves elaborado es el primero del ecosistema del arroyo El Simbolar y se constituye en dato de base para conocer la avifauna del lugar, como un aporte a la gestión y conservación en la propuesta de creación del primer Parque Nacional de Catamarca.

## REFERENCIAS

- Carma, M.I. (2007). Relevamiento de Aves de la provincia de Catamarca. Consejo Federal de Inversiones. Buenos Aires. Argentina. 500 pp.
- De la Peña, M. R. (2001) Nidificación de algunas especies de aves en el este de la provincia de Catamarca, Argentina. *Hornero* 016 (01): 017-021.
- Di Giácomo, A. (2001). Áreas importantes para las aves argentinas. Conservación. Naturaleza y conservación. Revista de Aves Argentinas/AOP. Año IV N° 8. Abril 2001. Buenos Aires. 20-27 pp.
- Ibarra, J.T. & Pizarro, J.C. (2016). Hacia una etno-ornitología interdisciplinaria, intercultural e intergeneracional para la conservación biocultural. *Revista Chilena de Ornitología*, 22 (1): 1-6.
- Lobo Allende, I.R.; Echevarría, A.L.; Juri, M.D. (2010). Distribución y abundancia de cuatro especies de aves endémicas del monte, en Catamarca y La Rioja, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana* 54 (1-1): 129-138.
- Lucero, F. (2013). Nuevas aves, primeras evidencias y localidades para las provincias de San Juan y Catamarca, Argentina. *EcoRegistros Revista*, 3(14): 52-63.
- Nores, M.; Salvador, S.; Yzurieta, D. (2000). Registro de aves en Catamarca, Argentina. *Hornero* 15: 111-115.

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-03>

# ESTUDIO DEL CONTENIDO DE HIDROXIMETILFURFURAL E ÍNDICE DE DIASTASAS EN MIELES TEMPLADAS EN RECINTO CALEFACCIONADO

**Sánchez Mantica, Damián Gabriel**

Centro de Investigación, Desarrollo, Extensión y Servicios “Padre Francisco Oreglia”, Facultad  
Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación, Universidad Católica de Cuyo.  
Mendoza, Argentina

[damian.mantica@uccuyo.edu.ar](mailto:damian.mantica@uccuyo.edu.ar)

ORCID: 0000-0002-2573-7311

**Lema Sarmiento, Diego Alejandro**

Instituto de Formación Profesional Don Bosco; Escuela Vitivinícola Don Bosco; Tecnicatura en  
Enología e Industria Alimentaria Don Bosco.  
Mendoza, Argentina

[dlema@donbosco.org.ar](mailto:dlema@donbosco.org.ar)

ORCID: 0000-0001-9032-2633

**Arévalo, Laura Viviana**

Centro de Investigación, Desarrollo, Extensión y Servicios “Padre Francisco Oreglia”, Facultad  
Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación, Universidad Católica de Cuyo.  
Mendoza, Argentina

[larevalo@uccuyo.edu.ar](mailto:larevalo@uccuyo.edu.ar)

ORCID: 0000-0001-6625-0174

## RESUMEN

Introducción: en la actualidad debido a distintos factores socio económicos resulta imperativo llevar a cabo procesos tecnológicos eficientes y que den como resultado productos de alta calidad y posicionamiento en el medio. Se planteó llevar a cabo un estudio práctico científico que facilitara el conocimiento experimental en base a prácticas tecnológicas comunes al proceso productivo de la miel que implican exposición al calor durante distintos periodos de tiempo. Objetivo: cuantificar y evaluar el contenido del 5-hidroximetilfurfural (HMF) e índice de diastasas (ID). Materiales y Métodos: se aplicaron metodologías de muestreo y técnicas analíticas oficiales enmarcadas por Código Alimentario Argentino (CAA) a un rango de muestras expuestas entre 35°C a 40°C durante 6 h (T<sub>1</sub>), 12 h (T<sub>2</sub>) y 18 h (T<sub>3</sub>). Resultados y Discusión: se observó un contenido inicial de 2,85 ppm (s=0,01) y T<sub>1</sub> 3,06 ppm (s =0,01), T<sub>2</sub> 3,46 ppm (s =0,01), T<sub>3</sub> 3,59 ppm (s =0,01) y un decremento moderado del ID donde el valor inicial fue de 52,17 °Gothe (s =0,29) y T<sub>1</sub> 52,07 °Gothe (s =0,11), T<sub>2</sub> 50,23 °Gothe (s =0,23) y T<sub>3</sub> 46,60 °Gothe (s =0,37). Conclusión: se observó que los T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no atribuyeron una influencia crítica en la calidad de la miel, respecto a los parámetros de frescura del presente alimento y bajo las condiciones de trabajo llevadas a cabo. La aplicación del T<sub>1</sub> fue suficiente para adecuar la miel para su extracción

y sin afectar a su calidad. Se observó una tendencia entre el incremento del HMF y disminución del ID en las muestras tratadas ( $R^2=0,91$ ).

**Palabras clave:** calidad en miel, calefacción, contenido de hidroximetilfurfural, índice de diastasas, miel.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Currently, due to different socio-economic factors, it is imperative to carry out efficient technological processes that result in high-quality products and positioning in the environment. It was proposed to carry out a scientific practical study that would facilitate experimental knowledge based on technological practices common to the honey production process that involve exposure to heat for different periods of time. **Objective:** to quantify and evaluate the content of 5-hydroxymethylfurfural (HMF) and diastase index (ID). **Materials and Methods:** Official sampling methodologies and analytical techniques framed by the Argentine Food Code (CAA) were applied to a range of samples exposed between 35°C and 40°C for 6 h ( $T_1$ ), 12 h ( $T_2$ ) and 18 h ( $T_3$ ). **Results and Discussion:** an initial content of 2.85 ppm ( $s=0.01$ ) and  $T_1$  3.06 ppm ( $s=0.01$ ),  $T_2$  3.46 ppm ( $s=0.01$ ),  $T_3$  3.59 ppm ( $s=0.01$ ) and a moderate decrease in ID where the initial value was 52.17 °Gothe ( $s=0.29$ ) and  $T_1$  52.07 °Gothe ( $s=0.11$ ),  $T_2$  50.23 °Gothe ( $s=0.23$ ) and  $T_3$  46.60 °Gothe ( $s=0.37$ ). **Conclusion:** it was observed that the  $T_1$ ,  $T_2$  and  $T_3$  did not attribute a critical influence on the quality of the honey, regarding the freshness parameters of the present food and under the working conditions carried out. The application of  $T_1$  was enough to adapt the honey for its extraction and without affecting its quality. A trend was observed between an increase in HMF and a decrease in ID in the treated samples ( $R^2=0.91$ ).

**Keywords:** honey quality, heating, hydroxymethylfurfural content, diastase index, honey.

## 1. INTRODUCCIÓN

Diversas prácticas llevadas a cabo normalmente, al carecer de estudios científicos que las avalen, son potenciales puntos de inflexión en la calidad de los alimentos. Por esto mismo, se plantea llevar a cabo un estudio del tipo práctico científico que facilite el conocimiento experimental en base a prácticas tecnológicas comúnmente aplicadas al proceso productivo de la miel.

Puntualmente las prácticas sobre miel que impliquen incorporación de calor durante periodos de tiempos extensos son camino hacia el deterioro de la calidad debido al incremento del contenido del 5-hidroximetilfurfural (HMF) y disminución de actividad enzimática. Un conocimiento profundo sobre los mecanismos que se arbitra, los parámetros a controlar y los criterios técnicos a tener en cuenta, permitirán sustentar producciones venideras más eficientes, responsables con el medio consumidor y, sobre todo, generadoras de productos de calidad.

Cuantificar y evaluar el contenido del compuesto químico 5-hidroximetilfurfural e índice de diastasas a un rango de muestras pertenecientes a mieles provenientes de panales expuestos a condiciones tradicionales de adecuación tecnológica para optimización de procesos de extracción.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

En Código Alimentario Argentino (CAA) en su artículo 782 (Res. 2256, 16/12/1985) denomina a la Miel o Miel de abejas como el producto dulce elaborado por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenándolo en panales, donde madura hasta completar su formación (Código Alimentario Argentino, 1985).

Un estudio llevado a cabo sobre mieles comercializadas en Mendoza, indica la relevancia de la descripción y cuantificación fisicoquímica de los componentes de la miel, destacando encontrar

valores altos respecto a HMF, cenizas, color y acidez libre y bajos en cuanto a índice de diastasas (Sanchez Mantica, 2022). A su vez, reportes más recientes indican la significancia del conocimiento de las características particulares de una región y la influencia de los procesos tecnológicos, botánicos y el entorno geográfico (Sanchez Mantica et al., 2022).

La complejidad y variabilidad en el alimento demuestra la necesidad de su estudio minucioso y a su vez aplicativo según lugar de procedencia. De este mismo modo, el estudio de la influencia de los procesos tecnológicos sobre su composición, valor nutricional y calidad denotan una singular importancia.

Si la miel es sometida a altas temperaturas, fructosa y glucosa se deshidratan y reagrupan generando el compuesto aldehídico 5-hidroximetilfurfural. Tal compuesto es responsable de reacciones de pardeamiento por reacción con aminoácidos y azúcares y posterior polimerización y reagrupamiento, ambos en presencia o ausencia de oxígeno (Jeuring & Koppers, 1980).

Determinar el contenido del 5-hidroximetilfurfural conjuntamente al índice de diastasas, resultan fundamentales para establecer el estado del alimento desde un aspecto del proceso tecnológico, conservación y vejez que hacen a la calidad del mismo.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología de la investigación elegida para el desarrollo del presente proyecto será del tipo mixta.

#### **Acondicionamiento de los panales y extracción de miel**

Se seleccionaron para el estudio 16 marcos de miel (estándar Langstroth) obtenidos en las colmenas del apiario ubicado en la Escuela Vitivinícola Don Bosco de Rodeo del Medio (32° 59'28 5"S y 68° 40'52 3"O) a fines de abril de 2021. Se seleccionó para la cosecha marcos con un porcentaje de operculado superior al 90% y que en apariencia no estuvieran todavía cristalizados.

Se dividieron en cuatro lotes de 4 marcos cada uno. Estos lotes recibieron diferentes tratamientos de acondicionamiento previo a la extracción permaneciendo 0 (cero - muestra testigo), 6, 12 y 18 horas respectivamente en un recinto térmicamente acondicionado para mantener el aire circundante a una temperatura entre 35 y 40°C.

Hasta el momento del tratamiento los marcos fueron mantenidos a temperatura ambiente en una habitación sin acondicionamiento térmico teniendo todos al momento de ser introducidos en el recinto calefaccionado una temperatura entre 15 y 18°C.

El recinto calefaccionado constaba de un recinto de metal, de 120 litros de capacidad, como contenedor aislado. Se utilizó como fuente de calor dos lámparas infrarrojas de 150W controladas por un termostato que se programó para encender las lámparas al bajar de 37,5°C la temperatura del aire circundante y apagarlas al alcanzar los 39,5°C. Las lámparas se encontraban en la parte inferior del recinto y la luz que producían bloqueada con un elemento metálico ubicado por encima de las lámparas y trampas de luz ubicadas al costado de los marcos con miel de modo que fuera imposible que llegara la radiación lumínica a los panales. La sonda del termostato se encontraba ubicada entre los marcos de miel en la parte superior, a la altura de los cabezales, sin tener contacto directo más que con el aire del recinto.

Para controlar el tiempo de exposición en el recinto calefaccionado se incorporó un temporizador que encendía el sistema con la antelación correspondiente según el horario en que estaba programado realizar la extracción de la miel. Una vez retirados del recinto los panales, se procedía a realizar el desoperculado y la extracción inmediatamente. Se realizó desoperculado manual en frío con "peines" para romper y retirar parcialmente los opérculos, evitando así incorporar calor al proceso. La extracción se realizó en extractor centrífugo manual de 4 marcos de acero inoxidable.

### **Muestreo**

La metodología de muestreo que se realizó fue la detallada por A.O.A.C Official Meth. 920.180. (1995).

Las mismas fueron representativas del lote a que pertenecían y conformadas por 500 g de contenido neto cada una, en recipientes de vidrio con cierre hermético al abrigo de la luz y temperaturas ambientales extremas.

### **Muestra testigo**

Para cada lote se extrajo una muestra testigo (previa al tratamiento) con la metodología de muestreo de panal, como se detalla a continuación: Se destrozó el panal en un colador y embudo y se dejó escurrir a temperatura ambiente (media de 15°C). Los trozos de panal se tomaron de los cuatro marcos del lote tomando un cuadro de unos 25 cm<sup>2</sup> en cada marco eligiendo al azar cuatro zonas diferentes de panal. De esta forma se busca que la muestra sea representativa de todo el lote. También se tomó por el mismo procedimiento esta muestra para el lote testigo que no estuvo sometido al acondicionamiento por calor previo a la extracción.

### **Muestra posterior al tratamiento y extracción**

El extractor fue lavado, desinfectado, enjuagado y completamente secado antes de la extracción de cada uno de los lotes. Una vez completa la extracción de la miel de los cuatro panales se tomó la muestra directamente de la boca de salida del extractor centrífugo.

### **Metodología analítica**

Una vez recepcionadas en laboratorio analítico las correspondientes muestras codificadas fueron almacenadas en recinto fresco y al abrigo de la luz hasta la finalización de la etapa analítica.

Las determinaciones fisicoquímicas se realizaron por triplicado bajo los métodos oficiales de la A.O.A.C, (1995) llevadas a cabo en un mismo espacio de tiempo y los resultados estadísticamente contemplados.

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Muestra testigo**

Respecto a los parámetros de madurez en miel, la muestra testigo presentó un contenido de azúcares reductores de 65,77 % (s=0,19) y de sacarosa aparente 0,52 % (s=0,00). El porcentaje de humedad 17,43 % (s=0,06).

Desde la óptica de la limpidez en miel el valor obtenido sobre sólidos insolubles en agua fue de 0,4365 % (s=0,0005). Dentro de los sólidos observados se reconocieron partículas de cera y restos de abejas.

Se registró 0,897 % (s=0,001) de cenizas. En cuanto a los parámetros de deterioro en la muestra no se observan fermentaciones o efervescencias y presentó una acidez libre de 53,67 meq/kg (s=0,31), una acidez láctica de 9,83 meq/kg (s=0,03) y una acidez total de 63,49 meq/kg (s=0,28) respectivamente. El pH detectado es de 3,98 (s= 0,01).

El contenido proteico es de 0,19 % (s=0,00), dentro de los parámetros de frescura 2,85 ppm (s=0,02) de hidroximetilfurfural y 52,17 °Gothe (s=0,15) de índice de diastasas. El color que presentó la muestra fue de 118 mm (s=0,00) en escala de pfund, correspondiente a un color ámbar oscuro.

### **Muestras tratadas**

En cuanto al contenido de HMF muestra A presentó un contenido inicial de 2,85 ppm (s=0,02) y conjuntamente a las muestras B, D, F y H las cuales no recibieron un tratamiento térmico y solamente fueron desoperculadas y extraídas también presentaron el mismo valor del compuesto aldehídico (Tabla 1).

La muestra E tratada por un periodo de tiempo de 6 horas y expuesta a temperaturas entre 35°C a 40°C presentó un contenido de HMF de 3,06 ppm ( $s=0,01$ ), la muestra G tratada por un periodo de tiempo de 12 horas y expuesta a temperaturas entre 35°C a 40°C presentó un contenido de HMF de 3,46 ppm ( $s=0,01$ ) y la muestra I tratada por un periodo de tiempo de 18 horas y expuesta a temperaturas entre 35°C a 40°C presentó un contenido de HMF de 3,59 ppm ( $s=0,01$ ).

**Tabla 1.**  
Resultados de hidroximetilfurfural e índice de diastasas de cada tratamiento

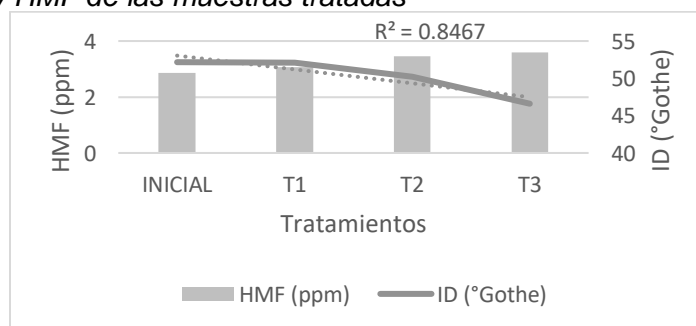
Muestra	Tipo de Muestra	Tratamiento	X	s	CV %	Mi
<b>5-hidroximetilfurfural (ppm)</b>						
A	Analítica Completa	N/A	2,85	0,02	0,61	2,8
B	Control	sin tratamiento	2,85	0,01	0,41	2,8
D	Control	sin tratamiento	2,85	0,02	0,54	2,8
E	Posterior tratamiento y extracción	T1	3,06	0,01	0,19	3,0
F	Control	sin tratamiento	2,85	0,01	0,20	2,8
G	Posterior tratamiento y extracción	T2	3,46	0,01	0,17	3,4
H	Control	sin tratamiento	2,85	0,01	0,20	2,8
I	Posterior tratamiento y extracción	T3	3,59	0,01	0,32	3,5
<b>Índice de diastasas (°Gothe)</b>						
A	Testigo	N/A	52,17	0,15	0,29	52,1
B	Control	sin tratamiento	52,17	0,11	0,11	52,1
D	Control	sin tratamiento	52,17	0,06	0,11	52,1
E	Posterior a tratamiento y extracción	T1	52,07	0,11	0,11	52,0
F	Control	sin tratamiento	52,17	0,15	0,29	52,1
G	Posterior a tratamiento y extracción	T2	50,23	0,23	0,23	50,2
H	Control	sin tratamiento	52,17	0,15	0,29	52,1
I	Posterior a tratamiento y extracción	T3	46,60	0,37	0,37	46,6

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En cuanto al contenido de ID la muestra A presentó un contenido inicial de 52,17 °Gothe ( $s=0,15$ ) y conjuntamente a las muestras B 52,17 °Gothe ( $s=0,11$ ), D 52,17 °Gothe ( $s=0,06$ ), F 52,17 °Gothe ( $s=0,15$ ) y H 52,17 °Gothe ( $s=0,15$ ) las cuales no recibieron un tratamiento térmico y solamente fueron desoperculadas y extraídas presentando valores correlativos. La muestra E tratada por un periodo de tiempo de 6 horas y expuesta a temperaturas entre 35°C a 40°C presentó un índice de diastasas (ID) de 52,07 °Gothe ( $s=0,11$ ), la muestra G tratada por un periodo de tiempo de 12 horas y expuesta a temperaturas entre 35°C a 40°C presentó un ID de 50,23 °Gothe ( $s=0,23$ ) y la muestra I tratada por un periodo de tiempo de 18 horas y expuesta a temperaturas entre 35°C a 40°C presentó un ID de 46,60 °Gothe ( $s=0,37$ ).

Además, se evaluó la regresión entre la disminución del ID y el incremento del HMF en las muestras tratadas, resultando un  $R^2=0,91$ .

**Figura 1.**  
Regresión entre ID y HMF de las muestras tratadas



Fuente: Elaboración propia, 2022.

#### 4. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se logró comprobar que la tendencia sobre el rango muestral indicó que la exposición en recinto calefaccionado a temperaturas comprendidas entre 35 °C a 40 °C durante 6 horas, 12 horas y 18 horas no atribuye una influencia crítica en la calidad de la miel, respecto a los parámetros de frescura del alimento, bajo las condiciones dadas en el presente trabajo. Finalmente, la aplicación del T<sub>1</sub> fue suficiente para adecuar la miel en su extracción y sin afectar gravemente a su calidad. Se presentó una correlación entre el aumento del HMF y disminución del ID de R<sup>2</sup>=0,91.

#### REFERENCIAS

- A.O.A.C. (1995). *Official Methods of Analysis* (16 ed.). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Código Alimentario Argentino. (1985). *Capítulo X Alimentos azucarados. Art 782*. Recuperado el 18 de 5 de 2022, de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa\\_capitulo\\_x\\_azucarados\\_actualiz\\_2020-09.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa_capitulo_x_azucarados_actualiz_2020-09.pdf)
- Jeuring, H. J., & Kupperts, F. J. (1980). High performance liquid chromatography of furfural and hydroxymethylfurfural in spirits and honey. *Journal of Official Association Agricultural Chemists*, 63(6), 1215-1218.
- Sanchez Mantica, D. G. (2022). Evaluación de la Calidad en Mieles Comerciales de la Provincia de Mendoza. *Actas del VI Congreso Investigación, Desarrollo e Innovación* (págs. 1066-1077). Panamá: Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología. doi:<https://doi.org/10.47300/978-9962-738-04-6>
- Sanchez Mantica, D. G., Tonini, L. E., Arévalo, L. V., Caliguli, E. E., & Grosso, A. (2022). Evaluación fisicoquímica de mieles comercializadas en la provincia de Mendoza (Argentina). *Eunk*, 1(1), 3–9. doi:<https://doi.org/10.52559/eunk.v1i1.22>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-04>

## **EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE MIELES COMERCIALIZADAS EN CINCO ZONAS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA (ARGENTINA)**

**Sánchez Mantica, Damián Gabriel**

Centro de Investigación, Desarrollo, Extensión y Servicios “Padre Francisco Oreglia”, Facultad  
Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación, Universidad Católica de Cuyo.  
Mendoza, Argentina  
[damian.mantica@uccuyo.edu.ar](mailto:damian.mantica@uccuyo.edu.ar)  
ORCID: 0000-0002-2573-7311

**Tonini, Lilita Eugenia**

Centro de Investigación, Desarrollo, Extensión y Servicios “Padre Francisco Oreglia”, Facultad  
Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación, Universidad Católica de Cuyo.  
Mendoza, Argentina  
[lttonini@uccuyo.edu.ar](mailto:lttonini@uccuyo.edu.ar)  
ORCID: 0000-0001-5207-4763

**Arévalo, Laura Viviana**

Centro de Investigación, Desarrollo, Extensión y Servicios “Padre Francisco Oreglia”, Facultad  
Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación, Universidad Católica de Cuyo.  
Mendoza, Argentina  
[larevalo@uccuyo.edu.ar](mailto:larevalo@uccuyo.edu.ar)  
ORCID: 0000-0001-6625-0174

**Caliguli, Elena Ester**

Centro de Investigación, Desarrollo, Extensión y Servicios “Padre Francisco Oreglia”, Facultad  
Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación, Universidad Católica de Cuyo.  
Mendoza, Argentina  
[ecaliguli@uccuyo.edu.ar](mailto:ecaliguli@uccuyo.edu.ar)  
ORCID: 0000-0002-7345-9678

**Grosso, Alejandra**

Centro de Investigación, Desarrollo, Extensión y Servicios “Padre Francisco Oreglia”, Facultad  
Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación, Universidad Católica de Cuyo  
Mendoza, Argentina  
[agrosso@uccuyo.edu.ar](mailto:agrosso@uccuyo.edu.ar)  
ORCID: 0000-0002-4913-6625

### **RESUMEN**

La miel es un alimento altamente valorado por los consumidores, presentando un amplio abanico de componentes, normalmente dependientes de su origen botánico y geográfico. Estudiar los parámetros que permiten conocer las características intrínsecas del alimento que se produce en una región determinada y su relación con la legislación vigente resulta de gran interés



en la actualidad. Los objetivos del trabajo fueron evaluar muestras de miel comercializadas en la provincia de Mendoza con el fin de conocer sus características fisicoquímicas, su relación con los parámetros legislados y comparar dichas variables en las mieles provenientes de diferentes zonas de la provincia. Se trabajó sobre sesenta muestras (n=60) correspondientes a la cosecha 2020/21 y se implementaron metodologías de análisis y trabajo estandarizadas. Los resultados fueron estadísticamente contemplados. En cuanto a las variables fisicoquímicas presentaron diferencias significativas correspondiente a la zona de Valle de Uco, Gran Mendoza y Oasis Este, Sur y Norte para los parámetros humedad, sólidos insolubles, acidez láctica, actividad diastásica (ID), hidroximetilfurfural (HMF) y color. Se observaron valores superiores a lo estipulado en la normativa nacional para los parámetros HMF y acidez libre e inferiores para ID; 6,6 %, 35% y 15% de las muestras, respectivamente. El contenido elevado de acidez libre encontrado destaca la necesidad de realizar estudios analíticos específicos, y a su vez determinar si existe influencia del medio respecto a tal variable. Se detectaron valores altos respecto a cenizas y color, será relevante continuar con estudios para identificar y caracterizar mielatos en las mieles provinciales.

**Palabras clave:** miel, Mendoza, parámetros fisicoquímicos, zonas.

#### ABSTRACT

Honey is a highly valued food by consumers, presenting a wide range of components, normally dependent on its botanical and geographical origin. Studying the parameters that allow knowing the intrinsic characteristics of the food that is produced in each region and its relationship with current legislation is of great interest today. The objectives of the work were to evaluate samples of honey marketed in the province of Mendoza to know their physicochemical characteristics, their relationship with the legislated parameters and compare these variables in honey from different areas of the province. Sixty samples (n=60) corresponding to the 2020/21 harvest were worked on and standardized analysis and work methodologies were implemented. The results were statistically contemplated. Regarding the physicochemical variables, they showed significant differences corresponding to the Valle de Uco, Gran Mendoza and Oasis Este, Sur and Norte areas for the parameters humidity, insoluble solids, lactic acid, diastatic activity (ID), hydroxymethylfurfural (HMF) and color. Values higher than those stipulated in the national regulations were observed for the HMF and free acidity parameters and lower values for ID; 6.6%, 35% and 15% of the samples, respectively. The high content of free acidity found highlights the need to conduct specific analytical studies, and in turn determine if there is influence of the environment with respect to such variable. High values regarding ash and color were detected, it will be relevant to continue with studies to identify and characterize myelates in provincial honeys.

**Keywords:** honey, Mendoza, physicochemical parameters, zones.

## 1. INTRODUCCIÓN

Conocer las características propias de las mieles que se producen, comercializan y consumen en una zona determinada son altamente relevantes, ya que posicionan al alimento en el marco de un interés profundo desde las propiedades que le son otorgadas por su origen botánico y geográfico, la labor del apicultor sobre este y a su vez, el aprovechamiento de sus bondades por parte de los consumidores.

La conjugación de un sistema productivo primario y su posterior manufactura es razón de estudio de inmensurables investigadores. La influencia de factores naturales, de procesamiento, logísticos y de consumo; enmarcan una relevancia pocas veces vista antes. Por esto mismo, es propicio tener un conocimiento profundo de la matriz del alimento, su comportamiento, composición, variables y características particulares.

Los objetivos del trabajo fueron evaluar muestras de miel comercializadas en la provincia de Mendoza con el fin de conocer sus características fisicoquímicas, su relación con los parámetros

legislados y comparar dichas variables en las mieles provenientes de diferentes zonas de la provincia.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Argentina en la actualidad se presenta como uno de los mayores países productores y exportadores de miel. Alrededor del 95% de la producción se exporta, entre los factores, se destaca el bajo consumo del alimento en el país, los altos estándares de calidad y aceptabilidad por parte de los mercados consumidores extranjeros (Ministerio de Hacienda de la República Argentina, 2018).

La apicultura en la provincia es parte de la economía regional y es llevada a cabo fundamentalmente dentro de los oasis productivos de la misma (Ministerio de Economía de la Provincia de Mendoza, 2022).

La provincia de Mendoza está situada entre los 32° y 37° 35' de latitud sur y los 66° 30' y 70° 35' de longitud oeste en la región centro oeste de Argentina. Su clima desértico y semi árido influye directamente sobre el tipo de vegetación y la disponibilidad de alimento para las abejas, principalmente *Apis mellifera*.

En Código Alimentario Argentino (CAA) en su artículo 782 (Res. 2256, 16/12/1985) denomina a la Miel o Miel de abejas como el producto dulce elaborado por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenándolo en panales, donde madura hasta completar su formación (Código Alimentario Argentino, 1985).

La miel puede ser considerada como una dispersión acuosa de partículas de distintos tamaños, desde iones inorgánicos y azúcares en disolución, macromoléculas de proteínas en dispersión coloidal y hasta granos de polen procedentes de la flora melífera, siendo estos los constituyentes de mayor tamaño en la misma (Piana et al., 1989). La composición global de una miel depende del origen botánico, las características del clima, la raza de abejas, entre otros factores. Se han identificado más de 180 sustancias diferentes en la miel, algunas de las cuales en exclusividad (Crane, 1985).

En mieles argentinas provenientes de la provincia de Mendoza fueron reportados valores comprendidos entre 0,37 y 0,62 g% de contenido proteico (Fattori, 2004). Muestras analizadas por metodologías de alta resolución mostraron que los aminoácidos predominantes son la prolina seguido de la fenilalanina, advirtiendo la influencia de reacción de Maillard en dichas concentraciones (Quintas et al., 2021). Mieles analizadas en la provincia de Formosa (Argentina) presentaron valores de pH comprendidos desde 3,3 hasta 5,3 y de acidez libre entre 9,75 y 59,25 meq/kg (Cabrera & Santander, 2022). Respecto a cenizas de la miel se han observado compuestos tales como K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, CaO, MgO y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; Cl, S, B, Si y Al; en cuanto minerales valores de hasta 5 mg% de Na, 26 mg% de K, 5mg% de Ca, 2 mg% de Mg, 300 µg% de Fe, 80 µg% de Mn y 132 µg% de Cu (Fattori, 2004). Un estudio llevado a cabo sobre mieles comercializadas en Mendoza, indica la relevancia de la descripción y cuantificación fisicoquímica de los componentes de la miel, destacando encontrar valores altos respecto a HMF, cenizas, color y acidez libre y bajos en cuanto a índice de diastasas (Sanchez Mantica, 2022).

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología de la investigación fue del tipo mixta, cuantitativa y descriptiva. El universo muestral estuvo constituido por 60 muestras en total (n=60), siendo recolectadas 12 muestras por cada zona de la provincia de Mendoza. Las muestras de miel fueron proporcionadas en parte por productores mendocinos que realizan venta directa de miel y por otra parte adquiridas en centros de comercialización de la provincia de Mendoza; correspondientes a la cosecha 2020/21. La metodología de muestreo que se realizó fue la detallada por AOAC Official Meth. 920.180.

(A.O.A.C, 1995). Se codificaron cada muestra en base a las zonas que se corresponden al origen geográfico de recolección de las muestras, según el siguiente detalle: Gran Mendoza (zona A), Valle de Uco (zona B), Oasis Norte (zona C), Oasis Sur (zona D), Oasis Este (zona E). Las determinaciones fisicoquímicas se realizaron por triplicado bajo métodos oficiales (tabla 1), llevados a cabo en un mismo espacio de tiempo y los resultados estadísticamente contemplados.

**Tabla 1**

*Metodología analítica utilizada en los análisis fisicoquímicos.*

Determinación	Método
pH	IRAM 15938: 2007
Acidez total: libre y lactónica	AOAC 962.19. (1995).
Humedad	AOAC Official Meth. 969.38B (1995).
Índice de diastasas	AOAC Official Meth. 958.09. (1995).
Cenizas	AOAC 920.181. 8. (1995).
Sólidos insolubles	Codex Alimentarius CAC/VOL.II - 1ª ed. Suplemento II.
Azúcares reductores	Codex Alimentarius CAC/VOL III, supl. 2 sección 7.1, 1º Ed.
Sacarosa aparente	Codex Alimentarius CAC/VOL III, supl. 2 sección 7.1, 1º Ed.
Hidroximetilfurfural	AOAC Official Meth. 980.23 (1995)
Color	IRAM 15941 – 2: 2007: determinación del color Pfund.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Por cada zona identificada, se cuantificaron y fueron puestos en comparación los resultados analíticos obtenidos, a través del test de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) (tabla 2).

**Tabla 2**

*Contraste de medias de las variables fisicoquímicas analizadas y agrupadas por zona de recolección.*

Zona	Azúcares reductores %	Sacarosa aparente %	Humedad %	Cenizas %	Sólidos insolubles %	Acidez libre meq/kg	Acidez lactónica meq/kg	Acidez total meq/kg	pH	ID °Gothe	HMF mg/Kg	Color (mm)
Gran Mendoza	72,12 a	1,27 a	17,15 a	0,44 a	0,09 b	43,39 a	8,25 b	51,65 a	3,81 a	18,03 b	28,49 a	91,50 a
Oasis Sur	71,01 a	1,03 a	16,31 ab	0,51 a	0,23 a	46,60 a	7,92 b	54,52 a	3,84 a	22,87 b	21,88 ab	76,88 ab
Oasis Norte	72,35 a	1,44 a	15,62 b	0,30 a	0,05 b	35,03 a	10,73 ab	45,76 a	3,99 a	30,63 ab	14,99 ab	73,88 ab
Oasis Este	73,00 a	1,71 a	16,08 ab	0,18 a	0,07 b	27,46 a	13,04 a	40,50 a	3,69 a	49,23 a	7,19 b	50,08 b
Valle de Uco	69,17 a	1,11 a	15,92 b	0,37 a	0,14 ab	28,54 a	11,53 ab	40,07 a	3,81 a	39,10 ab	10,25 ab	72,17 ab
Pr > F(Modelo)	0,303	0,139	0,004	0,089	0,000	0,053	0,004	0,277	0,266	0,002	0,038	0,023
Significativo	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Respecto a los valores presentados de azúcares reductores, sacarosa aparente, acidez libre y pH las cinco zonas comparten valores semejantes, pudiéndose observar una tendencia respecto a estos desde una visión global.

Las diferencias presentadas entre las zonas radican en el contenido de HMF, ID, acidez lactónica (probablemente influenciada por valores altos de acidez libre), cenizas y color. Destacándose valores extremos que implican algunas consideraciones por desarrollar y discutir. La influencia de la flora apícola, el medio ambiente, las prácticas habituales del apicultor y la geografía provincial, en las características intrínsecas de la miel, pueden ser motivo de las diferencias encontradas entre las zonas de la provincia

Si son observados los valores promedios de cada variable fisicoquímica de un modo global en la provincia, se distinguen los siguientes resultados.

El valor obtenido de azúcares reductores fue de (71,533%) por encima del mínimo establecido, de sacarosa aparente (1,312%) muy por debajo del máximo establecido, de Humedad (16,213%) por debajo del máximo legislado (18%), aunque, se obtuvo un valor máximo de 19,5%, superando el límite. Las razones por la que se presentó dicha humedad podrían ser múltiples, a modo general se puede atribuir a una inmadurez de dichas mieles al momento de cosecharse. El 5% de las muestras en estudio presentaron un contenido superior al 18%, máximo establecido por CAA.

En cuanto a cenizas (0,360%) se encontró por debajo del máximo establecido, el contenido de cenizas es relativamente moderado, presentando un 20% de las muestras en estudio que corresponderían a mieles de mielada en base a los límites establecidos por CAA, aunque es necesario aclarar que ciertas especies nectaríferas propician naturalmente mieles con mayores contenidos de cenizas y conductividad eléctrica. Será propicio continuar con estudios posteriores y específicos para determinar la posible presencia de melatos.

Respecto a sólidos insolubles en agua (0,112%). El 25% de las muestras en estudio presentaron un contenido mayor a 0,1% e inferior a 0,5%, se puede asociar a los procesos de manipulación durante el ciclo productivo del alimento.

La acidez libre (36,205 meq/kg) en promedio se encontró por debajo del máximo establecido (40 meq/kg), aunque el 35% de las muestras presentaron un contenido de acidez libre mayor que el establecido por CAA. Los valores promedios de acidez total y láctica son respectivamente 36,205 meq/kg y 10,295 meq/kg y respecto al pH se presentó un valor promedio de 3,83 con límites mínimos y máximos de 3,11 y 5,07 respectivamente, siendo rangos muy amplios.

En todo el rango trabajado no se visualizó ninguna efervescencia o proceso fermentativo que intuitivamente indicara una relación con los altos niveles de acidez, aunque objetivamente no se descarta la posibilidad.

Dada dicha acidez se estima que posiblemente esté relacionada con un alto contenido de ácidos presentes en los frutos de la *Vitis vinífera* protagonizado por el ácido tartárico y otros ácidos presentes en los frutos de la vid donde es común que las abejas asistan por la gran oferta y presencia de dichos frutos en la provincia, en momentos donde el grano presenta una exposición al medio de sus jugos celulares debido, por ejemplo, debido a una sobre maduración.

En cuanto a la actividad diastásica, el valor promedio (31,973°Gothe) se encuentra muy por encima del mínimo establecido (8°Gothe) y el de Hidroximetilfurfural (16,563 mg/kg) por debajo del máximo establecido (40 mg/kg). El 6,6% de las muestras del rango en estudio presentaron un valor superior al máximo establecido por CAA y el 15% presentaron valores inferiores de ID, siendo estos datos no menores ya que todo el rango de muestras comprendido en este estudio perteneció a mieles que se encontraban disponibles para consumo directo, es decir, mieles que estaban ya en la fase final de la cadena productiva.

Respecto al color, se presentó una coloración dentro del rango ámbar claro (50 a 84,9 mm) según la escala internacional Pfund, aunque, en promedio se corresponde a dicha categoría, el abanico de colores presentado por las muestras es amplio y está íntimamente relacionado a su origen.

#### 4. CONCLUSIONES

Respecto a las variables fisicoquímicas de las muestras provinciales se presentaron diferencias significativas entre cada zona para parámetros como humedad, sólidos insolubles, acidez láctica, actividad diastásica, hidroximetilfurfural y color.

Se observaron límites máximos en el rango de muestras superiores a lo estipulado en la normativa nacional vigente, para parámetros como HMF y acidez libre e inferiores para ID.

El contenido elevado de acidez libre encontrado en un 35% de las muestras analizadas demuestra la necesidad de realizar estudios analíticos específicos y a su vez, determinar si existe influencia del medio respecto a tal variable. En cuanto al contenido de cenizas y color, será necesario continuar con estudios para determinar la presencia y origen de melatos.

## REFERENCIAS

- A.O.A.C. (1995). *Official Methods of Analysis* (16 ed.). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Cabrera, M., & Santander, E. (2022). Physicochemical and sensory analysis of honeys from eastern Formosa province (Argentina) and its relationship with their botanical origin. *Food Chemistry Advances*, 1(100026). doi:<https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100026>
- Código Alimentario Argentino. (1985). *Capítulo X Alimentos azucarados*. Recuperado el 18 de 5 de 2022, de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa\\_capitulo\\_x\\_azucarados\\_actualiz\\_2020-09.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa_capitulo_x_azucarados_actualiz_2020-09.pdf)
- Crane, E. (1985). *El libro de la miel*. (M. Caso, Trad.) Breviarios, México: FCE: Fondo de cultura económica.
- Fattori, S. B. (2004). *“LA MIEL” Propiedades, Composición y Análisis Físico- Químico*. Beekeeping Technology and Bee Products Commission . Argentina: Apimondia. Recuperado el 05 de 01 de 2021, de <http://www.apimondia.org/>
- Ministerio de Economía de la Provincia de Mendoza. (27 de 01 de 2022). *Prensa Gobierno de Mendoza*. Recuperado el 9 de 2 de 2022, de <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/el-mapa-apicola-de-mendoza-ya-cuenta-con-mas-de-500-productores-georeferenciados/>
- Ministerio de Hacienda de la República Argentina. (2018). *Cadenas de valor apícola*. Productivo, Secretaría de Política Económica, Subsecretaria de Programación Microeconómica, Buenos Aires. Recuperado el 02 de 01 de 2021, de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro\\_cadenas\\_de\\_valor\\_apicola\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_apicola_0.pdf)
- Piana, G. R.-D. (1989). *La Miel: alimento de conservación natural*. Madrid: Mundi Prensa.
- Quintas, P. Y., Keunchkarian, S., Romero, L., Canizo, B. V., Wuilloud, R. G., & Castells, C. B. (2021). Determination of amino acid content and its enantiomeric composition in honey samples from Mendoza, Argentina. *Journal of Food Processing and Preservation*. doi:<https://doi.org/10.1111/jfpp.15966>
- Sanchez Mantica, D. G. (2022). Evaluación de la Calidad en Mieles Comerciales de la Provincia de Mendoza. *Actas del VI Congreso Investigación, Desarrollo e Innovación* (págs. 1066-1077). Panamá: Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología. doi:<https://doi.org/10.47300/978-9962-738-04-6>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-05>

# CARACTERIZACIÓN DE LA MAPIA COMO COMPONENTE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS TIBIAS Y SEMITIBIAS

**Velásquez López, Juliana**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Bogotá, Colombia  
Juliana.velasquez@uniminuto.edu.co  
ORCID: 0000-0002-2169-4801

**Sánchez Melo, Juan Nicolás**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Bogotá, Colombia  
Juan.sanchez-m@uniminuto.edu.co  
ORCID: 0000-0002-2394-0025

**Espinel Redondo, Carolina**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Bogotá, Colombia  
carolina.espinel@uniminuto.edu.co  
ORCID: 0000-0001-9628-9387

**Acevedo-Pérez, Jhon Vladimir**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Bogotá, Colombia  
Jhon.acevedo@uniminuto.edu  
ORCID: 0000-0001-5337-3351

## RESUMEN

El material pétreo impregnado con asfalto (MAPIA) es un tipo de asfalto natural que está compuesto principalmente de arenas finas impregnadas de material bituminoso. El uso en pavimentos de este material es óptimo a bajas temperaturas, al igual que su explotación en forma natural que genera bajos impactos al medio ambiente. (Sanabria, A. et al., 2021). Con el análisis del uso de la mapia en mezclas asfálticas en estado tibio (WMA) y semi-tibio (HWMA) se busca analizar la posibilidad de prolongar el ciclo de vida (LCA) en el uso cotidiano ya que en el estudio se ha evidenciado su utilización en mezclas frías (García, A., & Kikut Cruz, K., 2020). En cuanto a los ensayos se han realizado los clásicos, pero no se han analizado a profundidad con microscopio SEM (*Scanning electronic Microscopy*), AFM (*Atomic Force Microscopy*), para analizar composición química, características y propiedades de superficie, basados en estos resultados establecer si se reducen los efectos de gases invernadero (GHG) y plantearla como alternativa para la pavimentación de vías con bajos volúmenes de tránsito.

**Palabras clave:** AFM, HWMA, LCA, MAPIA, WMA.

## ABSTRACT

Asphalt-impregnated stone material (MAPIA) is a type of natural asphalt that is composed of fine sands impregnated with bituminous material. The use of this material in pavements is optimal at low temperatures, as is its exploitation in a natural way that generates low impacts on the environment (Sanabria, A. et al., 2021). With the analysis of the use of mapia in warm (WMA) and semi-tibia (HWMA) asphalt mixtures, we seek to analyze the possibility of prolonging the life cycle (LCA) in daily use, since the study has shown its use in cold mixtures (García, A., & Kikut Cruz, K., 2020). As for the tests, the classic tests have been performed, but they have not been analyzed in depth with SEM (Scanning electronic Microscopy), AFM (Atomic Force Microscopy), to analyze chemical composition, characteristics and surface properties, based on these results to establish whether the effects of greenhouse gases (GHG) are reduced and to propose it as an alternative for paving roads with low traffic volumes.

**Keywords:** AFM, HWMA, LCA, MAPIA, WMA.

## 1. INTRODUCCIÓN

La pavimentación de vías en el área urbana y rural genera desarrollo social y económico de las regiones, para construir las es importante optimizar el uso de materiales, su costo y durabilidad, teniendo en cuenta disponibilidad y alistamiento. Se requiere de materiales de alta disponibilidad y propiedades geomecánicas que garanticen el cumplimiento de la durabilidad prevista en el proyecto con costo razonable de mantenimiento. A su vez resulta ideal, que estos materiales sean de relativa abundancia y que para su procesamiento se emplee tecnología limpia tradicional y de bajo impacto ambiental (Biro et al., 2009). A este grupo de materiales corresponden los asfaltos naturales, incluida la MAPIA. En Colombia existen formaciones geológicas que incluyen mantos de gravas y arenas que en algún momento de la historia del planeta se impregnaron de crudos de petróleo, los cuales trataron de salir a la superficie por presión, dejando yacimientos de mezclas asfálticas naturales consideradas como materiales pétreos impregnados con asfalto, nombre que abarca dos grandes grupos como son los “Conglomerados Asfálticos Naturales”, como las Asfaltita encontradas en la “Mina San Pedro” en el departamento del Tolima, y los “Morteros asfálticos naturales”, como la MAPIA de las minas que existen en los departamentos de Caldas (Municipio de La Dorada) y Caquetá entre otros.(Sánchez, 2018). La industrialización inclusiva y sostenible, junto con la innovación y la infraestructura, pueden dar rienda suelta a las fuerzas económicas y competitivas que generan el empleo y los ingresos. Estas desempeñan un papel clave a la hora de introducir y promover nuevas tecnologías. (Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS 2020).

## 2. OBJETIVO GENERAL

Analizar composición química, características y propiedades de superficie en la MAPIA con técnicas de microscopía SEM (*Scanning electronic Microscopy*) y AFM (*Atomic Force Microscopy*) para establecer parámetros y condiciones de comportamiento para tener en cuenta en mezclas WMA y HWMA con una aproximación al análisis del (LCA).

## 3. MARCO CONCEPTUAL

Para conocer el comportamiento en pavimentos se pretende analizar la MAPIA en mezclas WMA y HWMA, caracterizando los cambios en las propiedades físicas y mecánicas, con ello abarcar uno de los grandes objetivos del desarrollo sostenible (ODS) tal como lo es el No. 9 Industria, Innovación e Infraestructura. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos. (Objetivos de desarrollo sostenible 2020). Y finalmente poder obtener una nueva alternativa para la infraestructura vial que sea amigable con el medio ambiente.

### 3.1 Asfalto natural

Asfalto natural (asfaltita): Material presente en la naturaleza, impregnado en areniscas, aluviones y calizas. Proviene de la refinación natural del petróleo, que a su vez contiene partículas que se evaporan al contacto con el aire debido a la migración del petróleo a la superficie por medio de rocas porosas y fisuras. (Sánchez, 2018).

### 3.2 AFM

La técnica AFM-IR se basa en la detección de la absorción IR por la punta de una fuerza atómica microscopio (AFM). La muestra está iluminada por un láser sintonizable pulsado que puede ajustarse a la absorción longitudes de onda en una o más regiones de la muestra. La absorción de fotones infrarrojos conduce a un rápido calentamiento local de las regiones absorbentes de la muestra. La punta del AFM detecta esta expansión térmica de regiones absorbentes de IR con una resolución espacial muy por debajo del límite de difracción convencional (Dazzi & Prater, 2016).

### 3.3 SEM

La microscopía electrónica de barrido (SEM) se fundamenta en la emisión de un barrido de haz de electrones sobre la muestra, los cuales interactúan con la misma produciendo diferentes tipos de señales que son recogidas por detectores. Finalmente, la información obtenida en los detectores es transformada para dar lugar a una imagen de alta definición, con una resolución de 0,4 a 20 nanómetros. Para terminar, se obtiene una imagen de alta resolución de la topografía de la superficie de la muestra. El SEM cuenta con un filamento que genera un haz de electrones que impactan con la muestra. El funcionamiento del SEM consiste en aplicar un voltaje entre una muestra conductora y filamentos, dando como resultado un electrón emisión del filamento a la muestra (Batchellor D. y Russell, P., 2014). Con esta información se puede obtener información superficial de forma y topografía, textura y composición (ATRIA Innovation, 2020).

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

Se espera realizar una revisión de diferentes estudios relacionados con la elaboración e implementación de la mezcla asfáltica WMA y HWMA con MAPIA como alternativa de mejoramiento, rehabilitación y construcción de la malla vial en Colombia. Teniendo en cuenta, la mitigación del impacto ambiental implementando los ODS. Además, se busca que ventajas traería implementar la MAPIA como alternativa de mejoramiento rehabilitación y construcción de la Malla Vial en Colombia (Núñez et al., 2019).

Por otra parte, el país debería encaminar sus proyectos hacia el desarrollo de la infraestructura vial y, especialmente, a mejorar la conectividad de la red principal con las vías secundarias y terciarias. Usualmente, se utiliza pavimentos de tipo flexible, pero su estructura sufre daños constantes y prematuros, debido a condiciones climáticas (temperatura y humedad), a los diseños convencionales, al tránsito y demás factores. Por consiguiente, se busca poner en práctica el uso de otros materiales como la MAPIA, provenientes de fuentes naturales que disminuyan las inversiones de alto costo con similar calidad de vida útil que la de las mezclas asfálticas en frío (Núñez et al., 2019).

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La MAPIA, a pesar de la fácil explotación y excelente calidad, no suele explotarse desde hace mucho ya que, al obtenerse en las refinerías petroleras, resulta mucho más económica su producción de este modo (Núñez et al., 2019). Realizando una comparación entre ambos asfaltos, una de las características que las diferencia es su costo. Además, la forma de producción del asfalto destilado genera altos niveles de contaminación ambiental y emisión de



gases tóxicos, lo cual a nivel mundial ha creado una conciencia en la búsqueda de disminuir dicha contaminación y emisión de gases de efecto invernadero.

Según lo anterior, y dada la necesidad de buscar y encontrar materiales y medidas que reduzcan el impacto ambiental negativo, aprovechando la existencia de yacimientos en Colombia se ve la favorabilidad de utilizar el asfalto natural como una alternativa para mejorar algunas propiedades y comportamientos de las mezclas convencionales (Núñez et al., 2019).

Con este proyecto se pretende analizar parámetros y condiciones de comportamiento para tener en cuenta en el diseño de mezclas WMA y HWMA con MAPIA y hacer una aproximación al análisis del (LCA), teniendo en cuenta nuevas tecnologías que contribuyan a la conservación del medio ambiente y se optimicen el rendimiento de la mezcla asfáltica.

Considerando la MAPIA una alternativa para construcción de la capa de rodadura en vías, de bajos volúmenes de tránsito esta se ha empleado desde hace 25 años en diversos proyectos con niveles de tránsito NT1 (Nivel de tránsito No 1. Corresponde a vías en que el tránsito de diseño de las obras por construir es inferior a  $0.5 \times 10^6$  ejes equivalentes de 80 kN en el carril de diseño (EPM.,2018)), entre los cuales se destacan los que se relacionan en la tabla 1 basado en la vida útil, incluso 20 años después de su instalación. (Sánchez, 2018).

**Tabla 1.**

*Obras ejecutadas con MAPIA*

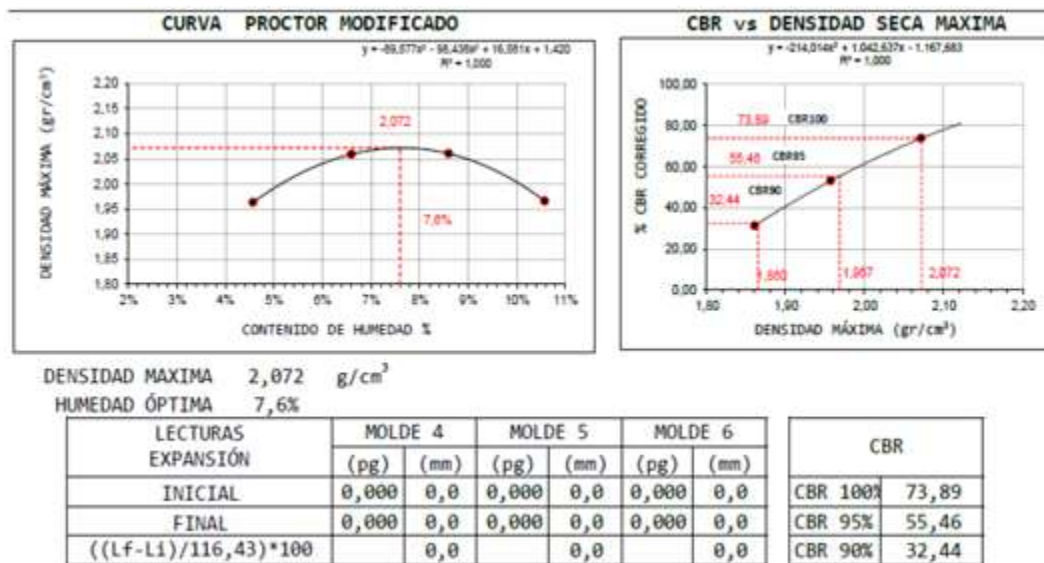
<b>EMPRESA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>AÑO</b>
<b>Hidromiel S. A. - Constructora Norberto-Odebrecht</b>	Proyecto Hidroeléctrico Miel 1	1997 - 1998
<b>ISAGEN, Municipio de Norcasia - Caldas</b>	Construcción de las obras necesarias para la recuperación en MAPIA de la vía ubicada en Cra 4 calles 8 a 11.	2001
<b>Alcaldía Municipal La Dorada</b>	Asfalto natural para reparar plaza de mercado y plazoleta Santander.	2001
<b>Alcaldía Municipal Puerto Boyacá - Boyacá</b>	Mejoramiento de vías urbanas del municipio Puerto Boyacá.	2002
<b>Alcaldía Municipal Chinchiná - Caldas</b>	Protección superficial en la Urbanización Horizonte de municipio de Chinchiná	2003
<b>Unión temporal vías Colombia</b>	Mantenimiento de la carretera Honda Río Ermitaño	2003
<b>Alcaldía La Dorada – Caldas</b>	Rehabilitación de la central de abastos calle 21 entre cra. 1 y 2 del Municipio de la Dorada.	2004
<b>ISAGEN</b>	Adecuación de la vía que conduce a la base militar subestación Miel.	2005
<b>Consorcio Manso Amani</b>	Asfalto natural para pavimentación y repavimentación de calles y carreteras	2012
<b>Mansarovar Energy Colombia LTDA</b>	Suministro y aplicación de carpeta de rodadura en frío con MAPIA en tramos vía Campo Velásquez y Asociación Nare	2012 - 2013

*Fuente: Utilización de asfalto natural en la Construcción de pavimentos en Colombia. Una recopilación bibliográfica (2018)*

En la figura 1 se evidencia un laboratorio de resistencia en suelos con el ensayo de CBR donde se muestran cambios entre la subbase granular SBG y la subbase granular estabilizada con asfalto natural SBMAN.

**Figura 1.**

*Prueba (Light Weight Deflectometer) LWD Base estabilizada con mezcla asfáltica natural BEMAN. Vía Puente Hierro – Norcasia. Soporte Mezcla densa en caliente.*



Fuente: Base – Subbase estabilizada con mezcla asfáltica natural como soporte de mezcla densa en caliente y placa huella (2019)

En la Tabla 2 se evidencia que en la SBG promedio alcanza valores del 30% en el parámetro de la resistencia con el ensayo CBR y en el caso de la SBMAN se obtiene valores superiores de resistencia con un porcentaje hasta el 75% de CBR.

**Tabla 2.**

*Datos obtenidos*

ENSAYOS	UNIDAD	TIPO DE MATERIAL	
		SBG	SBMAN
Compresión simple	kg/cm <sup>2</sup>	1,5	5,6
CBR	%	30	74
Coefficiente estructural a3	-	0,11	0,20

Fuente: Base – Subbase estabilizada con mezcla asfáltica natural como soporte de mezcla densa en caliente y placa huella (2019)

## 6. CONCLUSIONES

Ahora que hemos visto lo anterior, se estima que debido a las altas emisiones de gases (Arencibia, 2013) GHG (Green House Gases) entre otros, que genera un asfalto producido en refinería se logre implementar la MAPIA como alternativa, esperando se reduzca la emisión de GHG. Además de ello, lograr conocer el comportamiento de la MAPIA a partir de la

caracterización con FEM en mezclas WMA y HWMA para lograr implementar avances que proporcionen la utilización de estas en vías secundarias y terciarias, para mejorar el comportamiento de la vía según los componentes encontrados. Con la poca información que se tiene se ha podido conocer que es de gran apoyo para la economía de infraestructura vial, ya que es de bajo costo y se obtiene con mayor facilidad.

## REFERENCIAS

- ATRIA Innovation (2020). Microscopía electrónica de barrido (SEM), ¿Para qué sirve?  
<https://www.atriainnovation.com/microscopia-electronica-de-barrido-sem-utilidades/>
- Batchellor, D. & Russell, P. (2014). SEM and AFM: complementary techniques for high resolution surface.  
[https://www.researchgate.net/profile/Dale-Batchelor/publication/237459648\\_SEM\\_and\\_AFM\\_Complementary\\_Techniques\\_for\\_High\\_Resolution\\_Surface\\_Investigations/links/00b7d52dedba748204000000/SEM-and-AFM-Complementary-Techniques-for-High-Resolution-Surface-Investigations.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dale-Batchelor/publication/237459648_SEM_and_AFM_Complementary_Techniques_for_High_Resolution_Surface_Investigations/links/00b7d52dedba748204000000/SEM-and-AFM-Complementary-Techniques-for-High-Resolution-Surface-Investigations.pdf)
- Biro, S., Gandhi, T., & Amirkhanian, S. (2009). Determination of zero shear viscosity of warm asphalt binders. *Construction and Building Materials*, 23(5), 2080–2086.  
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2008.08.015>
- Colombiana de Asfaltos. (s.f.). *Colombianadeasfaltos.com*.  
<https://colombianadeasfaltos.com/mapia/>
- Colombiana de asfaltos. (2019). Base – Subbase estabilizada con mezcla asfáltica natural como soporte de mezcla densa en caliente y placa huella. <https://colombianadeasfaltos.com/>
- Dazzi, A. & Prater, C. B. (2016, 13 diciembre). AFM-IR: Technology and Applications in Nanoscale Infrared Spectroscopy and Chemical Imaging. *Chemical Reviews*, 117(7), 5146-5173. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.6b00448>
- Dubravský, M., & Mandula, J. (2015). Modified asphalt binder with natural zeolite for warm mix asphalt. *Selected Scientific Papers - Journal of Civil Engineering*, 10(2), 61–68.  
<https://doi.org/10.2478/sspice-2015-0018>
- EPM. (2018). *Norma de construcción Pavimentos Asfáltico*. EPM.  
[https://cu.epm.com.co/Portals/proveedores\\_y\\_contratistas/proveedores-y-contratistas/normas-tecnicas/NC\\_MN\\_OC05\\_04\\_Pavimento\\_asfaltico\\_compressed.pdf?ver=tirV5QjM1g8CP\\_CM96-zlrg%3D%3D#:~:text=NT1%3A%20Nivel%20de%20tr%C3%A1nsito%20uno,en%20el%20carril%20de%20dise%C3%B1o](https://cu.epm.com.co/Portals/proveedores_y_contratistas/proveedores-y-contratistas/normas-tecnicas/NC_MN_OC05_04_Pavimento_asfaltico_compressed.pdf?ver=tirV5QjM1g8CP_CM96-zlrg%3D%3D#:~:text=NT1%3A%20Nivel%20de%20tr%C3%A1nsito%20uno,en%20el%20carril%20de%20dise%C3%B1o)
- García, A. y Kikut Cruz, K. (2020). Microscopía de fuerza atómica como herramienta en la investigación de asfaltos. *Infraestructura vial*, 22(40), 20–27.  
<https://doi.org/10.15517/iv.v22i40.42057>
- Gómez Galván, M. (2018). Vista de Pavimentación con asfalto natural “MAPIA”. Estudio de caso: Proyecto mejoramiento de la vía El Diviso – Torcoroma del municipio de San Martín, Cesar. *Revista Ingenio*, 16(1).  
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ingenio/article/view/2334/2904>
- Gómez-Galván, M., Gallardo-Amaya, R., & Macgregor-Torrado, A. A. (2019). Pavimentación con asfalto natural “MAPIA”. Estudio de caso: Proyecto mejoramiento de la vía El Diviso – Torcoroma del municipio de San Martín, Cesar. *Revista Ingenio*, 16(1), 10–15.  
<https://doi.org/10.22463/2011642x.2334>
- Kök, B. V., Yılmaz, M., Turgut, P., & Kuloğlu, N. (2012). Evaluation of the mechanical properties of natural asphalt-modified hot mixture. *International Journal of Materials Research (Zeitschrift Für Metallkunde)*, 103(4), 506–512. <https://doi.org/10.3139/146.110654>
- Leiva, P., Loría, L.G. y Navas, A. (2011). Comparación entre modelación de respuestas de pavimentos flexibles coanálisis de multicapa elástica, y elemento finito. XVI CILA

- Congreso Iberoamericano de Asfalto [ponencia]. [https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/716/IBP2212\\_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/716/IBP2212_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Li, T., Jin, Q., Jiang, P., Sun, H., Ding, Y., Yan, Z., & Shi, N. (2022). Performance optimization of modified gussasphalt binder prepared using natural asphalt. *Frontiers in materials*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmats.2022.840380>
- Moran, M. (2015, enero 7). *Infraestructura. Desarrollo Sostenible.* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- NanoAndMore. (s. f.). *What is AFM? Learn about Atomic Force Microscopy!* [https://www.nanoandmore.com/what-is-atomic-force-microscopy?gclid=CjwKCAjwp9qZBhBkEiwAsYFsbxMDO7LuU-QLmbL3DqTlhZNZBrito37D0QhHwp5sQUWdkCdTSSglPxoCh04QAvD\\_BwE](https://www.nanoandmore.com/what-is-atomic-force-microscopy?gclid=CjwKCAjwp9qZBhBkEiwAsYFsbxMDO7LuU-QLmbL3DqTlhZNZBrito37D0QhHwp5sQUWdkCdTSSglPxoCh04QAvD_BwE)
- Núñez Hernández, J., Salguero Velásquez, L. A. y Vera Chila, F. E. (2019). Asfalto natural alternativa de rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura vial del Alto Magdalena Colombia ? Revisión Sistemática. *Centro Sur*, 4(1). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/384/3841574005/html/>
- Sanabria Torres, A. E., Arenas-Ariza, M.C., Acevedo-Pérez, J.V (2021). Vista de Estudio de la Asfaltita y aplicaciones en mezclas asfálticas tibias y semitibias. *Avances Investigación en Ingeniería*, 18(2). <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/7068/6988>
- Sanchez, Y. (2018). Utilización de asfalto natural en la construcción de pavimentos en Colombia: una recopilación bibliográfica. [Tesis de especialización, Universidad Militar Nueva Granada], repositorio institucional. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17358/SanchezTorresYizethDayana2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Santos Montero, D. A., & Luna Navarro, R. A. (2015). *Asfaltos naturales: La “Mapia” y “Asfaltita” alternativas de construcción en obras de infraestructura vial en el contrato ruta del sol tramo 1.* [Tesis de pregrado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio institucional. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/2067>
- Sukhija, M., & Saboo, N. (2021). A comprehensive review of warm mix asphalt mixtures- laboratory to field. *Construction and Building Materials*, 274(121781), <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121781>
- Uribe, M. (2014, abril 23). Mapia: una optimización vial con técnica ecológico-económica. *Revista Semana*. <https://www.semana.com/mapia-una-optimizacion-vial-con-tecnica-ecologico-economica/384531-3/>
- Widyatmoko, I. (2016). Sustainability of bituminous materials. En J. M. Khatib (Ed.), *Sustainability of Construction Materials* (pp. 343–370). Elsevier.

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-06>

# IDENTIFICACIÓN PARCIAL DE SULFORAFANO EN MUESTRAS DE TALLO E INFLORESCENCIA DE *BRASSICA OLERACEA* VAR. ITALICA

**Pérez Hernández, Sandra Jazmín**

Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán  
Estado de México, México  
[2017152029@teschi.edu.mx](mailto:2017152029@teschi.edu.mx)  
ORCID: 0000-0001-6399-9550

**Márquez Ortega, Ángel Eduardo**

Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán  
Estado de México, México  
[angelmarquez@teschi.edu.mx](mailto:angelmarquez@teschi.edu.mx)  
ORCID: 0000-0001-8932-7859

## RESUMEN

La *Brassica oleracea* var. *Italica* posee un compuesto bioactivo denominado Sulforafano, el cual actúa ante la gastritis, úlcera gástrica y cáncer de estómago. Actualmente este componente reduce el tamaño del tumor actuando como un activador del factor de transcripción Nrf2, el cual proporciona un efecto preventivo contra el estrés oxidativo, siendo este la principal causa del cáncer de estómago. El presente trabajo está enfocado en realizar el proceso de extracción del Sulforafano del tallo y la inflorescencia de *B. oleracea* a través del deshidratado y la lixiviación de la materia vegetal con solventes. Obtenida la fracción del extracto se prosiguió a la identificación de la sustancia mediante espectrofotometría UV-Visible en un barrido de longitud de onda en un rango de 190-300 nm, debido a que el Sulforafano muestra una detección a la longitud de onda de 202 nm. Los resultados mostraron que la concentración del extracto en inflorescencia fue 28 mg y en tallo de 80.3 mg en 10 g de muestra vegetal seca, por lo que en el tallo se encuentra una mayor concentración de extracto aprovechable. Por otra parte, al realizar la espectrofotometría UV-Vis, el barrido de 190-300 nm del extracto en una dilución 1:100 en metanol al 5% mostró un pico a los 202 nm, el cual correspondería al Sulforafano presente en el tallo y la inflorescencia de *B. oleracea*.

**Palabras clave:** Sulforafano, *Brassica oleracea*, extracción, Identificación parcial.

## ABSTRACT

*Brassica oleracea* var. *Italica* has a bioactive compound called Sulforaphane, which acts against gastritis, gastric ulcer, and stomach cancer. Currently this component reduces the size of the tumor by acting as an activator of the transcription factor Nrf2, which provides a preventive effect against oxidative stress, this being the main cause of stomach cancer. The present work is focused on conducting the extraction process of Sulforaphane from the stem and inflorescence of *B. oleracea* through dehydration and leaching of plant matter with solvents. Once the fraction of the extract was obtained, the identification of the substance was continued by means of UV-Visible spectrophotometry in a wavelength scan in a range of 190-300 nm, because Sulforaphane shows a detection at a wavelength of 202 nm. The results showed that the concentration of the

extract in the inflorescence was 28 mg and, in the stem, it was 80.3 mg in 10 g of dry plant sample, so that a higher concentration of usable extract is found in the stem. On the other hand, when performing UV-Vis spectrophotometry, the 190-300 nm scan of the extract at a 1:100 dilution in 5% methanol showed a peak at 202 nm, which would correspond to Sulforaphane present in the stem and the inflorescence of *B. oleracea*.

**Keywords:** Sulforaphane, *Brassica oleracea*, extraction, Partial identification.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, México es el quinto país con más biodiversidad vegetal, ya que existe un estimado de 30 mil especies, lo cual se traduce en la capacidad de biosintetizar cerca de 15 mil productos naturales con alguna acción farmacológica, siendo el 50% de productos naturales utilizados como fármacos para la salud humana (López-Suárez, 2022). Por lo anterior, existen diversas variedades de *Brassica oleracea* (Brócoli) siendo la más estudiada la variedad Italica, debido a sus propiedades antioxidantes en términos del poder reductor y capacidad de eliminar radicales libres, destacando su importancia medicinal y terapéutica (García-Ruiz, 2021). *B. oleracea* var Italica pertenece a las magnoliophytas (plantas con flores), la cual es considerada benéfica para la salud por su contenido de compuestos antioxidantes, vitaminas, minerales, selenio y glucosinolatos (Díaz, 2018; Mahn y Reyes, 2012); esta planta posee diversos compuestos biológicamente activos como los glucosinolatos precursores de los isotiocianatos, donde el Sulforafano sobresale por demostrar prevención a enfermedades como la gastritis y ulcera gástrica por su propiedad antimicrobiana, antioxidante, anticancerígena y bacteriológica comprobadas *in vitro* e *in vivo* (Saha et al., 2012; Lenzi et al., 2007).

Los glucosinolatos son localizados en las vacuolas de la célula vegetal, donde son hidrolizados al mezclarse con la enzima mirosinasa dando como resultado sulfúranos, nitrilos, tiocianatos e isotiocianatos, liberando moléculas de glucosa, bisulfato y aglicona (1-Isotiocianato-4-(metilsulfenil) butano); esta última sufre modificaciones estructurales para formar la glucorafanina de la cual se deriva el sulforafano, molécula poco soluble en agua, muy reactiva y potencial efectivo para inhibir el crecimiento de *Helicobacter pylori*. (Rincon-Pérez, 2014; Navas-Nájera, 2004; Falka et al., 2004). El sulforafano como compuesto bioactivo es afectado por el procesamiento de la planta *B. oleracea* var Italica, ya que el escaldado, la cocción, la congelación y deshidratación han reportado pérdidas del 30% al 72% de los glucosinolatos totales (Cieslik et al., 2007).

Actualmente, la bacteria *Helicobacter pylori* ha sido tratada mediante antibióticos, pero ha desarrollado resistencia bacteriana, aun con nuevas opciones de tratamiento comprometiendo de forma negativa la erradicación de la infección y con ello, se pueda producir un grave problema en el tratamiento de los trastornos asociados a la infección por el patógeno en un corto plazo (Organización Mundial de la Salud, [OMS], 2017). Por lo anterior, el sulforafano ha demostrado tener un efecto de antibiosis selectiva hacia la *H. pylori*, ya que ensayos *in vitro* ha sido capaz de matar cepas naturales y resistentes (Conzatti et al., 2015). Un estudio en el 2009 reveló que ratones alimentados diariamente con brotes de *B. oleracea* durante dos meses ayudó a reducir hasta un 40% los niveles de *H. pylori* en sus heces (Fahey et al., 2002; Jed W. Fahey, 2002), así mismo, en estudios anteriores se comprobó que el sulforafano tiene un efecto antibiótico, porque ratones infectados llegaron a eliminar a *Helicobacter pylori* (Yanaka et al., 2009)

Por lo anterior, el estudio está enfocado al aislamiento e identificación de Sulforafano de *B. oleracea* por su posible alto potencial medicinal para la eliminación de la bacteria *H. pylori*, causante de enfermedades gastrointestinales en adolescentes, jóvenes y adultos, y con ello, evitar y/o erradicar en un futuro las complicaciones internas generadas como la gastritis, úlceras gástricas o cáncer de estómago entre otras. Además, la búsqueda de nuevos productos naturales bioactivos como agentes antimicrobianos que sean de utilidad en el bienestar y la salud de las personas.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### Materiales

Los reactivos químicos utilizados fueron hexano (J.T. Baker), diclorometano (J.T. Baker), ácido cítrico monohidratado (Meyer), silica gel anhidra (Sigma). Las soluciones fueron preparadas con agua desionizada. Los materiales de vidrio fueron lavados con agua corriente y después enjuagados con agua desionizada antes de su utilización. La materia vegetal de *Brassica oleracea* se adquirió en la Central de Abastos del municipio de Chicoloapan en el Estado de México.

### Obtención de la materia vegetal seca

La materia vegetal de *Brassica oleracea* var *Italica* fresca fue separada en inflorescencia y el tallo, después fueron cortadas en pequeños trozos y sumergidas en una solución de ácido cítrico al 0.5%. En dos charolas recubiertas de papel absorbente por separado fueron colocados 200 g de inflorescencia y 200 g de tallo, llevándolas a un espacio fresco con corriente de aire y sin sol directo para su deshidratación por 5 días para luego ser pesadas. Una vez secas las muestras fueron pulverizadas en una trituradora (72703, Hamilton Beach) y almacenadas en frascos ámbar para su posterior utilización.

### Obtención del extracto de *Brassica oleracea*

La extracción fue realizada en la inflorescencia y el tallo por separado mediante un tren de tratamiento en dos etapas. La primera etapa, consistió en colocar 10 g de *B. oleracea* seca y pulverizada en un cartucho filtro, al mismo tiempo en un matraz de 500 mL de fondo plano fueron adicionados 250 mL de hexano para la lixiviación de la muestra en un equipo Soxhlet con una duración de 8 ciclos. Luego, la materia agotada con hexano se secó durante 24 horas a temperatura ambiente para tratarla con 250 mL de diclorometano en el Soxhlet durante 8 ciclos. Posteriormente, los extractos de hexano y diclorometano fueron concentrados a temperatura de 69°C y 40°C respectivamente en un rotavapor BUCHI modelo RII. Finalmente, los extractos concentrados se almacenaron en frasco ámbar de vidrio para evitar su degradación u oxidación (Navas-Nájera, 2004; Garcia Pujol et al., 2020).

### Rendimiento en peso fresco, seco y extracto de *B. oleracea*

La prueba fue realizada por triplicado pesando 100 g de *B. oleracea*, para separar el tallo de la inflorescencia y nuevamente pesar la materia vegetal fresca (Muños Cajiao & Sanchez Barcia, 2018). Por otra parte, las muestras conseguidas en el rendimiento en peso fresco de la inflorescencia y el tallo fueron deshidratadas durante 5 días a temperatura ambiente y corriente de aire en un lugar fresco libre de rayos solares adicionando ácido cítrico para evitar su oxidación. Pasado el tiempo, la muestra se colocó en un desecador y posteriormente fue pesado hasta obtener su peso constante, la prueba fue realizada por triplicado. A continuación, se muestran las fórmulas utilizadas para el rendimiento peso fresco y seco.

$$\% \text{rendimiento fresco} = \frac{\text{Peso inflorescencia o tallo fresco}}{\text{Peso materia prima}} * 100 \quad (1)$$

$$\% \text{rendimiento seco} = \frac{\text{Peso inflorescencia o tallo seco}}{\text{Peso materia prima}} * 100 \quad (2)$$

El rendimiento del extracto se llevó a cabo mediante la extracción con solventes con la inflorescencia y el tallo. Realizada la extracción, los frascos ámbar utilizados fueron colocados en una estufa a 30°C hasta alcanzar peso constante con mediciones cada 15 minutos.

Finalmente, los extractos de tallo e inflorescencia fueron colocados en los frascos ámbar a peso constante para después dejar evaporar el solvente a temperatura ambiente y llegar a obtener un residuo sólido que posteriormente fue pesado y así calcular la diferencia de peso con la siguiente fórmula:

$$\% \text{rendimiento extracto} = \frac{\text{Extracto Obtenido (grs)}}{\text{Muestra Vegetal seca utilizada (grs)}} * 100 \quad (3)$$

Para el cálculo del rendimiento del extracto se tomó en cuenta el valor nominal de 10 g de la materia vegetal (tallo o inflorescencia).

### Determinación de longitud de onda del extracto

El extracto de *B. oleracea* fue fraccionado a través de cromatografía en columna donde el relleno de la columna fue sílica gel anhidra y el eluyente metanol al 5%, colectando cada hora las muestras. Las fracciones se emplearon para identificar la longitud de onda del compuesto activo del Sulforafano (202 nm) mediante un espectrofotómetro UV-G10SUV-VIS; estas muestras fueron diluidas 1:100 con metanol para luego realizar una gráfica de barrido de longitud de onda en un intervalo de 190-300 nm, tomando como control el eluyente de metanol al 5%.

### Cálculos estadísticos

La estadística de los datos fue realizada mediante el cálculo de la media y la desviación estándar promedio como medida de dispersión a través del programa PSPP.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados en *Brassica oleracea*, estiman que solo se aprovecha la inflorescencia que constituyen alrededor del 30% de su peso total, por lo tanto, el 70% de la planta son residuos que lo conforman los tallos y las hojas verdes, con posibilidad de ser utilizadas para beneficio de diversas industrias farmacéuticas o alimentarias, así mismo, el 40.32% de la materia vegetal corresponde a la inflorescencia, mientras que el 59.67% es tallo y hojas de *B. oleracea*, concordando con lo citado, ya que reportan que solo el 30% es inflorescencia y el 70% corresponde a tallo y hojas (Dominguez Perles, 2010).

Por otra parte, la humedad relativa es mayor en el tallo con 13.21%, mientras la inflorescencia muestra un 11.24%, esto podría expresar que el tallo presenta mayor concentración de Sulforafano con respecto a la inflorescencia (Pérez Hernández et al., 2021). Además, en la Tabla 1, se muestra que el tallo presenta mayor rendimiento en la materia fresca y la seca (81 y 61%) con respecto a la inflorescencia (19 y 9%).

**Tabla 1.**

Datos de del rendimiento en Peso Fresco y seco de la Inflorescencia y Tallo a partir de la *B. oleracea*

Indicadores	Peso Fresco (100 g)			Peso Seco (100g)		
	Prom (%)	Desv. STD	Rendimiento	Prom (%)	Desv. STD	Rendimiento
Tallo	81	3.77	81.00	62	4.22	61.66
inflorescencia	19	3.77	19.00	9	0.88	9.33
Total	100	0.00	233.33	71	4.66	71.00

### Rendimiento de las muestras del extracto de Inflorescencia y Tallo

Los rendimientos para el extracto del tallo y la inflorescencia fueron 28 mg y 80.3 mg, respectivamente, estos resultados a partir de 10 g de muestra vegetal seca, que se emplearon



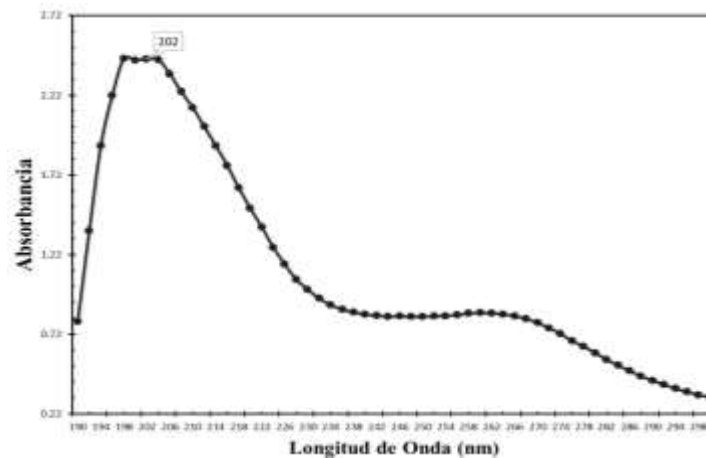
para la extracción, de acuerdo a lo citado por algunos autores, los cuales reportan un intervalo de 45-246 mg por cada 100g de muestra de inflorescencia en peso seco (Navas-Nájera, 2004; Verdugo Almeida, 2021), por lo que al compararlos con el rendimiento de la muestra realizada se puede mencionar que entra dentro del rango proporcionado por los autores en cuestión de la inflorescencia.

### Cromatografía de columna (Eluyente Metanol)

La identificación por medio de la cromatografía en columna del Sulforafano mostró la recuperación de las fracciones del extracto del tallo y la inflorescencia. Las fracciones colectadas fueron corridas en el barrido en el espectro UV-Vis en un rango de 190-300nm, donde se muestra en las fracciones diluidas 1:100 un pico máximo a 202 nm como se muestra en la Figura 1 y 2, inflorescencia y tallo, respectivamente. Este pico máximo correspondería al Sulforafano, ya que autores muestran que el compuesto activo antes mencionado tiene un máximo en la longitud de onda de 202 nm (Campas Baypoli et al., 2009).

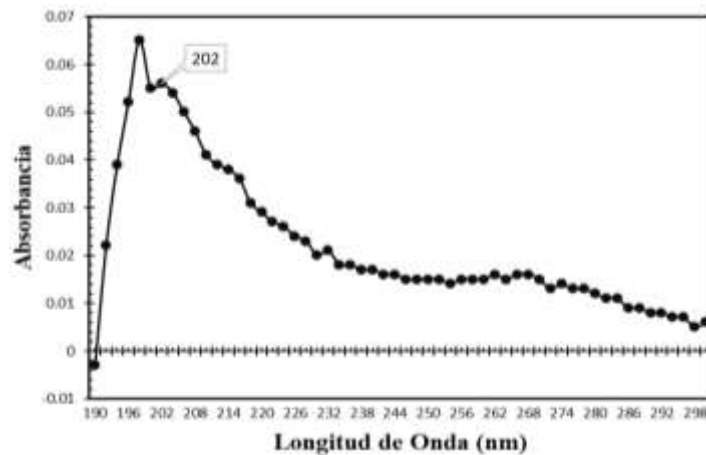
**Figura 1**

*Barrido de la Inflorescencia de la B. oleracea*



**Figura 2**

*Barrido del Tallo de la B. oleracea*



#### 4. CONCLUSIONES

La deshidratación solar de la materia vegetal es factible, mientras que la extracción con solventes obtiene el extracto de *B. oleracea* con presencia de sulforafano, El rendimiento en fresco y seco es favorable en el tallo con respecto a la inflorescencia, mientras que el rendimiento del extracto es mayor en la inflorescencia con cerca de 80 mg, el cual se encuentra dentro del rango propuesto algunos autores siendo de 45-246 mg en la inflorescencia. Finalmente, el barrido de 190-300 nm, realizado en el espectro UV-Vis, demuestra un pico de 202 nm que corresponde a la presencia de Sulforafano dentro de la muestra de inflorescencia y tallo extraída de *B. oleracea*, por lo que el método de extracción por solventes es factible en la obtención del compuesto activo.

#### REFERENCIAS

- Campas Baypoli, O. N., Bueno Solano, C., Martínez Ibarra, D. M., Camacho Gil, F., Villa Lerma, A. G., Rodríguez Núñez, J. R., . . . Sánchez Machado, D. I. (2009). Contenido de sulforafano (1-isotiocianato-4-(metilsulfinil)-butano) en vegetales crucíferos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 59(1), 95-100.
- Cieslik, E., Leszczynska, T., Filipiak-Florkiewicz, A., Sikora, E., & Pisulewski. (2007). "Effects of some technological processes on glucosinolate contents in cruciferous vegetables". *Food Chemistry*, 976-981.
- Conzatti, A., Telles da Silva, F. C., Schweigert Perry, I. D., & Guerini de Souza, C. (2015). Clinical and molecular evidence of the Clinical and molecular evidence of the sulforaphane in humans. *Nutrición Hospitalaria*, 559-569.
- Díaz, C. (26 de Agosto de 2018). La Lección del brócoli en la lucha contra el cancer, investigadores de la Universidad de Sevilla logran sintetizar y mejorar compuestos con propiedades anticancerígenas presentes en este vegetal. . *Málaga*.
- Dominguez Perles, R. (2010). Broccoli Deriveted by products a promising source of bioactive ingredients. *Journal Food Science*, 75(4), 382-392.
- Fahey, J. W., Xavier, H., Dolan, P. M., Kensler, T. W., Scholtus, I., & Stephenson, K. K. (2002). Sulforaphane inhibits extracellular, intracellular, and antibiotic-resistant strains of *Helicobacter pylori* and prevents bezon(a)pyrene-induced stomach tumors. *PNAS*, 7610-7615.
- Falka, K., Vogela, C., Textora, S., Bartrama, S., Hickb, A., Pickettb, J., & Gerhenzon, J. (2004). Glucosinolate biosynthesis: demonstration and characterization of the condensing enzyme of the chain elongation cycle in *Eruca sativa*. *Phytochemistry*, 1073-1084.
- García Pujol, A., Tarmago, B., Salas, E., Calzadilla, C., Acevedo, R., & Sierra, G. (2020). Tamizaje Fitoquímico de extractos obtenidos de la planta *Sapindus saponaria* L que crece en Cuba. *Revista bionatura*, 5(3), 1209-1214.
- García-Ruiz, C. (Julio de 2021). Tesis: Métodos in vitro para caracterizar la biodisponibilidad de componentes fenólicos en especies vegetales comestibles. Andalucía, España: Universidad de Jaén.
- Jed W. Fahey, X. H. (2002). Sulforaphane inhibits extracellular, intracellular, and antibiotic-resistant strains of *Helicobacter pylori* and prevents benzo[a]pyrene-induced stomach tumors. *PNAS-MEDICAL SCIENCES*, 7610-7615.
- Lenzi, M., Fimodnari, C., & Hrelia, P. (2007). Sulforafane as a promising molecule for fighting cancer. *National Library of Medicine*, 90-104.
- López-Suárez, P. (21 de Abri de 2022). *Gaceta UNAM*. Obtenido de <https://www.gaceta.unam.mx/mexico-tiene-potencial-para-explotar-hasta-125-millones-de-productos-naturales/>
- Mahn, A., & Reyes, A. (2012). Una descripción general de los compuestos del brócoli que promueven la salud (*Brassica oleracea* var. *Italica*) y el efecto del procesamiento.

- Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. *Internacional de Ciencia y Tecnología de los alimentos*, 513-514.
- Mazataud, E. (2021). El Sulforafano, los secretos del principal principio activo del brócoli. *Medicina Naturista*, 84-88.
- Muños Cajiao, C., & Sanchez Barcia, R. R. (2018). *Aplicacion de las operaciones unitarias de lixiviacion y destilacion en la obtencion del sustrato con la finalidad de cuantificar el poder antioxidante de la albahaca (Ocimum basilicum L.)*. Ecuador: Grupo Compas.
- Navas-Nájera, R. P. (2004). Tesis. Cuantificación de sulforafano procedente de glucorafanina en retoños de Brassica oleracea var Italica por cromatografía líquida de alta resolución. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Organización Mundial de la Salud, [OMS]. (20 de Septiembre de 2017). *Un informe de la OMS confirma que el mundo se está quedando sin antibióticos*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/detail/20-09-2017-the-world-is-running-out-of-antibiotics-who-report-confirms>
- Pérez Hernández, S. J., Márquez Ortega, Á. E., & González González, N. J. (02 de Mayo de 2021). Extracción de Sulforafano a partir de la Brassica oleracea Var. Italica. *Innovaciones en ciencia, tecnología y educación (ICTE) UNAM*, 5(5), 116-125.
- Rincon-Pérez, A. (2014). Biosíntesis de los glucosinolatos e importancia nutricional humana y funciones de protección a las plantas. *Alimentos Hoy "Revista de la Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos"*, 64-80.
- Rocha. (2012). *Sulforafano*. Obtenido de Calameo: <https://es.calameo.com/read/00175220282589c12c4f0>
- Saha, S., Hollands, W., Teucher, B., Needs, P. W., Narbad, A., Ortori, C. A., . . . Kroon, P. A. (2012). Isothiocyanate concentrations and interconversion of sulforaphane and erucin in human subjects after consumption of commercial frozen broccoli compared to fresh broccoli. *Molecular Nutrition and Food Research*, 1906-1916.
- Verdugo Almeida, E. J. (2021). Tesis: Sulforafano: Estructura y Propiedades. Valladolid, España: Universidad de Valladolid.
- Yanaka, A., Fahey, J. W., Fukumoto, A., Nakayama, M., Inoue, S., Zhang, S., . . . Yamamoto, M. (2009). Dietary Sulforaphane-Rich Broccoli Sprouts Reduce Colonization and Attenuate Gastritis in Helicobacter pylori-Infected Mice and Humans. *Cancer Prevention Research*, 353-360.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-07>

## ANÁLISIS DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS Y SU EVOLUCIÓN EN LA NUEVA NORMALIDAD

**Arandias Puche, Cecilia Chiquinquirá**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Panamá, Panamá  
cecilia.arandias@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-4397-031X

**Castillo De León, Dora**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Panamá, Panamá  
castillo.dora@unicyt.net  
ORCID: 0000-0001-6870-917X

**Lopez, Liliana**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Panamá, Panamá  
liliana.lopez@unicyt.net  
ORCID: 0000-0003-0339-0588

**Soto Urdaneta, Jaime**

Institución Universitaria Pascual Bravo - IUPB  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Medellín, Colombia  
jaime.soto@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-4829-5771

**Ramos Sánchez, Erick**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá  
erick.ramos@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-1173-0143

### Resumen

Los modelos matemáticos permiten formarse una idea determinada de la realidad, representan un instrumento para la solución de múltiples problemas relacionados con un determinado escenario, con el hombre y su interacción con el mundo. La nueva normalidad, a la que apenas comenzamos a descubrir, ha dejado huellas profundas en el pensamiento y quehacer humano en general, con todos los aspectos y actividades de nuestra vida cotidiana. En este sentido, la pandemia ha sido un catalizador de muchos eventos, entre ellos, la implementación de soluciones inteligentes en las diversas actividades del día a día, basadas obviamente en modelos matemáticos. El propósito de este trabajo es determinar cómo se han visto afectados los modelos matemáticos en la nueva normalidad, y en particular, en un factor que ha adquirido gran relevancia a nivel mundial, como lo es la disminución de la huella de carbono en los procesos,

como parte de los objetivos de desarrollo sostenibles propuestos por la ONU. Se concluye que los modelos matemáticos, y particularmente los modelos estocásticos, se han visto afectados, siendo una herramienta clave para enfrentar los problemas en la nueva normalidad y particularmente la disminución de la huella de carbono, ya que, al integrarlos con las nuevas tecnologías, como la Inteligencia Artificial y con el Metaverso, se podrán determinar los resultados de distintos escenarios en la nueva normalidad, en tiempos muy cortos y se podrán analizar para determinar los más convenientes para la humanidad y tomar decisiones más asertivas.

**Palabras clave:** Desarrollo sostenible, Decisiones asertivas, Huella de carbono, Inteligencia Artificial, Modelos Matemáticos.

### Abstract

Mathematical models allow a certain idea of reality to be formed, they represent an instrument for the solution of multiple problems related to a certain scenario, with man and his interaction with the world. The new normality, which we are just beginning to discover, has left deep marks on human thought and activity in general, with all the aspects and activities of our daily lives. In this sense, the pandemic has been a catalyst for several events, including the implementation of smart solutions in various day-to-day activities, obviously based on mathematical models. The purpose of this work is to determine how the mathematical models have been affected in the new normality, and, in a factor that has acquired great relevance worldwide, such as the reduction of the carbon footprint in the processes, as part of the sustainable development goals proposed by the UN. It is concluded that the mathematical models, and particularly the stochastic models, have been affected, being a key tool to face the problems in the new normality and particularly the reduction of the carbon footprint, since, when integrating them with the new technologies, such as Artificial Intelligence and with the Metaverse, the results of different scenarios in the new normality can be determined in very short times and can be analyzed to determine the most convenient for humanity and make more assertive decisions.

**Keywords:** Sustainable development, Assertive decisions, Carbon footprint, Artificial Intelligence, Mathematical Models.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde las antiguas civilizaciones: egipcias, griegas y babilónicas, alrededor de 3.000 años A.C. la humanidad ha dejado en manifiesto el uso de las matemáticas para representar diversos procesos, sobre todo en el área de comercio; pero, también para resolver problemas tecnológicos, como lo demuestra el ejemplo de los babilonios en el que el área de un campo rectangular podía calcularse multiplicando el largo por el ancho (Bell, 2021). No cabe duda de que la aplicación y conocimiento de las matemáticas forman parte de las competencias fundamentales para enfrentar los retos de la nueva normalidad.

Por otra parte, la incidencia en la actividad humana en general por la pandemia generada por el SARS-CoV-2 no es menos evidente. Por ello se plantea analizar cómo se ven afectados los modelos matemáticos (MM.MM.) en la nueva normalidad. El contexto en el que se plantea esta problemática es que, a pesar de las distintas consecuencias de la pandemia, se continúan utilizando las mismas formulaciones matemáticas utilizadas antes de la pandemia. Sin embargo, se debe validar si se han producido cambios tales, que los MM.MM. y algoritmos deben ser ajustados o corregidos en esta nueva normalidad para obtener resultados precisos.

### Objetivo General:

Analizar cómo se ven afectados los MM.MM. en la nueva normalidad.

### Objetivos Específicos:

- Identificar la relevancia de los MM.MM. en la nueva normalidad.

- Revisar el comportamiento de MM.MM. antes y después de la pandemia.
- Determinar si existe afectación de los MM.MM. en la nueva normalidad.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

El mundo se encuentra sumergido en un conjunto importante de problemas que exigen a la humanidad mayores esfuerzos para coadyuvar a su solución. Desde el punto de vista científico, las matemáticas aportan un lenguaje y una metodología para desarrollar modelos que permitan pronosticar el comportamiento de fenómenos en ciertas circunstancias o escenarios. Por sus características fundamentales, los MM.MM. pueden clasificarse en empíricos o teóricos. Los teóricos se basan en las leyes físicas que rigen los procesos, los modelos empíricos se basan en relaciones estadísticamente significativas entre variables que en rigor sólo son válidas para el contexto espaciotemporal en el que se calibraron (Ferrer, 2016).

Los MM.MM. son utilizados para analizar la relación entre dos o más variables. Pueden ser utilizados para entender fenómenos naturales, sociales, físicos, etc. Dependiendo del objetivo buscado y del diseño del mismo modelo, pueden servir para predecir el valor de las variables en el futuro, hacer hipótesis, evaluar los efectos de una determinada política o actividad, entre otros objetivos (Roldán, 2019).

Como ejemplo, el análisis de la sensibilidad de los resultados de simulaciones numéricas basadas en Building Information Modeling (BIM), a las variaciones en los valores de los parámetros humanos subjetivos (SHP) definidos en la norma ISO 7730, como vestimenta o actividad. El análisis muestra que los pequeños cambios en los SHP pueden producir oscilaciones significativas en los resultados de los cálculos numéricos, que, en su caso, se realizaron con el software TRNSYS (Fava, 2018).

Así, la actividad puede verse afectada por la modalidad de trabajo, por ejemplo, trabajo en la oficina, o teletrabajo. Así mismo, la vestimenta puede variar entre ambos casos por factores como el control de temperatura, la cantidad y calidad de la iluminación. Por ello, es válido asumir que puede existir un efecto de la pandemia en los MM.MM., aun cuando esto no implique necesariamente todos los posibles escenarios.

Los MM.MM. abordan espacios diferentes de la ciencia y el conocimiento; es decir, existen numerosos MM.MM. que se aplican a las ciencias de la salud, administración, investigación espacial, finanzas, entre tantos. Abordar tal magnitud de información, sería una tarea ardua y se escapa del alcance de este trabajo. La matemática ofrece dos tipos modelos para trabajar y cada uno tiene una determinada probabilidad de ocurrir: Determinísticos, con los que es posible controlar los factores del fenómeno que se estudia, lo que permite mayor exactitud de los resultados, y Estocásticos, es decir, que no se pueden controlar. Lo que da lugar a diferentes resultados (Gil, 2020).

Los modelos determinísticos son MM.MM. donde las mismas entradas producirán invariablemente las mismas salidas, no contemplándose la existencia del azar ni el principio de incertidumbre (Arroyo, 2017).

Considerando la explosión en uso de herramientas tecnológicas en las empresas, instituciones, o emprendimientos, el uso de MM.MM. basados en Big Data, MM.MM. predictivos y las nuevas técnicas de analítica avanzada, dentro de estas: Machine Learning, Inteligencia Artificial, redes neuronales, minería de datos y la aplicación de inteligencia de negocios, se utilizan estas técnicas con el propósito de extraer de múltiples medios, datos para establecer mejores estrategias y predicciones más acertadas.

Con la llamada aceleración o transformación digital impulsada en pandemia, se intensifica el uso de los recursos tecnológicos, el acceso a internet, la computación en la nube, definitivamente que el mundo cambió, a través de estas tecnologías y los MM.MM. son importantes para el proceso de gestión de la información, con el fin de minimizar el riesgo de daños y pérdidas económicas.

En cuanto a la educación, los MM.MM. han fortalecido e integrado mayores habilidades de análisis, pensamiento crítico y generado expertos con perfiles profesionales que se adaptan a la transformación, como son los analistas de datos, los arquitectos de soluciones, científicos e ingenieros de datos son nuevas áreas de conocimiento que todavía en muchas entidades educativas no se han formalizado.

Por otra parte, a nivel mundial, la huella de carbono, su determinación y reducción se ha convertido en una prioridad con el fin de brindar oportunidades para el desarrollo económico sustentable y el mejor bienestar de los ciudadanos. La huella de carbono es la medida del impacto de todos los gases de efecto invernadero producidos por nuestras actividades (individuales, colectivas, eventuales y de los productos) en el medio ambiente (Schneider y Samaniego, 2010).

Medir la huella de carbono de un producto implica establecer una serie de opciones, trazar el límite del análisis, seleccionar metodologías de cuantificación, escoger datos aceptables, y factores de emisión apropiados (Ródenas, 2018).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

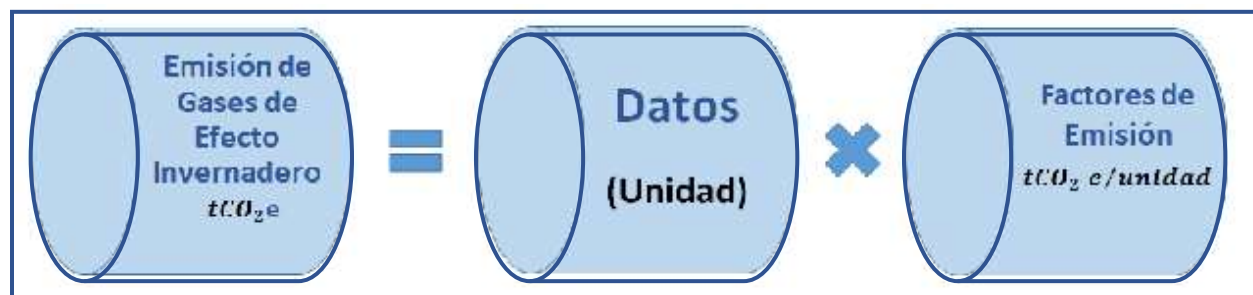
El enfoque metodológico de esta investigación es un diseño documental, descriptivo, no experimental y transversal. Se empleó una metodología documental, para encontrar información valiosa y por otra, una metodología descriptiva, donde se ha buscado y seleccionado información pertinente y confiable para identificar diferentes escenarios de aplicación de los MM.MM. y se ha establecido el impacto de la nueva normalidad en la eficacia de los MM.MM. Se trata de una investigación exploratoria en desarrollo.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implementación de MM.MM. a situaciones y problemas actuales, es un hecho. La pandemia del SARS-CoV-2 se convirtió en un catalizador de impulso al uso de MM.MM. a través de aplicaciones móviles y en línea. De esta investigación se identificaron diversas aplicaciones que demuestran el uso de MM.MM. para fines muy diversos, como convertir a las ciudades en espacios inteligentes.

#### Figura 1.

*Modelo Matemático para el cálculo de las emisiones de efecto invernadero.*



Fuente: Arandias et al. (2022).

En la ciudad de Medellín, Colombia, la Alcaldía implementó un sistema denominado "Medellín, me cuida". en el que, gracias al registro de la ciudadanía, la información es georreferenciada y luego de un proceso de analítica, ante cada nuevo caso de SARS-CoV-2 se realiza un "cerco inteligente", evitando un mayor contagio (Franco, 2021).

En otro escenario, diverso al de la salud, un equipo de profesores y estudiantes de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Panamá, construyeron un prototipo de sistema de alerta temprana de posibles desastres de inundaciones "Águila Harpía" aplicando MM.MM. para

monitorear en tiempo real, a través de un tablero de control en línea, los niveles de percepción de riesgo de inundación de la población en el Corregimiento de San Miguelito en Panamá. La plataforma implementó un algoritmo de análisis de sentimientos utilizando una Máquina Bayesiana que clasificaba los mensajes enviados por la Red Social Twitter, la percepción de la situación de riesgo de inundación por parte del ciudadano, y de esta manera, establecer acciones pertinentes de salvaguarda de vidas y enseres (Espinosa et al., 2021).

El campo del análisis de sentimientos se está abordando con mucha seriedad. Este es el caso del proyecto Mercé, el cuál propone aplicar estas tecnologías al urbanismo mediante un experimento de ciencia ciudadana que permite a sus participantes expresar sus preferencias y, gracias a un algoritmo de inteligencia artificial, poder clasificar estas opiniones y asociarlas con las características del entorno urbano en función de la habitabilidad que generan (Proyecto Mercé, 2020)

También, en las aplicaciones de despacho a domicilio en todo el mundo. Hay proyectos de gran escala como el de la Superautopista de Drones del Reino Unido. Estos drones, se programan para funcionar con algoritmos matemáticos. Los MM.MM más utilizados para realizar el modelamiento del vehículo aéreo no tripulado son el método de la Euler-Lagrange y el método de Newton-Euler. No solo porque permiten realizar el modelamiento para el sistema dinámico de una forma eficiente y sencilla, sino que también en la literatura indagada son las metodologías más utilizadas para determinar un desarrollo detallado sobre las aerodinámicas del cuadricóptero (Pacanchique y Núñez, 2019).

#### 4. CONCLUSIONES

En los últimos años, ha habido un despliegue importante de MM.MM. y de sistemas informáticos, algunos para predecir la evolución de la epidemia, el impacto de las medidas de control y para medir y controlar la huella de carbono de los procesos entre otros. Los MM.MM. ayudan a la simulación de escenarios y su precisión depende del objetivo planteado, permitiendo así, que profesionales, no matemáticos comprendan de forma clara las problemáticas que se abordan y puedan controlar los procesos. Los fenómenos poseen variables y escenarios que pueden ser simulados a través de formulaciones matemáticas o de algoritmos, que pueden ser llevados a un ordenador para obtener resultados y analizarlos.

Uno de los problemas que presentan los MM.MM. es que los resultados son muy sensibles en comparación a los datos de partida, a razón de que todo el entorno afecta en el muestreo de resultados. La vulnerabilidad en la estimación del error, a la hora de adaptar MM.MM., se debe a la falta de precisión en los datos producidos por variables extrañas. Otro problema evidente es que, en el modelo de Big Data y computación en la nube, existe un elevado costo de consumo de energía, pero siempre será menor que el costo de no controlar los procesos. La integración de herramientas tecnológicas como la computación en la nube, la IA y el Big Data, permiten, junto con los MM.MM. y algoritmos, probar distintos escenarios para buscar la mejor solución a los problemas de la nueva normalidad.

#### REFERENCIAS

- Arroyo, M. G. (2017). Modelización y simulación en epidemiología. Fac CIENCIAS MATEMÁTICAS Univ Complut MADRID.
- Bell, E. T. (2021). Historia de las matemáticas. Fondo de cultura económica.
- Espinosa, E.; Soto, J.; Cedeño, Y.; Will, J.; Otero, L.; Chávez, N.; Ramos, E. PROTOTIPO DE SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE POSIBLES DESASTRES DE INUNDACIONES. In ACTAS DEL VI CONGRESO INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA IDI-UNICYT 2021 \_ (p. 952). DOI: <https://doi.org/10.47300/978-9962-738-04-6>



- Fava, R. R. (2018). Desarrollo de modelos matemáticos y análisis de sensibilidad para el estudio energético de edificaciones (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Ferrer, F. (2016). Lección 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS AMBIENTALES. [https://fjferre.webs.ull.es/Apuntes3/Leccion01/13\\_tipos\\_de\\_modelos\\_matematicos.html](https://fjferre.webs.ull.es/Apuntes3/Leccion01/13_tipos_de_modelos_matematicos.html)
- Franco, C. (2021). App Medellín me cuida. Medellín. Cities for Global Health <https://www.citiesforglobalhealth.org/initiative/app-medellin-me-cuida>
- Gil, C.P. (8 de mayo de 2020). ¿Cómo ayudan los modelos matemáticos a entender la realidad? Medellín, Colombia. Universidad Pontificia Bolivariana <https://www.upb.edu.co/es/central-blogs/divulgacion-cientifica/modelamiento-matematico-investigacion>
- Proyecto Mercé (12-2020). Un experimento de ciencia ciudadana: ciudadanos entrenando algoritmos para hacer entornos urbanos más habitables. España. Mercé [http://merce.300000.eu/data2/informe\\_merce.pdf](http://merce.300000.eu/data2/informe_merce.pdf)
- Pacanchique, E., Núñez, D.A. (2019). Modelamiento de un sistema de control de un vehículo aéreo no tripulado para la aspersión de agroquímicos en áreas de cultivos en fase temprana. Tesis de Grado. Colombia: UCC. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23507/1/Trabajo%20de%20Grado.pdf>
- Ródenas Escartí, A. (2018). Comparativa ambiental y económica de pantallas de contención de tierras para edificación mediante el análisis del ciclo de vida.
- Roldán, P.N. (03 de enero de 2019). Modelo Matemático. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/modelo-matematico.html>
- Schneider, H., Samaniego, J. (2010). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834_es.pdf)

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-08>

# EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA EN EL IMPULSO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: EL CASO DEL SICES

**Gómez García, Jorska Pamela**

Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Tegucigalpa, Honduras

[jorska.gomez@unah.edu.hn](mailto:jorska.gomez@unah.edu.hn)

ORCID: 0000-0003-2434-8119

## RESUMEN

La presente investigación documental utiliza la teoría clásica del Estado para indagar sobre la labor desarrollada por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), como universidad pública, rectora de la educación superior del país, en el logro del bien común en temas de ciencia y tecnología, a través del impulso del Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de la Educación Superior (SICES), el que, como resultado de la naturaleza estatal de la UNAH, logró hacer converger a las universidades del país en una iniciativa común cuyos beneficios están al alcance de todas, proveyendo de recursos económicos, capacitaciones en temas sobre innovación, análisis de datos, propiedad intelectual, entre otros; estímulos bajo la forma premios y difusión a través de la publicación de una revista propia, los cuales fortalecen las capacidades de docentes, estudiantes y gestores académicos para la contribución con el desarrollo de la ciencia sin ninguna distinción, más allá de intereses individuales y con una visión de largo plazo.

**Palabras clave:** Ciencia, gestión, tecnología, universidad pública.

## ABSTRACT

This documentary research uses the classic theory of the State to investigate the work carried out by the National Autonomous University of Honduras (UNAH), as a public university, rector of higher education in the country, in the achievement of the common good in matters of science and technology, through the promotion of the Higher Education Scientific and Technological Research System (SICES), which, as a result of the state nature of the UNAH, managed to converge the country's universities in a common initiative whose benefits are at hand outreach to all, providing economic resources, training on innovation, data analysis, intellectual property, among others; incentives in the form of prizes and dissemination through the publication of its own magazine, which strengthen the capacities of teachers, students, and academic managers to contribute to the development of science without any distinction, beyond individual interests and with a long-term vision.

**Keywords:** Management, Science, technology, public university.

## 1. INTRODUCCIÓN

Pese a que en América Latina las universidades públicas han tenido tradición de ser fundamentales para los proyectos estatales, en la actualidad, su valor social ha sido puesto en duda bajo la premisa de que se encuentran en crisis, bien por carecer de un propósito propio o por mal funcionamiento institucional.

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), rectora estatal de la educación superior en Honduras, también ha sido objeto de estas críticas aun cuando impulsa la ciencia y la tecnología bajo el marco de un proyecto nacional, sin distinguir entre el origen público o privado de las iniciativas.

Ante este escenario, la presente investigación se planteó indagar sobre una experiencia que diera cuenta de la labor crucial que este ente estatal ha realizado para garantizar que esta y las futuras generaciones tengan oportunidades de contribuir con la investigación científica y disfrutar de los adelantos de la tecnología.

Como resultado de tal pesquisa se identificó el caso de la creación y puesta en marcha del Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de la Educación Superior en Honduras (SICES) que entre los años 2016 y 2019 logró estimular, difundir y capacitar sobre la investigación científica y tecnológica a las instituciones de educación superior de toda Honduras. Es así como, con los datos de esta investigación, se pretende dar luces acerca de la importancia del papel de la universidad pública para el desarrollo democrático de la ciencia y la tecnología más allá de intereses particulares y de corto plazo.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

En la teoría jurídica clásica el Estado se define como:

Una sociedad humana, asentada de manera permanente en el territorio que le corresponde, sujeta a un poder soberano que crea, define y aplica un orden jurídico que estructura la sociedad estatal para obtener el bien público temporal de sus componentes. (Porrúa-Pérez, 1977, p. 190)

Siguiendo esta escuela de pensamiento, el Estado alberga dentro de sí a aquellas universidades que el mismo ha creado (Porrúa-Pérez, 1977, p.275) por lo que estas últimas comparten con aquel su finalidad que, como lo indica la definición, es alcanzar el bien común, es decir el logro de lo que es “concerniente a la masa de todos los individuos, [...] no sólo comprende a la generación presente, sino a las venideras” (Hauriou citado por Porrúa-Pérez, 1977, p.278), genera que la mayor parte de los individuos, y no sólo las minorías privilegiadas, puedan satisfacer sus necesidades y construir personalmente sus propias vidas (Senent-De Frutos, 2020, p.118-119).

No es de extrañar entonces que en Latinoamérica surgieran las universidades constructoras de estado (Fischman, 2008, p.247) y que con el devenir de los años el papel del estado como rector y único regulador del sector de educación superior se afanzara (UNESCO, UNICEF, CEPAL, 2022, P.144).

Ahora bien, respecto a los límites de competencia, en un sentido amplio suele mencionarse a las universidades bajo el nombre de la academia, haciendo referencia “al espacio social donde ocurren los procesos de construcción, circulación y difusión del conocimiento científico” (Celman, 2009, p.36) de lo cual puede concluirse que la esfera material de actuación de la universidad pública es la ciencia y por consiguiente el de su par, la tecnología, que pone a aquella al servicio de la utilidad práctica.

En Honduras, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) es la institución de educación superior creada por la Constitución de la República y a la que le confiere la competencia exclusiva de “organizar, dirigir y desarrollar la educación superior y profesional, [contribuir] a la investigación científica, humanística y tecnológica, a la difusión general de la cultura y al estudio de los problemas nacionales” (Constitución de Honduras, 1982, artículo 160). En el año 2016 la UNAH creó el Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de la Educación Superior en Honduras en adelante (SICES), el cual es la instancia “responsable de contribuir al desarrollo integral del país, a través de la promoción, fortalecimiento, orientación,

apoyo, coordinación, armonización e integración de la investigación y las acciones de innovación y transferencia de conocimientos a instancias nacionales e internacionales” (Acuerdo 3198-298-2916, 2016, apartado primero), su máxima instancia de decisión es el Consejo de Educación Superior de Honduras, cuya presidencia es ocupada por el Rector de la UNAH.

La finalidad última del sistema es la de desarrollar y fortalecer las capacidades de investigación de todas las universidades públicas del país y las instituciones privadas de educación superior.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La presente es una investigación documental cuyo universo de estudio estuvo integrado por el Acuerdo de creación del Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de la Educación Superior en Honduras (SICES), bajo el número 3198-298-2106, las Normas del Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de la Educación Superior en Honduras (SICES), Gaceta número 34,191 del 19 de noviembre de 2016, el Plan estratégico de desarrollo del nivel de educación superior de Honduras 2014-2023, el Informe de acciones SICES 2016-2020 y la página web de la Dirección de Educación Superior de Honduras.

Por otro lado, el objeto de estudio se abordó desde un enfoque cualitativo al plantearse como objetivo conocer sobre la experiencia concreta del Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de la Educación Superior en Honduras (SICES), a lo largo de los años 2016 al 2019. También, la investigación tiene un alcance descriptivo al dar cuenta de los aportes logrados como resultado de la intervención estatal en el impulso de la ciencia y tecnología en Honduras.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La UNAH jugó un papel preponderante en la conformación del SICES pues, a través de su Dirección de Educación Superior, logró aglutinar a las universidades del país en un grupo único de trabajo el cual lideró, además de encabezar la formulación conceptual de dicho sistema, plantear una propuesta de acuerdo de creación y financiar la publicación en el diario oficial de dicho acuerdo, así como de las Normas que servirían para organizar y dirigir el sistema.

Este sistema abarca y beneficia a todas las instituciones de educación superior del país siempre que cuenten con al menos una instancia de alto nivel encargada de la investigación en la institución. De acuerdo con la Dirección de Educación Superior de Honduras el país tiene un total de 20 instituciones de educación superior (Dirección de Educación Superior de Honduras [DES] 2022), de las cuales nueve participan activamente en el SICES, 4 son públicas y 5 privadas, todas las cuales tienen cobertura en zonas rurales del país por medio de sus sistemas presencial o a distancia.

Respecto a las normas del SICES, estas son de carácter vinculante al tomar la forma de un reglamento cuyos contenidos no pueden ser eludidos; esto representa un importante estímulo para que las universidades con menos producción científica ejecuten acciones encaminadas a la conformación de órganos internos encargados de la investigación y al fortalecimiento de las capacidades de los profesores para enseñar a investigar.

Por otro lado, se observa que la experiencia de la UNAH en la creación de su propio sistema de investigación científica y tecnológica jugó un importante papel en la configuración de los órganos que se encuentran descritos en el capítulo II del título II de las Normas del SICES, al estar estos organizados bajo una lógica muy parecida a la de los órganos del sistema de investigación científica interno de la UNAH, que distingue entre instancias de decisión, gestión y ejecución, permitiendo de esta manera diferenciar los ámbitos de responsabilidad de los órganos en función de su participación en la planificación estratégica o en la puesta en marcha de proyectos de investigación propiamente dichos.

En otro orden de ideas, entre los años 2017 y 2018 el SICES destinó L.372,091.88 de recursos públicos para la impresión del trabajo de investigación de la tesis ganadora al concurso a la excelencia de tesis de posgrado y al primer lugar del concurso de proyectos de investigación, así

como a la versión impresa de la revista del sistema denominada “SICES” de la cual se han realizaron dos ediciones posteriores y que permite la divulgación de investigaciones en todas áreas del conocimiento, elaboradas por profesores y estudiantes de las universidades integrantes del sistema.

En cuanto a la puesta en marcha de capacitaciones se identificó que, para el año 2017, ocho de las nueve universidades que integran el SICES presentaron su oferta de capacitación, la cual fue consolidada y subida a la página web de la Dirección de Educación Superior para estar al alcance de todas las universidades; destacando las siguientes oportunidades de formación propuestas y ejecutadas por la UNAH: innovación tecnológica sobre la base de I+D+I; protección y uso de la propiedad intelectual; redacción científica; análisis de información cualitativa; trabajo académico, referencias bibliográficas y plagio; Atlas. Ti; análisis de datos con SPSS; la creatividad y la innovación en las instituciones de educación superior, población y muestra, instrumentos cuantitativos de investigación y planificación estratégica para la investigación.

Finalmente, durante el período 2016-2020, se formularon desde el SICES criterios objetivos de referencia para la selección de tesis de maestría consideradas excelentes; además se crearon las pautas para la selección de los artículos en la revista del sistema, en ambos casos cuidando que se diera un tratamiento igualitario a todas las áreas del conocimiento y finalmente se avanzó en un primer acercamiento para la puesta en marcha de un proyecto para categorizar a los investigadores a nivel nacional.

En síntesis, bajo liderazgo de la UNAH, el SICES alcanzó durante el año 2016-2020 importantes logros en temas de estímulo, difusión y capacitación sobre ciencia y tecnología como lo muestra la siguiente tabla.

**Tabla 1**  
*Principales logros del SICES 2016-2019*

<b>Objetivo planteado en el artículo 6 de las Normas del SICES</b>	<b>Área de trabajo del SICES</b>	<b>Logros alcanzados</b>
– Contribuir al fortalecimiento de las bases científicas y técnicas de los procesos productivos y sociales del país a partir de los resultados de la investigación.	Estímulo Difusión Capacitación	Designación de personal encargado de mantener e impulsar el sistema.
– Potenciar el desarrollo de una cultura de investigación y de innovación tecnológica.		Asignación de recursos económicos para el establecimiento de marcos normativos y estímulos a la investigación.
– Mantener un proceso continuo de producción científica a través de las investigaciones e innovaciones.		Concurso a la excelencia de tesis de posgrado.
– Contribuir al mejoramiento del talento humano a nivel científico y tecnológico.		Concurso de proyectos de investigación.
		Publicación de la revista SICES.
		Criterios objetivos de referencia creados para ser aplicados a las universidades.
		Consolidación de capacitaciones de todas las universidades sobre ciencia y tecnología para ser puesta a disposición de los miembros del SICES.

Fuente: Elaboración propia.

## 5. CONCLUSIONES

Debido a la naturaleza pública de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, que orienta a la institución al logro del bien común y por tanto a la inclusión de todos los sectores en su quehacer, fue posible para aquella articular a las instituciones de educación superior de todo el país en un grupo que apoyara el proceso de creación de un sistema de investigación científica y tecnológica que beneficiara a todas las universidades tanto públicas como privadas y cuyos propósitos superaran las agendas exclusivas de las universidades privadas y de sus socios comerciales, así como las iniciativas aisladas de las universidades públicas.

Esta misma orientación al bien común dio lugar a que se destinaran fondos públicos bajo la forma de asignación de personal y de recursos económicos directos a la creación de marcos normativos, mantenimiento y fomento de las acciones tanto para formar y fortalecer capacidades como para estimular la investigación científica y tecnológica; tales acciones impulsarán a las universidades con menores competencias a incorporarse a la construcción de conocimiento contribuyendo con esto a la resolución de los problemas nacionales y vigorizando el desarrollo de estudios científicos e innovaciones a nivel de país.

Aunado a lo anterior, por formar parte del Estado de Honduras las lecciones aprendidas por la UNAH en el impulso de la investigación científica y tecnológica pudieron ser puestas al servicio de todas las otras universidades del país lo que permitió que se contara con bases conceptuales previas para la construcción de criterios objetivos que guiaran el trabajo del SICES.

## REFERENCIAS

- Acuerdo 3198-298-2016. Apartado primero. 16 de noviembre de 2016. (Honduras).
- Celman, S. (2009). La universidad pública: un lugar para pensar la gestión académica. *Praxis Educativa*, (XIII)3, pp. 34-38. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153114254004>
- Constitución de la República de Honduras. Art.160. Decreto No 131 de 11 de enero 1982. (Honduras).
- Dirección de Educación Superior de Honduras (15 de octubre de 2022). Instituciones. <https://des.unah.edu.hn/sistema-de-educacion-superior/instituciones/>
- Fischman, G. Las Universidades Públicas en el Siglo XXI. Grandes expectativas, algunas promesas y muchas incertidumbres. *Universitas Humanística*, núm. 66, pp. 239-270. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012048072008000200014&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012048072008000200014&script=sci_abstract&tlng=es)
- Porrúa-Pérez, F. (1977). *Teoría General del Estado*. Décima Ed. Porrúa Ed, pp. 190-278.
- UNESCO, UNICEF, CEPAL (2022). *La Encrucijada de la Educación en América Latina y el Caribe: Informe regional de monitoreo ODS4-educación 2030*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48153-la-encrucijada-la-educacion-america-latina-caribe-informe-regional-monitoreo>
- Senent-De Frutos J.A. (2020). Ignacio Ellacuría y el horizonte del bien común de la humanidad. *Realidad*, 155, pp.105-130. <https://doi.org/10.5377/realidad.v0i155.10387>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-09>

# EL SISTEMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN HONDURAS: UN ANÁLISIS FODA

**Pineda, Fihama**

Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Tegucigalpa, Honduras  
[fihamapineda@unah.edu.hn](mailto:fihamapineda@unah.edu.hn)  
ORCID: 0000-0002-4869-7500

**Zelaya, Iving**

Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Tegucigalpa, Honduras  
[iving.zelaya@unah.edu.hn](mailto:iving.zelaya@unah.edu.hn)  
ORCID: 0000-0002-7122-2992

## RESUMEN

La investigación científica es una de las funciones esenciales de la universidad, contributiva al desarrollo de las sociedades y a la resolución de los problemas económicos, sociales y políticos. Sin embargo, en las universidades hondureñas la función de investigación no ha sido prioritaria y la producción científica de la academia ha sido relativamente escasa. En este trabajo se presentan los aspectos que, según los y las investigadores universitarios, inciden sobre la producción de conocimiento en el Sistema de Investigación Científica de Educación Superior de Honduras. La investigación realizada es de carácter cualitativo-descriptivo. Para la recogida de la información se utilizaron las técnicas de la entrevista abierta y grupo de discusión, desarrolladas de acuerdo con una muestra estructural. El análisis de los discursos producidos por el cuerpo investigador fue sistematizado utilizando la técnica de análisis FODA para ordenar los hallazgos y facilitar su estudio. Los resultados de este trabajo son un insumo útil para la formulación de iniciativas para la mejora de la capacidad instalada para la investigación en universidades públicas y privadas del país.

**Palabras clave:** administración de la ciencia, enseñanza superior, Honduras, investigación, universidad.

## ABSTRACT

Scientific research is one of the essential functions of the university, as it contributes to the development of societies and the resolution of economic, social, and political problems. However, in Honduran universities, the research function has not been a priority and the academy's scientific production has been scarce. This paper presents the aspects that, according to university researchers, affect the production of knowledge in the Honduran Higher Education Scientific Research System. The research is of a qualitative-descriptive nature. For the data collection, the techniques of open interview and discussion group were used, conducted according to a structural sample. The analysis of the discourses produced by the researchers was systematized using the SWOT analysis technique to organize the findings and facilitate their

study. The results of this work are a useful input for the formulation of initiatives to improve the installed capacity for research in public and private universities in the country.

**Keywords:** higher education, Honduras, research, science administration, university.

## 1. INTRODUCCIÓN

La producción de conocimiento científico es fundamental para propiciar la mejora de la calidad de vida de la población y los procesos de desarrollo de los países. Como aseveran Leyva et al. (2021, p. 133) “la educación superior tiene una gran responsabilidad ante la sociedad, ya que esta le exige producir, entre otras cosas, conocimiento científico socialmente válido capaz de generar soluciones creativas en las múltiples áreas de su desarrollo”. Según Gonzales-Saldaña et al. (2018, p. 129) “Las universidades constituyen el eje central del desarrollo científico y tecnológico de un país, debiendo ser las principales generadoras de conocimiento.” En esta línea, Rodríguez- Acasio (2018, p. 40) indica que “la universidad está obligada a desarrollar una actividad investigativa orientada tanto en función de las necesidades internas de la institución como en consideración a las necesidades del desarrollo económico, social, científico-tecnológico y ecológicamente sustentable del país”.

En el caso de Honduras, si bien las instituciones de educación superior declaran su misión de impulsar y priorizar la función investigativa para fortalecer los sistemas nacionales y mejorar las políticas públicas del país, la producción científica de las universidades es escasa, dada “la tradicional primacía de la actividad de docencia en la labor académica, en desmedro de la función de investigación” (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2014, p. 3). Como indican Zelaya y Montañés (2021, p. 3), esto obedece a la histórica debilidad del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a la carencia de un plan o política de país cuya formulación se ha dilatado por varias décadas. Según los resultados de la Encuesta Nacional de Actividades Científico-Tecnológicas, 2019 el total de personas dedicadas a la investigación científico y/o desarrollo experimental con categoría de investigador(a) en Honduras es de apenas 684 (Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología y la Innovación, 2021).

En el año 2016 el Consejo de Educación Superior de Honduras aprobó la creación del Sistema de Investigación Científica y Tecnológica en la Educación Superior de Honduras (SICES), instancia “responsable de contribuir al desarrollo integral del país, a través de la promoción, fortalecimiento, orientación, apoyo, coordinación, armonización e integración de la investigación y las acciones de innovación y transferencia de conocimientos a instancias nacionales e internacionales” (Consejo de Educación Superior de Honduras, 2016, pág. 11).

En este contexto, el objetivo de este estudio es analizar los elementos que condicionan el desarrollo de la actividad científica del personal investigador adscrito a instituciones de educación superior públicas y privadas en Honduras. Al respecto, se han estudiado los factores que inciden sobre el propio proceso de investigación científica, entendido como el “proceso ordenado y sistemático de análisis y estudio mediante la aplicación de determinados métodos y criterios, con el fin de obtener conocimiento o aumentar el ya existente” (Maridueña et al. 2021, p. 131), sobre su gestión y sobre la divulgación de sus resultados. La finalidad de la investigación es conocer las características, retos y potencialidades de los procesos vinculados a la investigación científica que se llevan a cabo en el Sistema de Educación Superior de Honduras; estos elementos pueden ser útiles para fundamentar el planteamiento de iniciativas que coadyuven al fortalecimiento de la función de producción de conocimiento desarrollada por el cuerpo académico universitario y a la mejora de la calidad de la actividad científica, entendida como un factor relevante para el desarrollo de país.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Como indica Rodríguez-Acasio (2018, p. 39), “la investigación es una de las actividades primordiales de la misión universitaria toda vez que constituye un factor determinante en la



actualización y profundización del conocimiento.” Esta puede definirse como “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández et al. 2014, p. 4). En los últimos años, la preocupación por la gestión sistemática y la mejora de la función de investigación científica ha adquirido mayor relevancia en las instituciones de Educación Superior del mundo entero. En Honduras, el estudio del tema se condensa en un conjunto de trabajos de graduación y artículos que examinan las características de la labor de investigación en el país.

Según lo expuesto por Duarte (2012) la actividad científica no es una labor prioritaria en el sistema de educación superior de Honduras, cuyos actores realizan esfuerzos de manera fragmentada, con una mínima articulación con las funciones de docencia y vinculación universidad-sociedad; la inversión financiera en investigación y la disponibilidad de recursos en las universidades del país son insuficientes para alcanzar resultados significativos en materia de producción científica e innovación. La autora establece que una de las grandes debilidades del sistema de investigación universitario se relaciona con la ausencia de los componentes de investigación e innovación en el currículo de las carreras de grado y posgrado. En concordancia con lo anterior, Fajardo y Alger (2020, p. 92) establecieron la necesidad de “promover iniciativas e investigaciones sobre gobernanza, prácticas y estándares y mecanismos de evaluación de la investigación, particularmente en el ámbito de las ciencias de la salud”.

Acevedo (2017) examina la vinculación de la investigación científica en Honduras con la educación superior, centrando su análisis en las particularidades de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, principal universidad de Honduras y rectora del sistema nacional de educación superior. En su análisis da cuenta de la brecha que existe entre la dedicación del profesorado a las funciones de docencia e investigación, proponiendo el fortalecimiento de los mecanismos de incentivo existentes en ese momento. Asimismo, establece la necesidad de mejorar las capacidades de los docentes para el ejercicio de la investigación y la articulación de los espacios de aprendizaje de las carreras universitarias con las líneas de investigación priorizadas por la institución con la intención de generar ideas que puedan ser desarrolladas mediante incubadoras de ciencia.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación de campo que se expone tiene un diseño cualitativo y su alcance es descriptivo. La información fue recogida aplicando las técnicas de entrevista abierta y grupo de discusión, por intermedio de una plataforma de videoconferencias. Se utilizó un diseño muestral no distributivo, estructural y representativo de los discursos cristalizados en el universo (Montañés, 2009): un universo constituido por los investigadores adscritos a instituciones de educación superior públicas y privadas del país. Como ejes estructuradores de la muestra se utilizaron la adscripción de la persona a una universidad pública o privada y el área disciplinar en la que desarrolla su actividad académica. Se ha de recordar que la muestra estructural no responde a criterios estadísticos estratificados y que su representatividad viene dada por la inclusión de la totalidad de los discursos existentes respecto a la problemática objeto de estudio; en este caso, la saturación discursiva se alcanzó con el desarrollo de tres reuniones grupales con entre 5 y 9 participantes y dos entrevistas abiertas.

Para el análisis e interpretación de la materia prima discursiva, siguiendo a Montañés y Lay (2019), se procedió a la preparación del material, su codificación, categorización y exégesis. Posteriormente, se aplicó la técnica de análisis FODA para organizar los discursos, situando la información “en función de las limitaciones (Debilidades y Amenazas) y las potencialidades (Fortalezas y Oportunidades [...] con los aspectos positivos y negativos de un contexto concreto tanto para el momento presente como para el futuro” (Francés et al., 2015, págs. 121-122). Según Benzaghta et al. (2021) el uso del análisis FODA por investigadores académicos para el estudio de cuestiones relacionados con el funcionamiento de las universidades y la reconfiguración de su

papel en un contexto tecnológico, demográfico y financiero cambiante. Autores como Leyva et al. han aplicado la técnica FODA al estudio de los retos de la investigación científica en el contexto particular de Ecuador.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### Figura 1.

Matriz FODA del Sistema de investigación científica y tecnológica de educación superior en Honduras, según los investigadores universitarios

<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Limitados conocimientos metodológicos, del inglés y de escritura y publicación científica</li> <li>❖ Pocos contenidos de investigación en el nivel de licenciatura</li> <li>❖ Centralidad de la docencia en la actividad universitaria</li> <li>❖ Pocos recursos financieros para el desarrollo de la investigación</li> <li>❖ Procesos administrativos y burocráticos lentos</li> <li>❖ Escasa oferta de programas nacionales de doctorado</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Limitaciones de acceso a la información y datos fidedignos para el desarrollo de ejercicios de investigación</li> <li>❖ Escasa formación para la investigación a estudiantes el nivel de educación media</li> </ul>
<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Grupos de investigación, institutos de investigación y observatorios activos</li> <li>❖ Formación entre pares</li> <li>❖ Base de investigadores con amplia trayectoria internacional</li> <li>❖ Existencia de algunos mecanismos de reconocimiento a la labor de investigación</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Gestión de recursos externos para el desarrollo de la actividad científica</li> <li>❖ Establecimiento de relaciones de cooperación académica con investigadores en instituciones de educación superior extranjera</li> <li>❖ Transferencia de conocimientos producidos a actores del Estado, empresa privada y organizaciones sociales para su uso y para la elaboración de políticas públicas</li> </ul>

Elaboración propia.

A partir de los discursos de los y las investigadoras universitarias respecto al desarrollo de la función de investigación científica en el sistema de educación superior de Honduras, se procedió a la elaboración de una matriz FODA que facilitara el ordenamiento de la información. Como se puede observar en la figura 1, la aplicación de la técnica permitió identificar algunas necesidades

actuales, presentes en el Sistema de Investigación Científica de Educación Superior de Honduras que implican aspectos negativos que deberían modificarse: las limitaciones del cuerpo investigador en cuanto a conocimientos metodológicos, del inglés y de escritura y publicación científica, las debilidades en la formación investigativa en el nivel de licenciatura, la centralidad de la docencia en la actividad universitaria, los escasos recursos financieros para el desarrollo de la investigación, la existencia de procesos administrativos y burocráticos lentos y la escasa oferta de programas nacionales de doctorado. Asimismo, se establecieron algunas amenazas externas –entendidas como riesgos potenciales que debieran prevenirse – entre las que cabe mencionar: las limitaciones de acceso a la información y datos fidedignos para el desarrollo de ejercicios de investigación y los aspectos negativos derivados de la escasa formación para la investigación a estudiantes el nivel de educación media.

En el plano positivo, el análisis DAFO revela algunas fortalezas inherentes a el Sistema de Investigación Científica en Educación Superior que deben mantenerse o reforzarse: la consolidación de grupos de investigación, institutos de investigación y observatorios científicos, la cultura de formación entre pares, una base de investigadores con amplia trayectoria internacional y la existencia de algunos mecanismos de reconocimiento a la labor de investigación. Finalmente, la matriz recoge las oportunidades del entorno entre las cuales se encuentra la gestión de recursos externos para el desarrollo de la actividad científica, el establecimiento de relaciones de cooperación académica con investigadores en instituciones de educación superior extranjera y la puesta en marcha de iniciativas de vinculación con actores del Estado, empresa privada y organizaciones sociales para el uso del conocimiento producido y la elaboración de políticas públicas basadas en evidencia.

## 5. CONCLUSIONES

La investigación realizada facilitó la identificación y sistematización de los principales factores que, según los y las investigadoras universitarias, inciden sobre el desarrollo de la función de producción científica en las Instituciones de Educación Superior en Honduras. Los hallazgos del estudio dan cuenta de tres tipos de cuestiones que afectan la función investigativa en las universidades: las relacionados con la creación y fortalecimiento de las capacidades para la I+D+i; las relacionados con el fortalecimiento Institucional de las instancias que conforman el Sistema de Investigación Científica en Educación Superior y; las vinculados a la transferencia y divulgación del conocimiento producido.

El estudio de las particularidades de cada uno de estos conjuntos de factores y su análisis a partir de una matriz FODA puede ser de valor para las autoridades y administradores académicos de las instituciones de educación superior del país, así como a aquellos actores de cooperación científica y entidades públicas y privadas que trabajan en alianza con las entidades universitarias, como un insumo para la formulación e implementación de iniciativas contextualizadas que coadyuven a la mejora del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

## REFERENCIAS

- Acevedo, M. (2017). La Investigación Científica y su vinculación con la Educación Superior en Honduras. *Economía y Administración*, 2(1), pp. 81–94.  
<https://doi.org/10.5377/eya.v2i1.4350>
- Benzaghta, M. A., Elwalda, A., Mousa, M. M., Erkan, I., & Rahman, M. (2021). SWOT analysis applications: An integrative literature review. *Journal of Global Business Insights*, 6(1), 55-73. <https://www.doi.org/10.5038/2640-6489.6.1.1148>
- Consejo de Educación Superior de Honduras. (19 de noviembre de 2016). Acta No. 298. *Diario Oficial La Gaceta de la República de Honduras*. Honduras.
- Duarte, J. (2012). *La investigación y la innovación en educación superior para el desarrollo humano sostenible*. <https://tzibalnaah.unah.edu.hn/xmlui/handle/123456789/4776>

- Fajardo, C. J., y Alger, J. (2020). Gestión de la investigación en Honduras: perspectiva desde la Revista Médica Hondureña. *Revista Médica Hondureña*, 88(2), pp. 92–98. <https://doi.org/10.5377/rmh.v88i2.11489>
- Francés, F., Alaminos, A., Peñalva, C., & Santacreu, O. (2015). *La investigación participativa: métodos y técnicas*. Cuenca: PYDLOS Ediciones. <https://bit.ly/2Ei8Xmp>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw Hill.
- Gonzales-Saldaña, J., Chavez-Uceda, T., Lemus-Arteaga, K., Silva-Ocas, I., Galvez-Olortegui, T., y Galvez-Olortegui, J. (2018). Producción científica de la facultad de medicina de una universidad peruana en SCOPUS y Pubmed. *Educación Médica*, 19, pp. 128-134. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.01.010>
- Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología y la Innovación. (2021). *Informe de resultados: Encuesta Nacional de Actividades Científico Tecnológicas, 2018-2019*. Tegucigalpa: IHCIETI. <https://www.ihcieti.gob.hn/media/2022/01/Informe-de-Resultados-ENACT-2018-y-2019.pdf#page40>
- Leyva, M., Estupiñán, J., Coles W., y Bajaña, L. (2021). Investigación científica. Pertinencia en la educación superior del siglo XXI. *Conrado*, 17(82), pp. 130-135. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1940>
- Leyva, M., Viteri, J., Estupiñán, J., y Hernández, R. (2021). Diagnóstico de los retos de la investigación científica postpandemia en el Ecuador. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9 (spe1), 00053. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2960>
- Maridueña, M., Leyva, M., y Febles, A. (2016). Modelado y análisis de indicadores de ciencia y tecnología mediante mapas cognitivos difusos. *Ciencias de la Información*, 47(1), 17-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181445720002>
- Montañés, M. (2009). *Metodología y Técnica Participativa. Teoría y Práctica de una Estrategia de Investigación Participativa*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Montañés, M., y Lay-Lisboa, S. (2019). Teoría, metodología y práctica de la producción de posiciones discursivas. (Un ejemplo: El caso de los discursos de la infancia sobre el mundo adulto). *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, pp. 89-115. <https://doi.org/10.5944/empiria.43.2019.24300>
- Rodríguez-Acasio, F. (2018). Gestión de la investigación: un nuevo paradigma gerencial, desde las universidades experimentales. *CIENCIAMATRIA*, 4 (6), pp. 37-55 <https://doi.org/10.35381/cm.v4i6.71>
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2014). Política de investigación científica, desarrollo tecnológica e innovación. UNAH 2015-2019. En *Compendios de Investigación Científica. Serie 1*. (págs. 1-22). Tegucigalpa: UNAH.
- Zelaya Perdomo, I., y Montañés, M. (2021). Internacionalización de la investigación: Concepciones y percepciones del profesorado hondureño. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 29(162). <https://doi.org/10.14507/epaa.29.5875>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-10>

# FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE EN EL SIGLO XXI

**Mapp, Ulina**

ISAE Universidad, Facultad de Educación y Humanidades, Docente universitaria

Ciudad de Panamá, Panamá

[mappreid@gmail.com](mailto:mappreid@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-2040-6724

## RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad analizar el rol docente desde su formación inicial con las características de las competencias del saber, saber hacer, saber estar y saber ser que se requieren en un mundo globalizado. La pregunta ante la problemática planteada es ¿Qué elementos intervienen en la formación inicial del docente del siglo XXI? El estudio pertenece a la línea calidad de la educación, incorporó a 35 participantes: docentes universitarios, facultad de educación y humanidades (10), estudiantes de los niveles de preescolar, primaria y media diversificada (10), docentes en servicio (10) que continúan estudios universitarios para lograr el cambio de categoría en el Ministerio de Educación y su superación personal y profesional y administrativos (5). Esta investigación; responde al paradigma interpretativo, y una metodología cualitativa, seguido de un diseño fenomenológico, la técnica empleada es de grupo focales con los involucrados en el estudio, a partir de la categoría inductivo-deductivo que permitiera conocer la situación actual del fenómeno a partir de las opiniones de los participantes. Entre los resultados obtenidos se denota que falta capacitación en competencias se continúa trabajando por objetivos y el perfil de egreso se basa en competencias, metodología escuela nueva- escuela activa para multigrados. Además, el 80% de los docentes universitarios que participaron del estudio no cuentan con la experiencia del trabajo en aulas de clase. En conclusión, la unidad de calidad creada recientemente en ISAE Universidad trabaja en un plan de mejora de capacitación docente para que los estudiantes en formación logren esa experiencia.

**Palabras Clave:** Formación inicial, competencias, modelo educativo, cualitativo, unidad de calidad.

## ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the teaching role from its initial training with the characteristics of the competences of knowing, knowing how to do, knowing how to be and knowing how to be that are required in a globalized world. The question before the problem raised is: What elements are involved in the initial training of teachers in the 21st century? The study belongs to the line quality of education, it incorporated 200 participants: university professors, faculty of education and humanities (48), students of the levels of preschool, primary and diversified secondary (75) and teachers in service (77) who they continue university studies to achieve the change of category in the Ministry of Education and their personal and professional improvement. This investigation responds to the interpretive paradigm, and a qualitative methodology, followed by a phenomenological design, the technique used is focus group with those involved in the study, from the inductive-deductive category that would allow knowing the current situation of the phenomenon from the participants' opinions. Among the results obtained, it is denoted that there is a lack of training in competencies, teachers continue to work by objectives and the graduation profile is based on competencies, new school-active school

methodology for students in multigrade. In addition, 80% of the university teachers who participated in the study do not have experience working in classrooms. In conclusion, the recently created quality unit at ISAE University is working on a plan to improve teacher training so that students in training can achieve this experience before graduating from university.

**Key words:** Initial training, skills, educational model, qualitative, quality unit.

## 1. INTRODUCCIÓN

Esta Investigación se enmarca en un estudio exploratorio de la unidad de calidad de ISAE Universidad, para analizar la percepción de formación inicial del docente de la generación Net, milenio, Nintendo o digital que se forma en la universidad. La educación es compleja y los estudiantes de esta generación desean aprender por vías no tradicionales y con el empleo de nuevas tecnologías. Debido a que los niveles de decodificación visual o iconográfica de esta generación es mayor que grupos anteriores, ellos se caracterizan por procesos de atención con márgenes amplios y pueden realizar varias actividades a la vez. (Ferreiro, 2006)

El reto del sistema educativo en el siglo XXI enfatiza la importancia de aprendizajes activos e independientes, desarrollan la observación, exploración, toma de decisión, procesamiento de la información y otras operaciones mentales como el análisis, síntesis y reflexión mediante la adquisición de conocimientos en el área humanista, científica, tecnológica y cultural con competencias específicas que le permiten integrarse a la sociedad que cada día exige profesionales educó logos creativos, autorrealizables y emprendedores capaces de transformar a las nuevas generaciones.

Actualmente, el docente tradicional tiene que preocuparse para mejorar su profesión y lograr los mejores resultados en la población estudiantil, no solo puede ser un transmisor de conocimiento y dominar una disciplina; debe tener la capacidad para crear entornos de aprendizaje activo, basado en problemas, ambientes que potencien el interés, la capacidad autónoma, inventiva y creativa de los discentes, lo que implica el desarrollo de habilidades, actitudes, destrezas y aptitudes relacionados con el quehacer docente.

El documento integra un marco conceptual de la formación inicial del docente, las competencias para el siglo XXI, detalla los materiales y métodos utilizados durante un periodo de seis meses para la revisión de documentos, reuniones con los involucrados y grupos focales para la recolecta de la información; los resultados y discusión para medir el cumplimiento de los objetivos planteados en el estudio y por último las conclusiones para la unidad de calidad de la facultad de educación y humanidades de ISAE Universidad.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Lograr niveles de calidad es una aspiración de toda institución educativa. En el 2021 ISAE Universidad inicia dentro del marco de un proyecto internacional la creación de una unidad de calidad en la facultad de Educación y Humanidades y de esa forma asegurar la formación inicial del docente. Esta unidad, tiene como propósito primordial el desempeño eficiente de los docentes en los diferentes niveles. Siendo este un espacio para la formación basado en las funciones misionales: docencia, investigación, internacionalización, proyección social y mejora continua de la educación. Dentro de la unidad se desarrollan acciones para potenciar las competencias docentes en metodologías, herramientas, tecnología e innovación que enriquezcan el proceso enseñanza y aprendizaje. (Mapp, 2021)

La unidad de calidad realizó un DAFO relacionado con su plan operativo para detectar algunas necesidades y entre ellas surgió la actualización a los docentes en temas relacionados con la formación inicial del docente, la metodología escuela nueva-escuela activa para docentes de escuelas multigrado, la gamificación y otros. (Dirección de Investigación, 2022)

Asociar la calidad de la educación con la formación inicial del docente, enmarca el deseo de afianzar en temas de equidad y justicia en el acceso a la educación. Situación que preocupa por

la cantidad de escuelas multigrados, que de acuerdo con las cifras oficiales muestran que el 75% de las escuelas de nivel primario (I a VI grado), y en nivel pre-media (VII a IX grado) la cifra es del 33%. Si se analiza el dato de los matriculados en escuelas multigrado, se tiene que alrededor del 25% de los estudiantes de primaria y Premedia comparten aula de clases con alumnos de distintos grados, lo que pareciera ser más razonable. Sin embargo, al revisar la distribución geográfica en el territorio nacional, se tiene que el 98% de los matriculados en las escuelas multigrado vive en áreas rurales o comarcales, donde los indicadores de pobreza y menor bienestar son más altos.

Los datos presentados plantean la urgente necesidad de interrogar e investigar sobre los niveles de calidad del producto académico que se ofrece en las escuelas multigrado y de las particularidades o características de este modelo, a fin de optimizar su funcionamiento y que no constituya una especie de trampa de pobreza para el segmento de la población que por diferentes razones debe acceder a esta opción que ofrece el sistema educativo. (Competitividad, 2016)

Se señala que la globalización, es un fenómeno que responde a una realidad económica, política, social, tecnológica y cultural que afecta a los ciudadanos en su desarrollo personal y profesional. Los sistemas educativos realizan reformas basados en estos principios sobre la base de formar en competencias; esto garantiza la formación de los que sustentan la producción económica del país.

El docente del presente y futuro debe ser un facilitador comprometido con formar en educación para la vida, para la autonomía, la capacidad crítica, reflexiva y analítica, se trata de una educación competitiva con una base humanística. El docente, desarrolla una convicción de su papel transformador en la sociedad, descubrir sus propios procesos, autodeterminarse, aprender por sí mismo, emitir sus propios juicios y opiniones, trabajar en equipo, ser un colaborador, respetar la diversidad, entre otros.

Es decir, que el papel del docente como agente de cambio debe promover, orientar y dar sentido al cambio que transforma la humanidad.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

Este estudio corresponde a una investigación de paradigma interpretativo, con metodología cuantitativa, bajo un diseño fenomenológico. La elección de los participantes: docente universitario con más de cinco años de experiencia, estudiantes de preescolar, primaria o media diversificada a nivel de licenciatura y docentes en servicio que estudian el profesorado. Las entrevistas fueron realizadas en diferentes grupos durante un periodo de dos meses. Durante el primer mes del estudio se revisaron documentos relacionados a la formación inicial del docente, documentos del Ministerio de Educación lo que permitió establecer las bases conceptuales para la recolecta de información; dos meses para las reuniones con los grupos de discusión para conocer las diferentes perspectivas (finalidad de la educación, rol del docente en escuelas unigrados y multigrados, métodos y estrategias); y dos meses para el análisis de los datos con el programa de Atlas. Ti. (Husserl, 1998)

### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Tomando en consideración el objetivo principal propuesto para el estudio se enfoca los resultados en los siguientes aspectos:

#### **4.1 Fines de la Educación**

En cada uno de los grupos que participaron del estudio coinciden en la necesidad de formar personas como sujetos individuales y sociales con habilidades humanistas, científicas y tecnológicas para enfrentar los retos de la sociedad. Por lo que se requiere una educación vanguardista que se enfoca en metodologías activas para que los estudiantes logren alcanzar sus metas.

Los participantes reconocen que el sistema educativo presenta unos fines de la educación encaminados a la formación de ciudadanos íntegros, con capacidad crítica, reflexiva y creadora en la toma de decisiones; de igual manera enfatiza en el trabajo colaborativo, la formación de valores cívicos y morales. Sin embargo, la realidad que se vive en el aula donde los docentes en un gran número continúan enfatizando en actividades memorísticas y expositivas, no logran desarrollar un programa por competencias, lo que incide en el fracaso y la deserción escolar en los primeros años de la educación en los diferentes niveles.

El docente que inicia su camino en educación dependiendo de su bachillerato tiene en ocasiones una experiencia formativa y profesional, en relación con sus expectativas en educación. Para ello, en las universidades en la carrera de educación se debe enfatizar en los diferentes modelos pedagógicos para que el estudiante en formación pueda ir identificando su práctica profesional para el logro de mejores resultados y mejorar la calidad de la educación que se encuentra en situación de preocupación por diferentes situaciones. Esto también se debe dar para enfatizar más en los saberes y que los estudiantes panameños puedan mejorar en las pruebas internacionales.

Otro aspecto que presentan es la falta de vivencias de los docentes formadores que solamente se enfocan en la teoría, falta de conocimiento del manejo de aulas con sus realidades: muchos alumnos, estudiantes con capacidades especiales, escuelas multigrados sin recursos para el aprendizaje, sin servicios de salud cerca. En estos casos el docente que inicia requiere de conocimientos interdisciplinarios para afrontar las diferentes situaciones que se presentan en la comunidad. Es cierto que en la universidad no se puede aprender todo, pero se debe salir con algunas herramientas que facilitan el proceso de adaptación al iniciar los primeros años de trabajo profesional.

Es necesario que la universidad integre a docentes con experiencia que puedan formar al docente inicial en diferentes estrategias para confrontar las limitaciones que pueda tener el docente o se realicen intercambio y pasantías a algunas comunidades de difícil acceso para medir la vocación de los estudiantes de primer ingreso y los que van finalizando la carrera. Esto ayudaría a concienciar a los futuros profesionales en la vocación, el amor al prójimo, la labor social, la creatividad y sobre todo la toma de decisión.

#### **4.2 Modelo Docente**

Es importante mencionar los saberes en este apartado y ver como encajan con el modelo constructivista que señala los programas de educación y en donde los docentes requieren enfatizar en su quehacer diario. Para cada una de las etapas de formación se enfatiza en las estrategias y metodologías. En este apartado se realiza mucha comparación entre el docente tradicional que utiliza borrador y tablero en relación con el docente de hoy que requiere manejar la tecnología de la información y la comunicación, metodologías más activas, evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa) y debe estar pendiente de las actualizaciones para que el estudiante que conoce las nuevas tendencias se sienta a gusto en el aula por la interacción permanente.

### **5. CONCLUSIONES**

El objetivo general del estudio se centró en analizar el rol docente desde su formación inicial con las características de las competencias del saber, saber hacer, saber estar y saber ser que se requieren en un mundo globalizado. Desde ese punto se puede concluir que el modelo del docente para el siglo XXI se debe concentrar en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales enfocado en un modelo de competencias que permita que los docentes desde su formación integral en la interdisciplinaridad aprendan haciendo, a ser y a estar; pero a la vez, que sean críticos, reflexivos, analíticos, creativos y emprendedores.



Tomar en consideración dos variantes: la formación del docente si se da desde el paradigma constructivista basada en competencias o se da en un contexto donde la realidad depende del discurso del docente. Esto se plantea porque durante las sesiones se observó dos discursos de parte de los docentes que forman su experiencia personal y profesional y los elementos que incluyen en su discurso, un poco alejados de lo que la población estudiantil exige en el aula. Se considera que los docentes en servicio y en formación requieren realizar investigaciones para enfrentar los nuevos retos de la educación y de la sociedad actual. Definitivamente, no se puede generalizar los resultados, pero la unidad de calidad requiere en su plan de mejora encauzar la investigación desde el aula para realizar reflexiones periódicas con los docentes en sus diferentes etapas de la profesión.

## REFERENCIAS

- Competitividad, C. N. (2016). *Escuelas multigrados en Panamá*. Panamá: CNC 260.
- Dirección de Investigación, U. d. (2022). *Plan de mejora de la unidad de calidad*. Panamá: ISAE Universidad.
- Ferreiro, R. (2006). El reto de la educación del siglo XXI: la generación N. *Apertura*, 72-85.
- Husserl, E. (1998). *Invitación a la fenomenología*. Barcelona: Paidós.
- Mapp, U. (2021). *Unidad de Calidad, Facultad de Educación y Humanidades, ISAE Universidad*. Panamá: ISAE Universidad.

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-11>

# LINEAMIENTOS PARA LA CAPACITACIÓN DEL TALENTO HUMANO DEL SECTOR TURÍSTICO POSADERO DEL MUNICIPIO SUCRE, ESTADO SUCRE

**Hernández López, Ysmael Antonio**

Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada  
Cumaná-Venezuela

Email: [yhernandezlopez@gmail.com](mailto:yhernandezlopez@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-6364-6851

## RESUMEN

El desarrollo del sector turístico en el estado Sucre, se fortalece con inversión en servicios públicos, capacitación del talento humano (TH), seguridad y ofertas en los productos turísticos. El estado Sucre como objeto de estudio tiene potencial turístico que debe ser aprovechado estratégicamente. El objetivo general es Proponer lineamientos estratégicos para la capacitación del TH del sector posadero del Municipio Sucre del Estado Sucre. La presente investigación es afrontada bajo la mirada cuantitativa con un alcance descriptivo, permitiendo describir y cuantificar el problema de calidad y eficiencia en el desempeño laboral del talento humano que conforma el sector turístico del municipio Sucre del estado Sucre. Así mismo este trabajo se enmarco en una investigación de campo logrando la captura de datos nuevos de fuentes primarias con un propósito específico y encaminado a analizar y comprender la realidad del objeto de estudio, constituyéndose la muestra en veinte (20), posadas registradas en la Corporación de Turismo del Estado Sucre (CORSOTUR). Permitiendo de esta forma al autor plantear que el T.H que labora en el sector turístico posadero del municipio Sucre del estado Sucre, tiene la necesidad de ser capacitados para responder de forma efectiva durante el desempeño de las actividades que le fueron asignadas. El desarrollo de habilidades humanas, técnicas y profesionales se ha tornado clave en este proceso, que por su naturaleza es dinámica y cambiante de allí la necesidad de proponer unos lineamientos estratégicos para el desarrollo del talento humano con el objetivo de fortalecer a los equipos de trabajo del sector.

**Palabras clave:** Turismo, Capacitación, Estrategias y Talento Humano

## ABSTRACT

The development of the tourism sector in the state of Sucre is strengthened with investment in public services, training of human talent (HT), security and offers in tourism products. The state of Sucre as an object of study has tourism potential that must be strategically exploited. The general objective is to propose strategic guidelines for the training of the TH of the innkeeper sector of the Sucre Municipality of the Sucre State. The present investigation is faced under the quantitative gaze with a descriptive scope, allowing to describe and quantify the problem of quality and efficiency in the work performance of the human talent that makes up the tourism sector of the Sucre municipality of the Sucre state. Likewise, this work was framed in a field investigation, achieving the capture of new data from primary sources with a specific purpose and aimed at analyzing and understanding the reality of the object of study, constituting the sample in twenty (20), inns registered in the Sucre State Tourism Corporation (CORSOTUR). Thus, allowing the author to state that the TH who works in the innkeeper tourism sector of the Sucre municipality of

the Sucre state, has the need to be trained to respond effectively during the performance of the activities that were assigned to him. The development of human, technical and professional skills has become key in this process, which by its nature is dynamic and changing, hence the need to propose strategic guidelines for the development of human talent with the aim of strengthening work teams. of the sector.

**Keywords:** Tourism, Training, Strategies and Human Talent.

## 1 INTRODUCCIÓN

En un entorno caracterizado por las intensas competencias, la industria turística como eje de desarrollo económico, necesita de equipos humanos competentes y de buenos servicios públicos para poder ser aprovechados. Es importante resaltar que luego de la aplicación de un diagnóstico fáctico se pudo develar que existe bajo nivel de capacitación de los trabajadores del sector turístico posadero del municipio Sucre del estado Sucre. La situación descrita permitió revelar, como problema científico, es la poca capacitación del talento humano. De allí emergió como objetivo general: proponer lineamientos estratégicos para la capacitación del talento humanos del sector turístico posadero del municipio sucre del estado sucre. En tal sentido esta investigación quedó estructurada por las siguientes secciones: 1. Introducción, 2. Materiales y método, 3. Resultados y discusión, 4. Conclusiones y Referencias.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

En una sociedad con capacidad para generar conocimientos y nuevas oportunidades, la capacitación se convierte no sólo en un instrumento o herramienta, sino también en motor de desarrollo y en un factor dinamizador del cambio social, cultural y organizacional. En este contexto, la capacitación se ha transformado en el factor de crecimiento y progreso del desarrollo personal en las empresas, porque hoy en día el valor del talento humano recae en el conocimiento, habilidades y experiencia para poder responder de forma exitosa a las exigencias de la nueva visión del trabajo, y más en el sector turístico posadero donde la naturaleza de la actividad es exigente.

Hoy en día, la capacitación de la fuerza laboral se está dando como proceso estratégico a mediano y largo plazo, porque ofrece experiencia, nuevos conceptos, métodos y nuevos conocimientos a las personas para mejorar su desempeño laboral y a su vez prolongan la vida productiva de los trabajadores y de la empresa. De acuerdo con la Organización Mundial del Turismo (2019),

La capacitación, es un proceso sistemático y pedagógico en el que se modifica el comportamiento, la actitud y la motivación de las personas con el fin de mejorar la relación entre las características del individuo como requisito de empleo. Mejora la comunicación entre grupos e individuos, promueve el desarrollo, ayuda al personal a tener mejor relación con la organización, ayuda a mantener un mejor clima organizacional y elimina los temores a la incompetencia.

En términos generales, la capacitación es importante para todos los sectores productivos, porque hoy en día el valor reside en el conocimiento, experiencia y habilidad que tenga la persona para asumir determinados roles. La forma de lograrlo es a través del proceso de la capacitación continua como fórmula para el éxito, tanto para la gente como para la empresa.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar la investigación se delimitó como ámbito objeto de estudio todas las posadas registradas por la Corporación de Turismo del Estado Sucre (CORSOTUR) ubicadas en el Municipio Sucre, del Estado Sucre para el año 2021, siendo un total de veinte (20) posadas.

Los procedimientos aplicados para la toma de los datos fueron los siguientes:

- a. **Observación:** Se llevó a cabo un proceso de observación no asistida técnicamente por medio de una lista de cotejo, que consistió en recolectar los datos confiables y válidos a fin de conocer la realidad existente del tema a estudiar.
- b. **Encuesta:** se utilizó la técnica de encuesta, como procedimiento de investigación para obtener y elaborar los datos de modo eficaz, permitiendo de esta manera al investigador conocer el estado actual del objeto de estudio como sujeto concreto.

### 3.1 Tipo de Investigación

La investigación se enmarco en una investigación de campo porque se logró la captura de datos nuevos de fuentes primarias con un propósito específico y encaminado a analizar y comprender la realidad del objeto de estudio.

### 3.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es cuantitativo, ya que como estrategia de investigación permitió centrar la misma en cuantificar la recopilación y el análisis de datos por medio de un enfoque deductivo permitiendo establecer los lineamientos estratégicos para la capacitación del talento humano del sector turístico posadero del Municipio Sucre del Estado Sucre.

### 3.3 Alcance de la Investigación

El alcance de la presente investigación es descriptivo, ya que a través de lo descrito se pudo evidenciar las cualidades, características que tienen los hechos en la investigación. Describir los factores que intervienen en el estado actual del talento humano del sector turístico posadero del Municipio Sucre del Estado Sucre, respecto a su proceso de capacitación.

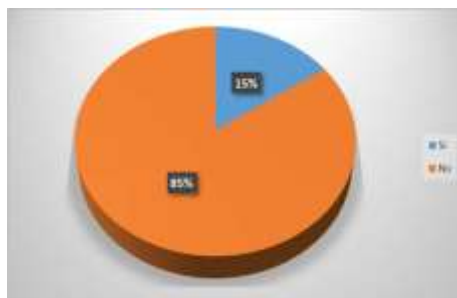
Los datos fueron analizados mediante técnicas lógicas, de fichaje y estadísticas incluyendo en esta última, el método de análisis-síntesis, indica Muñoz (2009): “es un método que consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual (análisis), y la reunión racional de elementos dispersos para estudiarlos en su totalidad (síntesis)”. Posteriormente, a los datos obtenidos se le aplicó una relación porcentual en base al 100%, como manera de medir el porcentaje en cada categoría, para luego ser representadas gráficamente y realizar sus respectivos análisis.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se pudo determinar que solo el **15,38%** de los trabajadores tiene conocimiento sobre las políticas de capacitación, y el **84,62%** de los trabajadores manifestó no tener ninguna información sobre dichas políticas (Fig. 1).

**Figura 1.**

*Distribución Porcentual Conocimiento de las Políticas de Capacitación.*

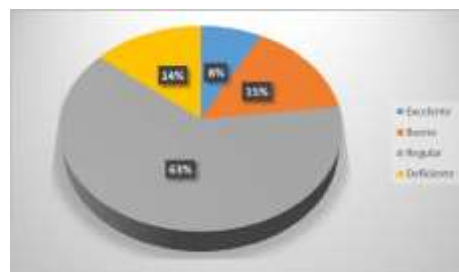


Por lo tanto, los resultados demuestran el bajo nivel de formación y capacitación que poseen los trabajadores del sector turístico posadero. Esto indica que las técnicas que se utilizan para la selección y captación del talento humano no están siendo utilizadas o aplicadas, y por esta razón se evidencia la brecha existente entre los lineamientos que se establecen y la realidad que se vive en el sector.

Los resultados obtenidos, revelan que el 63,08% de los entrevistados manifestaron deficiencias en su nivel de capacitación con relación al cargo desempeñado. El 15,38% presentó buen nivel de capacitación, un 13,85% fue deficiente y solo un 7,69% de los entrevistados resultó tener un excelente desempeño en el cargo desempeñado.

**Figura 2.**

*Distribución Absoluta a Nivel de Capacitación en relación con el Trabajo.*

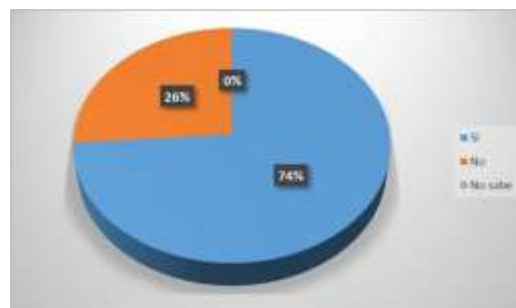


Esto lleva al autor a plantear que el talento humano que labora en este sector tiene la necesidad de ser capacitados para responder de forma efectiva durante el desempeño de las actividades que le fueron asignadas dentro de su marco de acción de trabajo.

Un 73,84% de los trabajadores entrevistados que laboran en el sector, considera la capacitación como herramienta indispensable para mejorar e incrementar el desarrollo de sus habilidades y destrezas para tener un mayor desempeño en el área. Mientras que un 26,15%, restó importancia a la capacitación como proceso de formación y actualización, por lo tanto, se deduce que existe un reducido grupo de trabajadores que no se encuentra interesado en formarse para el oficio y responder de manera proactiva a quienes hacen vida en este sector, lo anterior se evidencia a continuación:

**Figura 3.**

*Distribución Absoluta del Desarrollo de Habilidades y Destrezas en Materia de Capacitación en el Área de Trabajo*



## 5 CONCLUSIONES

Las empresas del sector turístico posadero enfrentan entornos cada vez más complejos, a los cuales dificultosamente se adaptarán si sus equipos de trabajo no están capacitándose continuamente. El desarrollo de habilidades humanas, técnicas y profesionales se ha tornado clave en este proceso, que por su naturaleza es dinámica y cambiante de allí la necesidad de proponer unos lineamientos estratégicos para el desarrollo del talento humano con el objetivo de fortalecer a los equipos de trabajo y lograr mejorar en materia de innovación, competitividad, calidad y rendimiento en los procesos que conllevan a la prestación de servicios. Tomando en cuenta los resultados obtenidos esta contribución busca promover y estimular a los propietarios y responsables de posadas que inviertan en la capacitación del talento humano, además de la profesionalización de los equipos de trabajo y promover, estimular la creación de nuevos centros de formación y capacitación turística en el Municipio Sucre del Estado Sucre. En síntesis, podemos resumir que la capacitación es una función vital en un negocio del turismo porque oferta oportunidades de crecimiento humano, económico y social.

## 6 REFERENCIAS

- Camisón, C, Cruz, S, González, T, (2013). *Gestión de la Calidad: Conceptos, Enfoques, Modelos y Sistemas*. Editorial Pearson: Prentice Hill, Madrid, España.
- Cornella, A. (2012). *En la Sociedad del Conocimiento, la riqueza está en las ideas*. España: Paidós.
- Gordon, J. (2012). "Convergence versus strategic reorientation: the antecedents of fast-paced organizational change". *Journal of Management*.
- Gutiérrez, M, Narváez, M, (2017). *Lineamientos Estratégicos para el Desarrollo Competitivo del Sector Turístico en Venezuela*.
- Instituto Nacional de Estadísticas (2019). *Resumen de ingreso por concepto de Turismo 2015-2016*. Caracas.
- Márquez, L. (1998). *Gerencia de Recursos Humanos en tiempos de cambio*. Revista Debate IESA, 4 (2) 3
- Muñoz, A. (2009). *Metodología por Proyecto en el Área de Conocimiento*. Revista Docencia e Investigación.
- Oficina central de Estadística e Informática (2019). *Resumen de Hoteles y Posadas en Venezuela por Estados*. Caracas.
- Organización Mundial de Turismo (2019-2020). *Estadísticas. (Perspectivas del Turismo en América)*. España.
- Organización Mundial de Turismo. (2019). *Importancia de la Capacitación en el Sector Turístico Mundial*.
- Tecnitur. (2018). *Formación Profesional para el Sector Turismo*. On line. Disponible en: [http // www. Tecnitur.com/ edición 87/ ina. html](http://www.Tecnitur.com/edición%2087/ina.htm).

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-12>

# LA ACCESIBILIDAD DEL TURISMO EN LA CIUDAD DE OAXACA, MÉXICO

**Velázquez-Sánchez, Rosa María**

Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca  
Oaxaca, México  
ORCID: 0000-0001-5442-7243

**Ramos-Soto, Ana Luz**

Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca  
Oaxaca, México  
analuz\_606@yahoo.com.mx  
ORCID: 0000-0001-8167-2631

**Nazario Cortéz, Fátima Anahí**

Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca  
Oaxaca, México

## RESUMEN

En esta investigación se analizaron los elementos que permiten evaluar los indicadores para definir el turismo accesible en una ciudad turística de México. De acuerdo con el lema de la organización mundial de turismo 2022, se pretende repensar el turismo de la crisis a la transformación, sin embargo, no se ha atendido la accesibilidad a las actividades turísticas. En esta investigación, con el empleo de una ficha técnica de accesibilidad para la observación directa. Se colectaron los datos observados en las calles del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca, México y se analizaron con base a los indicadores de infraestructura para la accesibilidad. Los resultados mostraron que no es un destino turísticamente accesible porque es evidente la falta de semáforos con sonido, bandas podotáctiles, señalización, reducido espacio para estacionamiento, falta de información y difícil tránsito en calles por deterioro de banquetas. **Palabras claves:** Indicadores de accesibilidad, Turismo Alternativo, Turismo Accesible.

## ABSTRACT

In this research, the elements that allow evaluating the indicators to define accessible tourism in a tourist city in Mexico were analyzed. According to the motto of the world tourism organization 2022, it is intended to rethink tourism from crisis to transformation, however, accessibility to tourist activities has not been addressed. With the use of the revised indicators, the categories that allowed evaluating the accessibility of tourism in the historic center of the city of Oaxaca, Mexico, were analyzed. The results showed that it is not a touristically accessible destination. **Keywords:** Accessibility indicators, Alternative Tourism, Accessible Tourism.

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio del turismo accesible de acuerdo con la Organización Mundial del Turismo (2014) ha tomado importancia porque representa la alternativa para que personas con discapacidad puedan acceder a sitios y servicios turísticos. De acuerdo con la Organización Mundial de la

Salud (2017), en la actualidad el 15% de la población mundial, es decir aproximadamente 1000 millones de personas presentan las llamadas “capacidades diferentes”, por lo que, de acuerdo con la Organización Mundial del Turismo, se ha buscado que estos millones de personas puedan disfrutar del turismo en igualdad de condiciones...” Organización Mundial del Turismo [OMT], 2016 citado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT), (2019).

La accesibilidad en el turismo tiene que ver con infraestructura, pero también con información y capacitación para los servicios turísticos. En general en todas las alternativas de turismo la accesibilidad representa el criterio de igualdad para todos los visitantes. En particular en las opciones de turismo que se promueven como inclusivos y que se encuentran de moda. Al respecto México se ha destacado en el ranking mundial de turismo tanto en la pandemia como en el retorno a las actividades (Entorno Turístico, 2021).

En México la oferta turística destaca en mar y playa pero recientemente se ha orientado a promover destinos de turismo cultural y gastronómico, muestra de ello son las distinciones que el gobierno de Oaxaca promueve por ser reconocida la ciudad como “Destino de escapada urbana líder en México y América Central 2020” por World Travel Awards (WTA) Secretaría de turismo del estado de Oaxaca (2021) en particular en la ciudad del estado, con el mismo nombre, Oaxaca, durante el verano se realiza la fiesta cultural más grande del país conocida como la Guelagueta. Durante la fiesta de la Guelagueta la ciudad de Oaxaca se satura de visitantes habidos de convivir con las delegaciones de bailarines, músicos y artistas que convergen en el llamado centro histórico, mismo que fue declarado patrimonio de la humanidad por la (UNESCO, 2022).

Al observar las estadísticas de visitantes con discapacidad a la ciudad de Oaxaca, se puede observar la preferencia que tienen por el sitio turístico, sin embargo, se puede apreciar barreras en la infraestructura de las calles, museos, sitios de hospedaje o locales que expiden alimentos, las barreras, no solo de infraestructura por las características arquitectónicas tradicionales de una ciudad histórica, sino también las barreras ocasionadas por la falta de información para disfrutar del ocio y los servicios turísticos en situación de igualdad, situaciones que afectan de manera directa en los derechos proclamados mundialmente para las personas con discapacidad. En general la accesibilidad sigue siendo un reto para aquellas personas con discapacidad, en particular en México, como lo hace notar la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2019), cuando declaró que “ninguna de las entidades federativas contempla adecuadamente la normatividad que se tiene acerca de la accesibilidad”. En particular cuando la accesibilidad se refiere al acceso al turismo. Debido al auge de la ciudad de Oaxaca como destino turístico y a la transformación urbana observada como muestra en su estudio Rodríguez López (2017), por lo que se consideró para esta investigación analizar la zona conocida como centro histórico, porque es donde convergen todos los visitantes que viajan en plan turístico, para analizar y evaluar la infraestructura, los servicios y la información orientada al turismo accesible como objetivo de investigación.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Al revisar los estudios que anteceden al presente y que se han orientado al estudio de la accesibilidad, Trejo Lara (2019) calificó el sitio arqueológico Huaca Pucllana como parcialmente accesible, debido que al analizar los servicios encontró que el espacio contaba con intérprete de lengua de señas y la infraestructura de la planta baja del sitio ofrecía cierto grado de accesibilidad, además, el autor destacó que el área estaba adaptada principalmente hacia personas con discapacidad visual, pero que al entrevistar a los visitantes con dicha discapacidad, coincidieron en que existieron deficiencias en lo que concierne a herramientas de comunicación. En otra investigación realizada en las playas conocidas como: El Murciélagos y San Mateo, Velásquez & Zembrano (2019), encontraron que solo cuenta con dos rampas accesibles en las dos playas que son las que tienen más afluencia turística en el Ecuador. Con respecto a los



servicios de transportación encontraron que los vehículos no se tienen adecuaciones para el acceso de personas con discapacidad física. Otro hallazgo importante que los prestadores de los servicios turísticos en dichas playas no manifestaron interés en incluir acciones para adecuar la infraestructura y los servicios para a personas con capacidades diferentes.

Al realizar un estudio en el Centro Histórico de Quito, Sánchez Mayorga (2014) y después de analizar la infraestructura concluyó que “en sitio turístico no cuenta con las condiciones óptimas relacionados a temas de accesibilidad para poder recibir a personas con discapacidad”. También encontró, que los prestadores de servicios turísticos desconocían la forma de atender a los visitantes con capacidades diferentes. Al analizar la intención de los prestadores de servicios turísticos, invertir en accesibilidad para sus locales, la mayoría se manifestó a favor de inversión e información para el Turismo accesible. (Sánchez Mayorga, 2014), considera que “para que exista un desarrollo en torno a la inclusión se debe trabajar de forma conjunta y así los beneficiarios sean personas con discapacidad”.

En el contexto mexicano, en el Área metropolitana de Monterrey, en un estudio que realizaron Guajardo Galván, García García, & Sánchez Villareal (2012), se puede observar que los resultados mostraron que; en cuanto a comunicación, “la información de productos y servicios accesibles para los visitantes era escasa”. Con respecto a la evaluación de las actitudes de los gerentes y personas relacionados con el sector turístico, los resultados mostraron una actitud positiva hacia las personas con discapacidad. Sin embargo, la evaluación mostró que el área metropolitana de la ciudad de Monterrey no era apta para un turismo accesible. Como limitación de la investigación se puede observar que el conocimiento manifestado por los prestadores de servicios turísticos se refirió a personas con discapacidad motriz y muy poca información dirigida hacia las discapacidades visual y auditiva.

En el estudio del turismo accesible en el conjunto histórico de Quayaquil caso; Barrio las Peñas”, realizado por Flor Tutiven (2019), la autora incluyó diferentes categorías dentro de las variables para medir la accesibilidad al sitio turístico, así como diferentes criterios internacionales y adecuo los criterios nacionales para homogenizar los indicadores y realizar la con la estructura de la ficha técnica para la colecta de datos, como los estudios similares realizados por Jerez Mesías & Cejas Martínez (2018) en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, el estudio de turismo accesible realizado por López Brunett & Luna Vergara (2017) y el estudio comparativo que realizaron (Sánchez Ruiz, Loarte Tene, & Caisachana Torres (2020) en Ecuador.

Los resultados de las investigaciones que se realizan para conocer la situación de entornos turísticos relacionados al turismo accesible, permiten considerar que las condiciones de accesibilidad de los distintos sitios turísticos referentes a infraestructura, servicios e información no son las adecuadas para poder recibir a visitantes con discapacidad, asimismo, existe mucho por lo cual trabajar con lo relativo a la inclusión dentro de este sector, considerando lo anterior mencionado y a las características del centro histórico de la ciudad de Oaxaca de Juárez, se planteó probar la siguiente hipótesis: Las condiciones actuales de la infraestructura, servicios e información del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez no son las adecuadas al no cumplir con criterios de accesibilidad turística para visitantes con discapacidad motriz, visual y auditiva.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

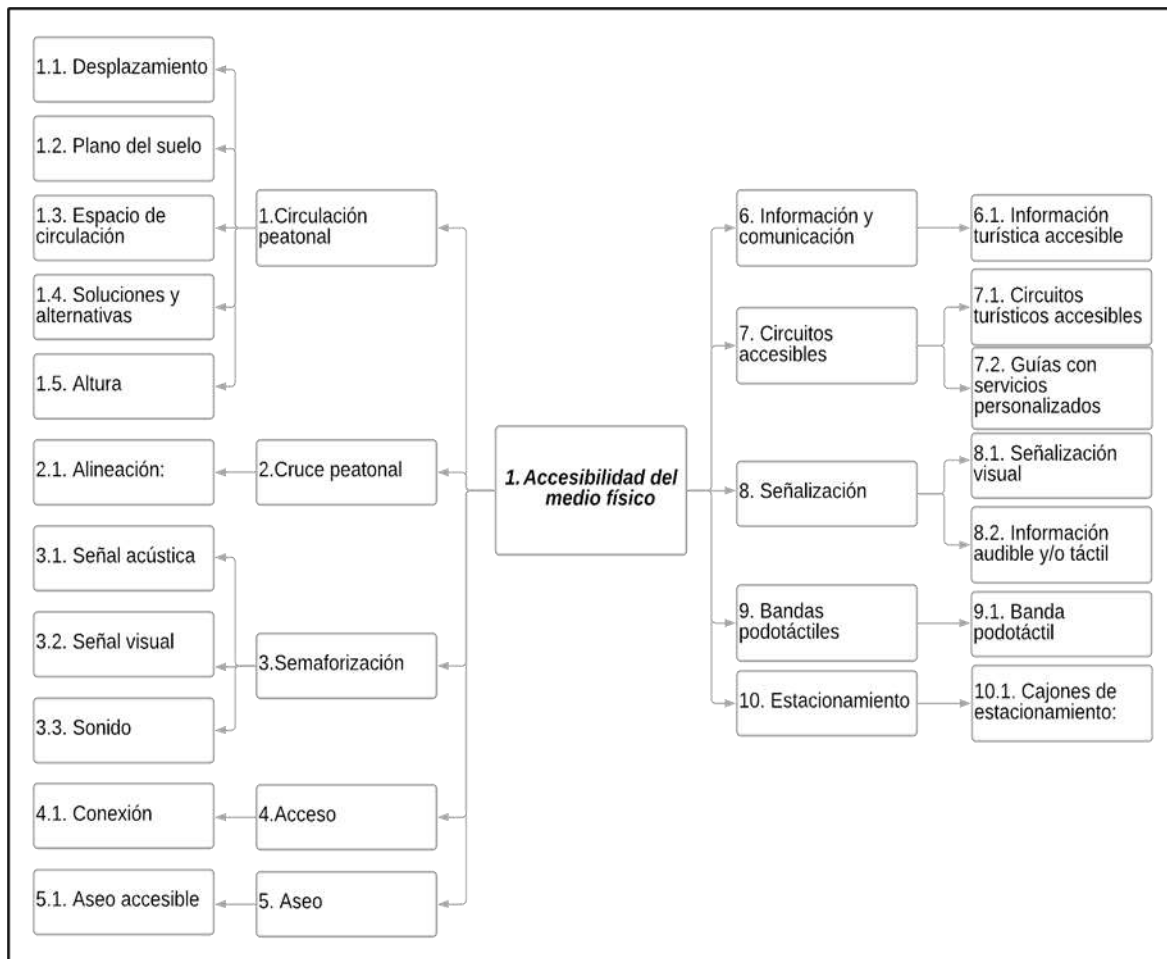
Para esta investigación se retomó la metodología probada Flor Tutiven (2019), quien propuso las estrategias con base a los ejes accesibilidad (infraestructura, información y capacitación), sin embargo, para este estudio se analizaron dichas variables y sus dimensiones, para el contexto de la ciudad de Oaxaca. En una segunda fase se elaboró una ficha técnica de accesibilidad como instrumento para la obtención de datos, través de la observación directa de la infraestructura en las 12 calles del Centro histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez. Para el eje Infraestructura

para la accesibilidad en el centro histórico de la ciudad de Oaxaca de Juárez, se consideró observar como la variable Accesibilidad del medio físico.

La Variable Accesibilidad del medio físico. Se trató de una variable de tipo cualitativa y se midió a través de la observación directa y con el registro de una ficha técnica de accesibilidad, con la cual se integraron los datos de diez categorías y un total de dieciocho indicadores. A continuación, se presenta en forma esquematizada la integración de las diez categorías con sus respectivos indicadores.

**Figura 1.**

*Modelo que integra las categorías de la variable Accesibilidad del Medio Físico*



Fuente: Elaboración propia con base a las categorías de (Flor Tutiven, 2019)

Como se puede observar las categorías con sus indicadores, muestran la estructura de la variable Accesibilidad del Medio Físico, la cual se analizó en este estudio y que permitió establecer los criterios para la evaluación de la infraestructura para la accesibilidad en la zona turística del primer cuadro de la ciudad de Oaxaca de Juárez.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de analizar los datos recabados por medio de la ficha técnica de accesibilidad, en las 12 calles que integran el centro histórico de la Ciudad de Oaxaca, se obtuvieron los siguientes

resultados, los cuales se presentan por cada uno de los indicadores de las diez categorías de la variable accesibilidad del medio físico.

**Circulación Peatonal.** Para el indicador *Desplazamiento*, los resultados mostraron que solo en las principales calles del Centro histórico de la ciudad contaban con un plano del suelo en donde las personas con discapacidad pudieran recorrer en igualdad de condiciones el espacio, asimismo, en las calles que no cumplieron este requerimiento, se observaron diferentes factores como: Espacios de banquetas muy reducidos y obstruidos por objetos como lámparas, puestos ambulantes, bicicletas y/o motocicletas estacionadas dentro de las mismas.

Para el indicador *Plano del Suelo*, con respecto a la situación del suelo y sus condiciones de firmeza y estabilidad, se obtuvo como resultado de la observación que solo 6 de las calles presentan un plano del suelo firme y estable. Las calles que no cumplieron con el indicador fueron porque dentro de las mismas, se encuentran espacios con severo desgaste de la cantera por el uso, tiempo y falta de mantenimiento. Para el indicador *Espacio de Circulación* se observó que 5 calles tienen un espacio muy reducido para el traslado de personas con capacidades diferentes, ocasionado por factores como la exposición de raíces de los árboles, permanencia de puestos ambulantes, ocupación por elementos de propaganda de los negocios de la zona, entre otros.

No existen alternativas en ninguna de las calles y no se observó algún intento por mejorar los desniveles de las banquetas o alternativas que permitan ser de ayuda para personas con discapacidad. Con respecto a la situación de la colocación de toldos, placas, carteles y señalización, se observó que, en todas las calles, se encuentran colocados a una altura que no ocasionan problemas de tránsito u obstáculo para personas con capacidades diferentes.

**Cruce Peatonal y Semaforización.** Se observó que la alineación de la mayor parte de las banquetas con respecto al área de espera o rampa para el desplazamiento de personas con capacidades diferentes, se encuentran a la misma altura manteniendo una alineación correcta, lo cual permite el paso seguro al cruce de estas. Con respecto a la semaforización, se observó que solo tres cruces de calle, las cuales son las más cercanas al primer cuadro del centro histórico, cuentan con un solo semáforo con señal acústica. Solo tres de las calles analizadas cuentan con un solo semáforo con señal visual, los cuales sirven de apoyo para las personas con discapacidad auditiva.

La observación permitió identificar solo dos semáforos en todas las calles del área evaluada, los cuales cuentan con una señal sonora para permitir el tránsito seguro en igualdad de condiciones para personas con debilidad visual e invidentes. Además de observar que se han retirado un gran número de semáforos para dar paso a una política de tránsito de paso uno x uno en la mayoría de las cruces de calle en el área estudiada, lo que ocasiona un serio peligro para transitar peatonalmente.

**Señalización.** El resultado mostró que, dentro del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, no se encuentra información que pueda auxiliar a visitantes con discapacidad visual. Las calles del Centro histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez no cuentan con señalización audible o táctil, no existe señalización en braille, las cuales son de apoyo para la orientación de aquellos visitantes con discapacidad visual. Y solo en una calle cuenta con bandas podotáctiles las cuales sirven de orientación para aquellos visitantes y locales con discapacidad visual.

**Acceso, Información y Comunicación.** El acceso público que conecta a las principales calles del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca, con otros lugares de afluencia, es poco accesible para el traslado de personas con capacidades diferentes, dado que los vehículos destinados para traslado de visitantes no cuentan con servicios para el traslado adecuado de personas con problemas de movilidad. Dentro de los datos observados como resultado de la ficha técnica identificados en los sitios señalados como módulos de información turística a cargo de la Secretaría de Fomento turístico del H. Ayuntamiento Constitucional de la Oaxaca de Juárez, se encontró que no existe información, formatos accesibles y alternativas para dar información a visitantes con capacidades tanto visual como auditiva.

Circuitos Accesibles, Estacionamiento y Aseo. Con la recolección de información, se pudo observar que la mayor parte de agencias de Viajes establecidas sobre las calles en donde fue aplicada la ficha técnica de accesibilidad, no manejan circuitos accesibles, asimismo, no cuentan con ningún tipo de curso de sensibilización o trato dirigido hacia este segmento de mercado. Sin embargo, las agencias de viajes si cuentan con guías certificados, pero dichos guías no cuentan con capacitaciones sobre el tema de accesibilidad y sobre el manejo de grupos con personas con discapacidad. De todas las calles evaluadas, de cada 25 cajones destinados para estacionamiento, solo uno destinado para personas con discapacidad y requieren una tarjeta especial para ocupar los mismos. Durante la visita de campo se observó que de los establecimientos que ofrecen este servicio de sanitario, no cuentan con criterios de accesibilidad.

## 5. CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación permiten concluir que el centro histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, no está preparado para recibir a visitantes con discapacidad, es decir para ofrecer turismo accesible, específicamente se obtuvo como resultado que la infraestructura, los servicios y la información del lugar muestran poca accesibilidad para visitantes con capacidades diferentes, los resultados observados en los datos recabados con la ficha técnica, permiten probar que; Las condiciones actuales de la infraestructura, servicios e información del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez no cumplen con criterios de accesibilidad turística para visitantes con discapacidad motriz, visual y auditiva”.

El estudio realizado contribuye al conocimiento existente en el estado del arte del turismo accesible desde la visualización de los indicadores de turismo accesible, la caracterización de categorías de accesibilidad pero también con la evaluación de las condiciones en las que una ciudad denominada patrimonio de la humanidad por la UNESCO, no contempla la igualdad de oportunidades para visitantes con capacidades diferentes, sin embargo, los resultados permiten visualizar un conjunto de temas para nuevas investigaciones, porque en este estudio solo se observaron las condiciones en el centro histórico por ser el que se encuentra catalogado como patrimonio, pero puede ampliarse al abanico de lugares turísticos que ofrece tanto el resto de la ciudad, así como lugares cercanos a la misma como las zonas arqueológicas de Montalbán y Mitla.

## REFERENCIAS

- Clemente Soler, J. A., Bote Díaz, M., & Sánchez Vera, P. (2018). El turismo social accesible como nuevo modelo turístico. Cuadernos de Turismo (41), 139-159. Recuperado el 19 de Mayo de 2021, de <https://revistas.um.es/turismo/article/view/326981/228751>
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos [CDND]. (2019). Informe Especial sobre el Derecho a la Accesibilidad de las Personas con Discapacidad. Recuperado el 02 de Mayo de 2021, de <https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-08/IE-Accesibilidad.pdf>
- Entorno Turístico. (21 de octubre de 2021). Entorno Turístico, hablemos de turismo. Obtenido de <https://www.entornoturistico.com/>
- Flor Tutiven, A. d. (2019). Estudio del turismo accesible en el conjunto histórico de Quayaquil caso; Barrio las peñas. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 06 de Abril de 2021, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/34856/1/tesis%20final%20final.pdf>
- Guajardo Galván, F., García García, A. L., & Sánchez Villareal, I. (2012). Evaluación de la accesibilidad de la industria turística de Monterrey: Un primer paso hacia el turismo accesible. Tesis de Licenciatura. Universidad de Monterrey, Monterrey, México. Recuperado el 05 de Abril de 2021, de [http://bibsrv.udem.edu.mx:8080/e-books/Tesis/000144602\\_LTU.pdf](http://bibsrv.udem.edu.mx:8080/e-books/Tesis/000144602_LTU.pdf)

- Jerez Mesías, K. P., & Cejas Martínez, M. F. (2018). Análisis del turismo accesible como estrategia de inclusión social para las personas con discapacidad en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Extensión Latacunga. Recuperado el 21 de Mayo de 2021, de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15386/AC-ESPEL-ITH-0096.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López Brunett, A. L., & Luna Vergara, H. Z. (2017). Turismo accesible en el Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 2(7), 196-198. Recuperado el 16 de Mayo de 2021, de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3652/3/document.pdf>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT). (2019). Manual de Turismo accesible "Turismo para todos" (Primera ed.). Bogotá, Colombia. Recuperado el 01 de Mayo de 2021, de <http://turismo.huila.gov.co/storage/app/uploads/public/5ce/556/330/5ce556330b26f216169482.pdf>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (Noviembre de 2017). Recuperado el 01 de Mayo de 2021, de <https://www.who.int/features/factfiles/disability/es/#:~:text=Dato%201%3A%20m%C3%A1s%20de%201000,tienen%20grandes%20dificultades%20para%20funcionar.>
- Organización Mundial del Turismo [OMT]. (2014). Manual sobre Turismo Accesible para Todos: Principios, herramientas y buenas prácticas. Madrid. España: Organización Mundial del Turismo [OMT]. Recuperado el 29 de Julio de 2021, de <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284416486>
- Organización Mundial del Turismo [OMT]. (2019). Definiciones de turismo de la OMT. Madrid: OMT. Recuperado el 13 de Diciembre de 2021, de <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284420858>
- Organización Mundial del Turismo [OMT]. (2021). Glosario de términos de turismo. Recuperado el Diciembre de 2021, de OMT: <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>
- Rodríguez López, Y. (2017). La transformación urbana a partir de la declaración patrimonial: el Centro Histórico de Oaxaca de Juárez. Barcelona-Bogotá: Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado el 22 de Mayo de 2021, de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/108544/62BGT\\_RodriguezYadira.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/108544/62BGT_RodriguezYadira.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sánchez Mayorga, J. M. (2014). Análisis de la situación actual del turismo accesible para personas con discapacidad en el centro histórico de la ciudad de Quito como destino turístico. Tesis de Licenciatura. Universidad tecnológica Equinoccional, Quito, Ecuador. Recuperado el 05 de Abril de 2021, de [http://192.188.51.77/bitstream/123456789/13502/1/58182\\_1.pdf](http://192.188.51.77/bitstream/123456789/13502/1/58182_1.pdf)
- Sánchez Ruiz, J., Loarte Tene, M., & Caisachana Torres, D. (2020). Turismo accesible e inclusivo en el Ecuador, frente al turismo accesible en otros países. *Universidad y Sociedad*, 225-231. Recuperado el 01 de Mayo de 2021, de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-225.pdf>
- Secretaría de Turismo [SECTUR]. (2021). Datatur. Recuperado el 04 de Agosto de 2021, de <http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx>
- Secretaría de Turismo del estado de Oaxaca. (diciembre de 2021). Gobierno del Estado de Oaxaca. Obtenido de <https://oaxaca.gob.mx>
- Trejo Lara, V. A. (2019). Diagnóstico del turismo accesible en la Huaca Pucllana para el turista con discapacidad en el distrito de Miraflores 2019. Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Recuperado el 06 de Abril de 2021, de

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46596/Trejo\\_LVA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46596/Trejo_LVA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)  
UNESCO. (17 de marzo de 2022). World Heritage Convention. Obtenido de <https://whc.unesco.org/es/list/415>  
Velásquez, Z. F., & Zembrano, P. E. (2019). Evaluación del mercado turístico proyectándose hacia un turismo accesible en el destino Manta/Manabí. Tesis de Maestría. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Felix López, Manta, Ecuador. Recuperado el 05 de Abril de 2021, de <http://190.15.136.145/bitstream/42000/1046/1/TTMT9.pdf>

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-13>

# LA IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA PARA LA CREACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS TURÍSTICOS

**Beltrán Barreto, Annie**

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco

Cartagena de Indias, Colombia

[abeltranbarreto@gmail.com](mailto:abeltranbarreto@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-4157-6837

## RESUMEN

La participación de las comunidades en la consolidación y sostenibilidad de los diferentes planes de acción ha permitido cambios significativos en términos territoriales, económicos y sociales a través de la planeación, implementación y uso de metodologías, convirtiéndolo en un agente de cambio. Esto ha llevado a que las metodologías participativas tomen más fuerza como una herramienta de cohesión y construcción del tejido social tocando todos los sectores económicos entre ellos, el turismo como dinamizador de la actividad económica. La actividad turística del siglo XXI se ha enfocado en la planeación de las actividades a partir de las comunidades, reconociendo su importancia y relevancia territorial, tomado un tinte más social estos últimos años. Esta investigación busca analizar la importancia de la implementación de metodologías participativas, entre ellas la investigación acción participación (IAP), en los procesos de creación y sostenibilidad de los productos turísticos. A partir de la revisión de algunas metodologías de creación de productos turísticos en los territorios, contrastándolos con la metodología de IAP a fin reconocer la necesidad de construir a partir de las comunidades, viéndolas no como objetos de exposición, sino como agentes activos permitiendo así construir ideas alrededor del turismo como un esfuerzo colectivo construido de manera paulatina y evolutiva.

**Palabras clave:** comunidades, IAP, investigación, producto turístico, sostenibilidad, turismo

## ABSTRACT

The participation of the communities in the consolidation and sustainability of the different action plans has allowed significant changes in territorial, economic and social terms through the planning, implementation and use of methodologies, making it an agent of change. This has led to participatory methodologies gaining strength as a tool for cohesion and construction of the social fabric, touching all economic sectors, including tourism as a dynamizer of economic activity. The tourism activity of the 21st century has focused on the planning of activities from the communities, recognizing its importance and territorial relevance, taking a more social dye in recent years. This research seeks to analyze the importance of the implementation of participatory methodologies, including participatory action research (PAR), in the processes of creation and sustainability of tourism products. From the review of some methodologies for the creation of tourism products in the territories, contrasting them with the PAR methodology to recognize the need to build from the communities, seeing them not as objects of exposure, but as active agents, thus allowing the construction of ideas around tourism as a collective effort built in a gradual and evolutionary way.

**Keywords:** communities, PRA, research, sustainability, tourism, tourism product.

## 1. INTRODUCCIÓN

El turismo se ha convertido en uno de los pilares económicos más importantes en muchos países, lo que ha conllevado a que los destinos turísticos se enfoquen en el desarrollo de productos turísticos competitivos de cara al cliente final (el turista), aprovechando turísticamente los recursos del territorio, creando así una puesta en valor con base en su patrimonio cultural y natural. No obstante, la planeación de este desarrollo y aun el diseño de los productos turísticos se han realizado, en algunos casos, de espaldas a las comunidades residentes.

Por lo tanto, es necesario que los destinos empiecen a planear el desarrollo de las actividades turísticas a partir de las comunidades, reconociendo su derecho y papel protagónico no solo como un “atractivo turístico” sino como un “cliente interno”, un planificador, operador y/o desarrollador de la actividad. Todo esto de la mano de un proceso de empoderamiento y fortalecimiento de las capacidades de las comunidades para que sean las gestoras de sus propios desarrollos locales utilizando el turismo como una herramienta o medio.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Cada vez toma más fuerza que las comunidades intervengan directamente en el desarrollo de sus territorios, generando cambios significativos en términos territoriales, económicos y sociales tanto desde la planeación de las políticas sociales como las diferentes metodologías de acción a utilizar.

Es así como, la investigación-acción participativa (IAP) se convierte en una herramienta útil de intervención social y construcción a partir de la participación. La IAP busca la intervención social a través de la investigación. Su objetivo es encontrar respuestas a problemas de la comunidad o del colectivo social investigado, poniendo énfasis en la lógica de la acción. Lewin plantea que el proceso de diseño e implementación de una estrategia de IAP consistiría en identificar una idea general, reconocimiento de la situación, efectuar una planificación general, desarrollar la primera fase de la acción, implementarla, evaluar la acción y revisar el plan general... desarrollar la segunda fase de la acción, implementarla, evaluar el proceso, revisar el plan general, y sigue el ciclo repetitivo. (Lewin, 1980, citado en Contreras, 2002, pág. 15)

La IAP es un método de intervención social cuya finalidad es la acción a fin de resolver problemas de las comunidades intervenidas basado en un análisis crítico con la participación activa de los actores implicados, orientado a estimular la práctica transformadora y el cambio social. (Eizaguirre, 2005, citado en López, pág. 57)

De esta manera, construir o desarrollar programas a partir de los procesos de investigación-acción donde la comunidad participa activamente (IAP) es una estrategia diferenciadora, dinámica y con resultados sostenible a lo largo del tiempo puesto que, la IAP logra más que la preocupación y atención de la comunidad intervenida, sino que permite la construcción colectiva y desarrolla el compromiso por parte de la misma. (Moreno y Espadas, 1998, citado en Contreras, 2002, pág. 12)

Por su parte, el turismo es hoy uno de los sectores económicos más importantes para los países. Gracias a la tendencia hacia la inclusión y el desarrollo sostenible ha nacido una alternativa para la actividad turística llamada Turismo basado en comunidades (TBC) o turismo comunitario,

Este turismo “es una estrategia para que las poblaciones tradicionales, independientemente del grado de mala caracterización, frente a la hegemonía de las sociedades industriales urbanas, sean protagonistas de sus propias formas de vida, convirtiéndolas en una posible alternativa” (Sampaio et al., 2009, citado en Valentim, Emmendoerfer, & Castilho, 2013, pág. 1077). Así, el TBC brinda a los visitantes una relación diferenciada con los anfitriones, cuando les permite ser protagonistas de su forma de vida, en este aspecto se destaca la convivencia como un factor importante relacionado con la temática.

Como manifiesta el autor López-Gúzman (2009), el turismo comunitario es una actividad que “se fundamenta en la creación de productos turísticos bajo el principio básico de la necesaria



participación de la comunidad local” (López-Gúzman, 2009, citado en Orgaz, 2013, s/p). Esta condición del turismo se presenta como una “oportunidad de puente entre la rentabilidad económica, la conservación del medio ambiente y el respeto sociocultural” (Cruz, 2012, citado en Orgaz, 2013, s/p).

Por consiguiente, “el turismo comunitario mejoraría el desarrollo socioeconómico de la población local, además de fomentar la conservación de la cultura y naturaleza local” (Manyara citado en Orgaz, 2013, s/p). Esta forma de turismo se configura como una herramienta de lucha contra la pobreza, que tiene importantes efectos multiplicadores en el Producto Interior Bruto (PIB), y que permite conservar el patrimonio natural, histórico y la identidad étnica de un destino turístico. (Casas-Jurado et al., 2012, citado en Orgaz, 2013, s/p).

En resumen, el turismo basado en comunidades estimula la participación de la comunidad receptora empoderándola no solo para la apropiación y conservación de su propio territorio y patrimonio (cultural y natural) sino permitiéndole una fuente de sustento económico y desarrollo sostenible que se convierte en un dinamizador de la economía local y en un factor de cohesión y reconstrucción del tejido social de las comunidades más vulnerables.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

El desarrollo de esta investigación es de tipo documental, se planteó desde el punto de vista cualitativo puesto que, se relaciona con el análisis que genera evidencia descriptiva de una situación o entorno en particular. Así mismo es una investigación de alcance descriptivo donde se pretende exponer las metodologías a través de una recopilación de las investigaciones y casos de estudios. Para el desarrollo de esta investigación se tomaron en cuenta como instrumentos los documentos e investigaciones realizadas por otros investigadores y/u organizaciones a nivel nacional e internacional. Las técnicas utilizadas fueron el análisis y la observación.

### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **La Investigación Acción Participativa y las metodologías de turismo basado en comunidades.**

La investigación acción participativa (IAP) ha sido muy desarrollada en el campo de las ciencias sociales, estudios basados en trabajo social, comportamientos sociales, desarrollo comunitario, principalmente. No obstante, esta metodología poco se ha estudiado desde el campo turístico. Si bien, se encuentran algunos artículos científicos y autores que relacionan los dos conceptos, se evidencia que su correlación y estudio ha sido desde hace pocos años.

Es por ello por lo que, en la investigación, se procedió a revisar algunas metodologías planteadas desde el campo de las ciencias sociales a fin de conocer su estructura y funcionalidad. Y se analizaron las etapas y acciones-actividades realizadas en varias experiencias de participación comunitaria y de implementación de turismo comunitario.

En el ejercicio investigativo se tomaron cinco experiencias internacionales y cinco experiencias nacionales, colombianas. Las metodologías de práctica comunitaria internacionales fueron muy homogéneas en un alto porcentaje, presentándose discrepancias en puntos específicos como: estudios teóricos previos por parte de los investigadores o asesores, etapas de evaluación para generar líneas base y lograr la medición de indicadores específicos.

Con relación a las metodologías de práctica comunitaria estudiadas, desde el campo de las ciencias sociales, estas se encontraron muy homogéneas en un alto porcentaje, presentándose discrepancias en puntos específicos como: estudios teóricos previos por parte de los investigadores o asesores, etapas de evaluación para generar líneas base y lograr la medición de indicadores específicos. Una vez comparadas las metodologías aparecen claramente unas líneas de acción a seguir a la hora de aplicar una IAP:

- Metodología – Teoría
- Diagnostico
- Inmersión
- Consolidación grupo
- Evaluación inicial
- Construcción colectiva
- Evaluación final
- Sistematización
- Diseminación

En la práctica del trabajo social y en las experiencias revisadas queda plasmado claramente que no solo se fijan unas fases a realizar, sino que se estudian, seleccionan y aplica toda una serie de técnicas como: la observación participante, los grupos sociales y los talleres con metodología específica.

De igual forma, se analizaron las experiencias y metodologías para la implementación de turismo comunitario a fin de determinar una ruta de acción de estas partiendo de un comparativo de sus diferentes etapas o fases. Las experiencias metodológicas presentaron una similitud en muchas de sus fases y algunas presentaron otras fases que se complementan, dando como resultado la siguiente secuencia:

- Diseño de Metodología
- Convocatoria
- Diagnóstico
- Formulación o Planificación
- Competitividad
- Comercialización
- Sostenimiento

Lo antes expuesto, permite identificar las líneas de acción y pasos que las experiencias aplicaron en su planteamiento de desarrollo del turismo comunitario en los territorios. Estas experiencias se centran en la estructuración del servicio o producto turístico, enfocándose en que la comunidad evidencie los recursos que puede utilizar y enseñarle como puede darle potencia a través de un esquema de negocios. De allí que, las propuestas para el desarrollo de turismo comunitario adolecen de componente social en el sentido que se enfocan básicamente en la estructuración como producto turístico, con un enfoque o propósito económico, sin realizar procesos de inmersión, sensibilización o concientización. Igualmente, no se evidencia una autoevaluación o seguimiento para reconocer la capacidad de adaptación.

Por consiguiente, se puede decir que la aplicación de metodologías de turismo comunitario en los territorios debe estar estrictamente ligada al estado-presente y estado-futuro de las comunidades, deben ir a la par de un desarrollo evolutivo de las mismas, partiendo de un enfoque social, entendiendo que la cosmovisión de su entorno y del turismo es un proceso de aprendizaje que crece y decrece con la dinámica de la comunidad vulnerable a los flagelos que le rodean hasta hacerse sostenible inicialmente en el constructo individual de cada miembro encontrando su rol dentro de esta nueva dinámica y uso de su suelo y posteriormente, en el constructo como comunidad que les permita desarrollar las sinergias entre sus habitantes y los procesos de desarrollo, instituciones y sistema turístico que avance a su alrededor.

Es necesario reconocer que la actividad turística no puede seguir desarrollándose en las comunidades como una tienda que se arma a la llegada de turistas en el territorio para luego

desarmarse. Se debe empezar a hablar del desarrollo de comunidades turísticas antes que el desarrollo de productos turísticos comunitarios toda vez que, son estas personas en su estado natural, rodeadas de su entorno (con o sin beneficios, recursos, etc.) las que permitirán el sostenimiento de las propuestas turísticas. Pero para ello, se debe dar el espacio a que las comunidades desarrollen su propia identidad turística, se auto-reconozcan, se apropien de sus recursos culturales y de su liderazgo dentro del ejercicio para crear e impulsar nuevos usos del suelo en el territorio.

Por último, esto conlleva a empezar a hablar de diseño de producto a partir de la co-creación de comunidades turísticas que viven un proceso evolutivo de no conocer nada del turismo para llegar a operar productos turísticos, entendiéndolo como un ejercicio colectivo que crece en forma de espiral y que toma tiempo. Así mismo, la estructuración del producto, su puesta en marcha y su maduración tendrán un periodo. Todo lo anterior guiado por esa espiral auto-reflexiva que permita y ayude en la construcción colectiva y el desarrollo de la comunidad.

## 5. CONCLUSIONES

Las metodologías y experiencias estudiadas en el campo del trabajo social guardan similitudes en su estructura. Las metodologías de turismo comunitario contienen algunos pasos o fases que se tocan entre sí y algunas mencionan otros aspectos muy relevantes e importantes.

Las propuestas y metodologías aplicadas en el desarrollo de turismo comunitario responden más a modelos de negocios.

Se hace necesario desarrollar metodologías de turismo comunitario con enfoque social, donde se construyan comunidades turísticas dándoles el tiempo de identificarse y auto reconocerse como tales para posteriormente estructuras ideas de negocio en torno al turismo.

## REFERENCIAS

- Contreras, R. (2002). La Investigación Acción Participativa (IAP): revisando sus metodologías y sus potencialidades. (J. Durston, & F. Miranda, Edits.) Experiencias y metodología de la investigación participativa, 9-17. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6023/6/S023191\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6023/6/S023191_es.pdf)
- López, A. (2014). Investigación-Acción Participativa: Construyendo redes sociales desde el asociacionismo y la participación social. Propuestas de investigación e intervención desde un enfoque participativo, 57-63. Obtenido de [https://www2.uned.es/grupointer/Propuestas\\_investig\\_intervencion\\_desde\\_enfoque\\_participativo.pdf](https://www2.uned.es/grupointer/Propuestas_investig_intervencion_desde_enfoque_participativo.pdf)
- Orgaz, F. (2013). EL TURISMO COMUNITARIO COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE DESTINOS SUBDESARROLLADOS. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas Nómadas(38), s/p. Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/NOMA/article/view/42908>
- Valentim, W., Emmendoerfer, M., & Castilho, N. (2013). LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL TURISMO DE BASE COMUNITARIA EN EL TERRITORIO DE LA SERRA DO BRIGADEIRO (MINAS GERAIS, BRASIL). Estudios y Perspectivas en Turismo, 22, 1074–1095. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1807/180729918004.pdf>

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-14>

## EL POSICIONAMIENTO DE INGLÉS EN EL ESCENARIO DE LA UNTDF

**Revello Barovero, Ethel Natalia**

Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur  
Ushuaia, República Argentina  
erevello@untdf.edu.ar  
ORCID: 0000-0002-4821-6586

**Colloca, Cristina Beatriz**

Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur  
Ushuaia, República Argentina  
ccolloca@untdf.edu.ar  
ORCID: 0000-0002-8911-6768

### RESUMEN

El proceso de democratización de los estudios superiores favoreció el acceso de grupos que tradicionalmente quedaban fuera de la universidad. Esto despertó nuevos debates, nueva normativa y la creación de universidades en Argentina en zonas desfavorecidas. Una de ellas es la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur que se halla en Ushuaia. Al principio y desde la creación de esta universidad, la enseñanza de las lenguas extranjeras parecía ocupar un lugar al igual que el resto de las disciplinas. Pero a medida que se fue construyendo, redactando el proyecto institucional y el estatuto provisorio, se redujo a “cursos extracurriculares” y a las y los docentes especialistas en lenguas parecen no formar parte del personal académico. Esto repercute en la enseñanza a estudiantes de las licenciaturas en biología, geología y ciencias ambientales quienes deben acreditar conocimientos en lengua extranjera inglés (LEI) sin tener la obligación de cursar y con la necesidad de tener conocimientos en la misma. Para conocer este proceso y en el que se encuentran la LEI en esta institución, se hizo una lectura de la ley de creación de la UNTDF, el proyecto institucional y el estatuto provisorio, los documentos fundacionales que darán cuenta de la política lingüística proyectada para esta universidad. Estos forman parte de la cultura de esta universidad y de los modos en los que se enseñará y usará la LEI.

**Palabras clave:** documentos fundacionales, inglés, nivel universitario, política lingüística

### ABSTRACT

The process of democratization of higher education favored the access of groups that traditionally remained outside the university. This sparked new debates, new regulations, and the creation of universities in Argentina in disadvantaged areas. One of them is the National University of Tierra del Fuego, Antarctica and South Atlantic Islands located in Ushuaia. Since the creation of this university, the teaching of foreign languages has seemed to be one of the disciplines. But as the university grows, the institutional project and the provisional statute have been written and teaching foreign languages has been an "extracurricular activity" and language experts do not seem to be part of the academic staff. This affects the teaching of biology, geology, and environmental sciences where students must achieve a level of English to pass a test. But courses are not compulsory. The purpose of this study is to learn about this process and how important

learning English is in this institution. To conduct this study, the founding documents -the Act of the creation of the UNTDF, the institutional project and the provisional statute- have been analyzed. They account for the language policy projected for this college. These are part of the culture of this university and the ways in which English is taught and used.

**Keywords:** English, founding documents, higher education, language policy

## 1. INTRODUCCIÓN

La expansión de la matrícula universitaria que se verificó en la segunda mitad del siglo XX, tanto a nivel mundial como regional (UNESCO, 2009) forzó un proceso de democratización de los estudios superiores favoreció el acceso de grupos que tradicionalmente quedaban fuera de la universidad (CEPAL, 2007). Paralelamente, ante la evidencia de la heterogeneidad de los nuevos públicos universitarios y para facilitar su acceso, numerosas instituciones implementaron cursos de lectura y escritura –entre otras acciones de alfabetización académica destinadas a “nivelar” el desempeño de los ingresantes–(Natale & Stagnaro, 2017). Sin embargo, en la UNTDF los cursos de inglés en las carreras de las licenciaturas en biología, geología y ciencias ambientales son extracurriculares. Las y los docentes de lengua extranjera no forman parte de la comisión de carrera, no participan de un consejo y no tienen representación en el Consejo Superior ni pertenecen a un instituto en el cual realizar tareas de docencia, extensión e investigación por más que sean un equipo formado por docentes profesionales especializados en inglés.

La UNTDF es una universidad nacional que se encuentra en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur y fue creada en el año 2009. Su organización se basa en una matriz de la que surgen cuatro institutos donde se llevan a cabo actividades de docencia, extensión e investigación. Estos tienen a cargo la oferta académica que responde al área de investigación; y como tal, el diseño, dictado y organización de las carreras de pregrado, grado y posgrado. La falta de una política lingüística definida en la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur y la diversidad de la oferta académica en la que se exige a estudiantes de diferentes disciplinas acreditar conocimientos en exámenes de lengua extranjera (LE) y leer bibliografía en inglés en las diversas asignaturas visibilizan la falta de una planificación sistemática y rigurosa para que la universidad nacional mencionada cumpla con su función de “Garantizar la igualdad de oportunidades y condiciones en el acceso, la permanencia, la graduación y el egreso en las distintas alternativas y trayectorias educativas del nivel para todos quienes lo requieran y reúnan las condiciones legales establecidas en esta ley” tal como reza en la Ley de Educación Superior argentina 24.521.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Lía Varela (2007) define a la política lingüística como un conjunto de decisiones y acciones promovidas por el poder público, que tiene por objeto principal una (o más) lengua(s) de su órbita, y está racionalmente orientada hacia objetivos que son solo lingüísticos. Con esto se refiere al efecto sobre el corpus de la lengua, su estatuto y/o su adquisición.

El concepto de políticas lingüísticas está ligado en este estudio al concepto de “alfabetización académica”; un término que proviene de los estudios ingleses de diversas disciplinas lo cual permite destacar la diversidad en las prácticas de escritura universitarias y las relaciones de poder implicadas en ellas (Lea y Street, 1998). Este concepto radica en que pone de manifiesto que los modos de leer y escribir -de buscar, adquirir, elaborar y comunicar conocimiento- no son iguales en todos los ámbitos (Carlino, 2005). La alfabetización en inglés como lengua extranjera no es un término acuñado como tal pero aquí se define a la enseñanza del inglés como lengua extranjera en el ámbito universitario. Se entiende por alfabetización académica al conjunto de nociones y estrategias necesarias para actuar en la cultura discursiva de una determinada disciplina, así como en la interpretación y producción de textos que circulan en la universidad.

Cada disciplina tiene sus propias formas de transmitir el conocimiento ...” las prácticas discursivas hacen parte de la vida social, porque en las relaciones humanas se forjan reglas, acuerdos sobre aquellas cosas que se aceptan y se rechazan, (...) las prácticas discursivas también hacen parte de la historia de ese grupo social.” (Manco Rueda, 2019, p. 228-229)

La lectura de los documentos da cuenta de los modos de fabricación del discurso y de lo que se prioriza a la hora de pensar en la manera de sistematizar el conocimiento. La enseñanza de la lectura y escritura académicas son parte de una alfabetización que cada estudiante debe hacer por su cuenta, tanto en español como en inglés. La actividad principal en la vida universitaria es la lectura. Adquirir este hábito se torna difícil en los primeros años de la trayectoria académica por la especificidad de la disciplina, por lo extenso y el alto grado de complejidad que tienen los textos. Además, se pide a las y los estudiantes una “lectura sostenida, profunda, crítica, analítica (...) en la mayoría de los casos es la primera vez que se enfrenta.” (Narvaja de Arnoux, 2012). Leer en inglés en la universidad argentina implica comprender un texto y transmitir lo que dice en la lengua de escolarización para compartirlo a ese conocimiento con otros. La alfabetización académica en inglés es el modo a través del que se logra ingresar a esa cultura académica; la dificultad radica en que los modos de leer y escribir no son iguales en todos los ámbitos. Carlino (2003, p. 410) en su libro define a la alfabetización académica como “el conjunto de nociones y estrategias necesarias para participar en la cultura discursiva de las disciplinas, así como en las actividades de producción y análisis de textos requeridas para aprender en la universidad”.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El objeto de conocimiento de esta tesis doctoral es la alfabetización académica en lengua extranjera inglés en las disciplinas de la UNTDF. En esta investigación se considera al hombre como un ser que piensa, reflexiona y actúa en un medio. En términos metodológicos esta investigación es de corte cualitativo. La perspectiva cualitativa permite un acercamiento a las unidades de observación (documentos, docentes y estudiantes) y un análisis profundo de las unidades de análisis. El tipo de estudio seleccionado es el estudio de caso y el diseño es instrumental porque se analizan documentos, se entrevista a coordinadores académicos, docentes y a estudiantes de una misma institución: la UNTDF. “De un estudio de caso se espera que se abarque la complejidad de un caso particular.” (Stake, 1999, p. 11).

La primera técnica utilizada fue el Análisis Documental. Se seleccionó esta técnica para analizar los documentos fundacionales de la UNTDF. Se partió de su gestación en el 2009 con la Ley de creación de esta. Luego, se buscó el proyecto de estatuto y el estatuto de la UNTDF. De esa manera se pudo describir el modelo de universidad que se proyectó en relación con la diversidad e inclusión educativa, y con la enseñanza de la lengua extranjera inglés (LEI) que implícita o explícitamente tiene la UNTDF. Cabe señalar que estos documentos son los primeros elementos que marcan los lineamientos de esta universidad. A partir de ellos debió desarrollarse y enmarcarse la propuesta académica. Sin embargo, en algunas ocasiones, lo que está escrito en ellos no se ajusta a la experiencia educativa. Por lo tanto, es necesario contrastar la información documental con otras fuentes de información, que ayuden a comprender mejor el fenómeno estudiado. Además, la información obtenida sirvió para la comprensión de la naturaleza de cada una de las carreras investigadas y en las que, tanto docentes como estudiantes desarrollan sus actividades académicas y formativas. En definitiva, se convirtió en una técnica importante al momento de interpretar lo que está escrito en la documentación.

Se analizaron también los planes de estudio de las carreras seleccionadas y los programas de cada una de las asignaturas de estas. Se observó la información acerca del perfil de egresado y la misión declarada por cada instituto y por la universidad en la que se determina su compromiso con la educación inclusiva. Al revisar la malla curricular de las carreras investigadas, con el

objetivo de verificar el currículo se pudo, en parte, identificar el modelo de alfabetización académica en inglés vigente en la UNTDF.

La segunda técnica usada fue la entrevista en profundidad que de las que se recogió información de tipo verbal con el objetivo de indagar información para la construcción de los modos de alfabetización académica en inglés que debería implementarse en dos de los institutos de esta universidad: el ICPA y en el IDEI. Lo más importante en esta técnica es particularmente la forma de hacer las preguntas. La presente entrevista partió de un guion que determinó de antemano la información relevante que se necesitó obtener. Las preguntas en este formato se elaboraron de forma abierta, lo que permitió obtener una información más rica. Para elaborar las preguntas, se revisaron los objetivos del estudio, las misiones y funciones de la UNTDF, el perfil del egresado de la carrera, el instituto de pertenencia de cada entrevistado y la situación particular de cada carrera según su estado de evaluación (por el: Comité de Evaluación y Seguimiento CES). Una vez formulados los interrogantes, se contactó a los expertos vía mail, mientras que la conversación se desarrolló por Google Meet. La duración de las entrevistas fue aproximadamente de 45 a 80 minutos por entrevistado. Al inicio de cada entrevista se les explicó el propósito de estas y se solicitó el permiso para la grabación. El guion de entrevistas estuvo estructurado de la siguiente manera: saludo inicial, presentación de la entrevistadora y de la entrevistada o entrevistado, desarrollo de la entrevista, despedida y agradecimiento. Finalmente, la grabación permitió guardar los datos para posteriormente transcribirlos y analizarlos. Cabe resaltar que los criterios formulados por los expertos coadyuvaron a identificar los modos de alfabetización académica en inglés propuesto en el objetivo del estudio.

En este artículo se presenta el análisis de la ley de creación de la UNTDF, el proyecto institucional y el Estatuto Provisorio. El análisis de la lectura consistió en identificar esos párrafos y oraciones que hacen referencia a la construcción de un proyecto institucional que garantice educación accesible, equitativa e igualitaria.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la ley de creación de la UNTDF se puede leer que las necesidades territoriales deben primar en la construcción del proyecto institucional. Los responsables de la universidad tuvieron los medios para que esto se lleve adelante. El artículo 5° de la Ley de creación de la UNTDF 26559 provee el marco para la inclusión de una política lingüística propia de la UNTDF vinculada al territorio y sus necesidades. En el artículo 6° se garantiza que todos los docentes (incluyendo a los de LE) conserven sus cargos. Esto significa que formaban parte del personal académico y que no se permite un cambio de categoría ni rango tal como lo sugirió en algún momento el rector normalizador enviando a docentes de LE a cumplir tareas administrativas siendo docentes adjuntas o asociadas. El artículo 10 responsabiliza al rector normalizador de toda la normativa que se implementará hasta la construcción del estatuto provisional. El artículo 8 le da la fuerza de decisión política que lleva a transformaciones culturales, sociales y tecnológicas al tener los medios para crear una estructura que responda a las demandas de la sociedad fueguina de ese momento. Cabe aclarar que va en consonancia con la Ley 27204 promulgada en el año 2015 que garantiza "la igualdad de oportunidades y condiciones en el acceso, la permanencia, la graduación y el egreso en las distintas alternativas y trayectorias educativas del nivel para todos quienes lo requieran". Es decir que si esto no se cumple en la actualidad se estarían no cumpliendo dos leyes nacionales: una la del sentido que le dio la creación de la UNTDF y la otra que se refiere a la inclusión y accesibilidad y equidad educativa.

**Tabla 1.**  
*Documentos fundacionales de la UNTDF*

<b>Fecha</b>	<b>Documento</b>	<b>Secciones o artículos que refieren a una democratización de la educación y definen la posición de las LE en la UNTDF</b>
18/11/2009	Ley 26559 Ley de creación de la UNTDF	Artículos 5, 6, 8 y 10
<b>30/01/2012</b>	Estatuto provisional	SECCIÓN I: Propósitos y misiones fundacionales artículos 1, 2. SECCIÓN II: Organización académica. Estructura académica. Institutos.
<b>Marzo 2012</b>	Proyecto institucional	2.Cuerpos especiales p63

*Nota: Tanto el Estatuto provisional como el proyecto institucional hacen referencia a las leyes argentinas Ley de Educación Superior 24521 y a la Ley de Educación 26206.*

En el artículo 1 de la sección I: Propósitos y misiones fundacionales del Estatuto Provisional se afirma que “La Universidad organizará sus diversas actividades académicas garantizando que todos los habitantes y residentes de la Provincia puedan acceder, participar y beneficiarse de las mismas.” Afirma en este mismo artículo que la universidad acompañará en el desarrollo de la igualdad de oportunidades sin discriminación alguna. El artículo 2 de la misma sección, se enmarca en la Ley de Educación Superior. En la sección II: Organización académica solo menciona que se crearán “unidades auxiliares” con misiones específicas.

En la página 63 del proyecto institucional “La UNTDF ha establecido de forma extracurricular una trayectoria de cursos de Inglés y Portugués.” No se menciona a la escuela de idioma, no describe una estructura para la sistematización que requiere el aprender un idioma en la adultez y dentro de una disciplina en particular.

En los propósitos y misiones del ICPA se describe la importancia de las redes interinstitucionales de trabajo científico y docencia a nivel internacional relacionado a temas antárticos, pero no se incluye en la formación de grado y posgrado espacios curriculares de LEI ¿Cómo entonces debe prepararse un postulante? ¿Cuáles son los requisitos para ingresar a las carreras que ofrece este instituto? ¿Quiénes tienen la responsabilidad de enseñar LEI en las disciplinas?

#### **4. CONCLUSIONES**

El aprendizaje de una LE en la formación académica implica la adquisición de una práctica particular del lenguaje en una disciplina. La normativa vigente de la UNTDF no toma en cuenta la pluralidad lingüística y cultural ni existen desde el inicio acciones llevadas a cabo por las autoridades para su promoción. La preparación de estudiantes para rendir estos exámenes en LE corren por cuenta propia de cada estudiante de esta universidad. No existe un lineamiento firme y definido que asegure la accesibilidad al conocimiento, desarrollo de habilidades y dominio de la lengua extranjera inglés en la trayectoria académica. Si se dan cursos y talleres, estos insumen una carga horaria extra de estudio que no está contemplada ni en los documentos de fundación ya que el aprendizaje de la LEI no forma parte formal del personal académico; el hecho que la Escuela de Idiomas no haya sido planteada como un instituto desde la gestación de la universidad, está dando un mensaje claro de la poca importancia que tiene este aprendizaje tan



complejo. El tiempo que se requiera para adquirir esos conocimientos en LEI no están incluidos dentro de la carga total de la carrera, como se pudo observar en los planes de estudio de algunas de las carreras que ofrecen los dos institutos seleccionados. Sin embargo, desde que se pensó en la creación de la UNTDF, se tomó al recurso humano especializado en la enseñanza en LE como parte del personal académico y luego, en el proyecto institucional no se le dio el lugar como docentes investigadoras. Esto marca un claro rumbo que deja a las y los estudiantes en un espacio incómodo en el que tienen que buscar sus propias herramientas para alcanzar el perfil de egresado estipulado en el plan de estudio de la carrera que eligieron.

## REFERENCIAS

- Arnoux, E., Stefano, M. y Pereira, C. (2013). *La lectura y la escritura en la universidad*. Buenos Aires: Editorial Universidad de Buenos Aires
- Carlino, Paula (2003). Alfabetización académica: Un cambio necesario, algunas alternativas posibles. *Educere, Revista Venezolana de Educación*, 6 (20) 409-420.
- Carlino, Paula (2005). *Escribir, leer, y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/3>
- Cepal (2007). *Panorama social de América Latina 2007*. Santiago de Chile: Cepal.
- Lea, M. & B. Street (1998). "Student writing in higher education: an academic literacies approach". *Studies in Higher Education*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03075079812331380364>
- Ley 24521 de 1995. *Ley de Educación Superior. Disposiciones preliminares. Educación Superior. Educación superior no universitaria. Educación superior universitaria. Disposiciones complementarias y transitorias*. 7 de agosto de 1995. D.O. No. 28204. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=25394>
- Ley de Educación Nacional 26206. *Disposiciones Generales. Sistema Educativo Nacional. Educación de Gestión Privada. Docentes y su Formación. Políticas de Promoción de la Igualdad Educativa. Calidad de la Educación. Educación, Nuevas Tecnologías y Medios de Educación. Educación a Distancia y no Formal. Gobierno y Administración. Cumplimiento de los Objetivos de la Ley. Disposiciones Transitorias y Complementarias*. 27 de diciembre de 2006. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/120000-124999/123542/texact.htm>
- Manco Rueda, S. A., Franco Montoya, J. C., Agudelo Torres, J. F., & Parra Moncada, P. (2019). Sentidos de las prácticas discursivas en la formación de maestros en clave de educación para la paz y construcción de ciudadanía. *Revista Lasallista de Investigación*, 16(2), 223-238. <https://doi.org/10.22507/rli.v16n2a18>
- Natale, L. y Stagnaro, D. (comp.) (2017). *Alfabetización Académica. Un camino hacia la inclusión en el nivel superior*. Ediciones UNGS. <http://repositorio.ungs.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/UNGS/816/9789876302579-completo.pdf?sequence=1>
- Stake, R.E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- UNESCO (2009). *Global Education Digest 2009. Comparing education statistics across the world*. Montreal: UNESCO.
- Varela, L. (2007). Política lingüística: ¿qué está pasando en Argentina? *Indicadores culturales*, 164-173. <https://www.untref.edu.ar/documentos/indicadores2007/Politica%20linguistica%20que%20esta%20pasando%20en%20Argentina%20Lia%20Varela.pdf>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-15>

# CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS DE EDUCADORES DE PÁRVULOS EN FORMACIÓN ACERCA DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE CIENTÍFICOS

**Siso-Pavón, Zenahir**

Departamento de Didáctica, Facultad de Educación, Universidad Católica de la Santísima  
Concepción  
Concepción, Chile.

[zsiso@ucsc.cl](mailto:zsiso@ucsc.cl)

ORCID: 0000-0002-0523-6392

**Rodríguez-Navarrete, Claudia**

Departamento de Didáctica, Facultad de Educación, Universidad Católica de la Santísima  
Concepción  
Concepción, Chile.

[claudiarodriguez@ucsc.cl](mailto:claudiarodriguez@ucsc.cl)

ORCID: 0000-0001-7948-4885

**Salinas-Perez, Andrea**

Estudiante de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales. Universidad Católica de la  
Santísima Concepción  
Concepción, Chile.

[asalinas@embiologia.ucsc.cl](mailto:asalinas@embiologia.ucsc.cl)

ORCID: 0000-0002-2503-1298

## RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo describir las concepciones que tienen Educadores de Párvulos en formación inicial acerca de la enseñanza y el aprendizaje científicos, asociados al ejercicio de su profesión. Es una investigación de campo, con diseño cualitativo y alcance descriptivo, cuyas 41 participantes son estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Educación de Párvulos de una universidad chilena. La información se produjo a través de encuestas con preguntas abiertas y semiestructuradas, dispositivos narrativos y de representación gráfica, y procesada a través de un análisis temático con apoyo en New NVivo con triangulaciones metodológicas. Como resultados se desprende que, para las educadoras de párvulo en formación, el aprendizaje científico de los niños está mediado por la experimentación y exploración, por la recepción de información, la resolución de problemas y el juego y la diversión. Asimismo, enseñar ciencias tributa a una formación integral, pero también a Hacer ciencia-Promover habilidades y a Transmitir conocimientos. Lo anterior, teniendo en cuenta también los resultados en relación con metodologías y fines de la enseñanza de las ciencias y la densidad de codificación, permite describir a las concepciones como híbridas, discrepantes entre la concepción que tienen sobre enseñar ciencias, asociada a una postura transmisivo-receptora, y las formas, fines de enseñar y el proceso de aprendizaje de las ciencias en párvulos, asociadas a posturas más

constructivistas y participativas, lo que es contradictorio y precisa de una formación didáctica específica que les permita reflexionar acerca de la naturaleza de la ciencia y de su enseñanza.

**Palabras clave:** Concepciones epistemológicas, educadores de párvulo, enseñanza de las ciencias, aprendizajes científicos.

### ABSTRACT

The objective of this work is to describe the conceptions that Early Childhood Educators in initial training have about scientific teaching and learning, associated with the exercise of their profession. It is field research, with qualitative design and descriptive scope, whose forty-one participants are seventh-semester students of the Early Childhood Education degree at a Chilean university. The information was produced through surveys with open and semi-structured questions, narrative, and graphic representation devices, and processed through a thematic analysis supported by New NVivo with methodological triangulations. As results, it can be deduced that for nursery educators in training, children's scientific learning is mediated by experimentation and exploration, by receiving information, problem solving and play and fun. Likewise, teaching science contributes to comprehensive training, but also to Doing Science-Promoting skills and Transmitting knowledge. The foregoing, also taking into account the results in relation to methodologies and purposes of science teaching and the density of coding, allows us to describe the conceptions as hybrid, discrepant between the conception they have about teaching science, associated with a transmissive posture -receiver, and the forms, purposes of teaching and the learning process of science in infants, associated with more constructivist and participatory positions, which is contradictory and requires specific didactic training that allows them to reflect on the nature of science and science teaching.

**Keywords:** Epistemological conceptions, kindergarten educators, science teaching, scientific learning

## 1. INTRODUCCIÓN

Investigaciones han advertido que las concepciones sobre la ciencia y su enseñanza que tiene el profesorado que enseña contenidos científicos, se caracterizan por ser ingenuas, inadecuadas, tradicionales e híbridas, lo que puede superarse a través de una adecuada formación epistemológicamente fundada, para que tales concepciones -que normalmente se visibilizan en la práctica de aula- sean cónsonas con la educación científica demandada hoy.

Los educadores de párvulos también enseñan ciencias en las primeras edades, y son los responsables de potenciar en la infancia las habilidades, actitudes y conocimientos que les permitan comprender, apreciar y cuidar su entorno natural, potenciando su curiosidad y capacidad de asombro. De esta manera, amplían sus recursos personales favoreciendo el desarrollo de personas activas, que exploran, descubren, aprecian, respetan y se involucran afectivamente con el contexto natural en el que habitan, desarrollando el pensamiento científico. (Subsecretaría de Educación Parvularia, 2018)

Por lo anterior, sus concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje científicos también deben ser cercanas a posturas constructivistas y a los procesos de alfabetización científica para la formación ciudadana, lo que sólo es posible con una adecuada formación didáctica que permita esta reflexión epistemológica y teórica. Por ello, la pregunta de investigación aquí abordada es ¿Cuál es la naturaleza de las concepciones epistemológicas acerca de la enseñanza y el aprendizaje científico que tienen los educadores de párvulos en formación, relacionadas con el ejercicio de su profesión?

## 2. MARCO CONCEPTUAL

A menudo, los educadores de párvulos en formación y en ejercicio no cuentan con una adecuada formación; en general, en su predisposición hacia las áreas de matemáticas y ciencias

demuestran un predominio de actitudes negativas respecto del estudio de las ciencias, antes de ingresar a cursos vinculados con tales contenidos, las cuales pudieron provenir de varios años de interacciones tradicionales y poco significativas con tales asignaturas y con los profesores que las impartieron (Yesil-Dagli et al., 2010). Revelan que hay obstáculos para los docentes de primeras edades en implementar los contenidos científicos presentes en los documentos oficiales, debido en parte a la complejidad que reviste para ellos tales contenidos y su débil formación científica (Quintanilla, 2017)

Asimismo, esta implementación se ve afectada por las concepciones como marco organizador de su profesionalidad, que pertenecen a un sistema de referencia, en el cual se producen variaciones o dispersiones entendidas como coexistencias entre posturas contrapuestas, por lo que se precisa la reflexión y la metacognición como fundamento para la formación docente (Siso et. al, en prensa). lo que interesa particularmente porque la formación científica en las primeras edades es una de las demandas formativas globales cuya responsabilidad puede atenderse desde una Educación Parvularia orientada hacia la alfabetización científica multidimensional, donde las concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje científicos se configuran como marcos organizadores de pensamiento y acción que se visibilizan en la práctica.

De aquí se desprende la relevancia que tiene el estudio de las concepciones docentes con relación a aquello que enseña, como en el caso de la Educación Parvularia que está demandada a la formación del pensamiento científico en las primeras edades.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de una investigación de campo, con diseño cualitativo y alcance descriptivo que indaga, a partir de las textualidades y representaciones de educadores de párvulos en formación, las concepciones epistemológicas acerca de la enseñanza y el aprendizaje científico relacionadas con el ejercicio de su profesión. Se trata de un estudio de caso único.

Se opta por una muestra por conveniencia, donde los participantes serán un total de 41 educadores de párvulos en formación de la Facultad de Educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile, en el séptimo semestre de la carrera.

Como técnicas e instrumentos de producción de información para la reconstrucción de las teorías subjetivas, se utilizaron dispositivos tipo encuesta con preguntas abiertas y semiestructuradas. Además, se elaboraron narrativas y representación de modelos acerca de la ciencia y su enseñanza, a través de dispositivos especialmente diseñados para ello.

Se empleó un análisis temático descriptivo, interpretativo e inferencial (Braun y Clarke, 2006; 2019; Maguire y Delahunt, 2017) apoyado por una triangulación entre métodos, generándose los temas que se discuten en los resultados.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio indagó sobre las concepciones de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias que manifiestan educadores de párvulos en formación de una universidad chilena, en relación con el ejercicio de su profesión. A continuación se presentan los temas identificados, subtemas asociados y textualidades correspondientes.

**Tabla 1**

*Manifestaciones de educadores de párvulos en formación en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Las autoras, 2022.*

Temas	Subtemas	Fragmentos
El aprendizaje de un niño/a	A través de la experimentación y exploración	<p><i>“observación y la experimentación de su entorno y de todo lo que lo rodea”</i></p> <p><i>“tocando, mirando, oliendo, saboreando, escuchando en contextos reales para que sea significativo”</i></p>

sobre ciencias	A través de la recepción de información	<i>“Explicándole situaciones de la vida cotidiana a través de ejemplos visuales con explicaciones verbales al mismo tiempo” “aprende del momento que buscan tener respuestas sobre sus dudas”</i>
	A través de la resolución de problemas	<i>“haciéndose preguntas y buscando una respuesta para aquello”</i>
	A través del juego y la diversión	<i>“aprende a través del juego principalmente” “con experiencias divertidas con relación a nuestro entorno, cosas nuevas”</i>
Enseñar ciencias	Formación integral	<i>“Enseñar ciencia consiste en estimular el desarrollo integral de un ser humano” “Deben enseñarse estrategias que les sirva para indagar por ellos mismos, para que logren saber u obtener conocimientos por su propia cuenta y poner en práctica”</i>
	Hacer ciencia-Promover habilidades	<i>“enseñar el pensamiento científico a través de las habilidades” “desarrollar la ciencia en el aula”</i>
	Transmitir conocimientos	<i>“Entregar información” “Explicar el funcionamiento del mundo” “entregar conocimientos científicos”</i>
Metodologías de enseñanza	Orientadas a la búsqueda e indagación	<i>“Mediante procesos científicos desarrollados en cualquier contexto” “experimentar directamente con material concreto, el utilizar los sentidos”</i>
	Orientadas a la transmisión de conocimientos	<i>“mostrándoles las respuestas con distintos experimentos” “dando respuestas a preguntas comunes que tengas los niños y niñas” “De manera teórica”</i>
	El estudiante como prioridad	<i>“apropiado de enseñar según el desarrollo en el que se encuentran los estudiantes” “tomaría en cuenta los intereses de los niños y niñas”</i>
Fines de enseñar ciencias	Para actuar en el mundo	<i>“dejar de lado los estereotipos” “enseñar a cuestionarse” “Fomentando el cuidado por nuestro planeta tierra”</i>
	Para comprender y conocer el entorno	<i>“Para comprender y entender mejor nuestro entorno y nosotros mismo” “comprenden de qué se compone su entorno, cómo funciona, cómo funciona su cuerpo”</i>
	Para promover habilidades y “despertar”	<i>“despertar en los párvulos el asombro” “desarrollar la creatividad” “para aprender a investigar, a pensar, sacar conclusiones de un problema...”</i>

A partir de los temas y subtemas, es posible señalar que en relación con el aprendizaje de un niño y niña sobre las ciencias, los educadores de párvulos en formación se manifiestan en torno a cuatro desencadenantes de este proceso, a saber: 1) la experimentación y la exploración, mediadas a través del descubrimiento, la observación y lo concreto, muy asociado al “hacer ciencia”; 2) la recepción de la información que el educador provee a través de sus explicaciones; 3) la resolución de problemas concretos que desafían a los niños a responder sus propias preguntas y, por último, 4) el juego y la diversión.

En relación el significado de enseñar ciencias, este está asociado a 1) formación integral que otorga herramientas orientadas a promover un cambio en el pensamiento; 2) Hacer ciencia-Promover habilidades, que se asocia con promover espacios para descubrir, desarrollar ciencia

en el aula, enseñar el pensamiento científico; y 3) transmitir conocimientos, ya sea como entrega de información, explicar el funcionamiento del mundo, responder las preguntas que hacen los niños y niñas, entre otros.

Por otra parte y relacionado con las metodologías de enseñanza, se identifica que estas deben estar 1) orientadas a la búsqueda e indagación, a través de demostraciones, observación del entorno, exploración, experimentaciones, y retoman la idea de que los niños y niñas puedan “hacer ciencia”; 2) orientadas a la transmisión de conocimientos, de forma teórica y respondiendo a las preguntas de los párvulos. Importante que emerge en relación con lo metodológico, la priorización del estudiante en el proceso de enseñanza. Al respecto, señalan que esta debe ser amigable, contextualizada, partir de lo cotidiano, de las reflexiones y de los intereses de los párvulos, así como considerar el desarrollo de los niños y niñas y promover cuestionamientos.

Finalmente, asociado con las finalidades de la enseñanza de las ciencias, se identifican 1) para actuar en el mundo, con un espectro amplio que van desde un plano pragmático de resolver problemas, pasando por un plano valorico hacia la naturaleza, hasta un plano crítico relacionado con el fomento de la capacidad de cuestionar y dejar de lado estereotipos para generar cambios en la sociedad. Asimismo, se tiene la finalidad 2) para comprender y conocer el entorno, orientado a la construcción de mundo de los párvulos y finalmente, 3) para promover habilidades y “despertar”, asociado con el desarrollo de procesos manipulativos, de pensamiento científico, creatividad y pensamiento crítico, así como “despertar” el asombro y la curiosidad.

Sin embargo, es relevante también no sólo identificar las concepciones a partir de las manifestaciones de los educadores de párvulos en formación, sino también observar la inclinación de estas manifestaciones en una u otra dirección, para poder responder a la pregunta de investigación. La Figura 1 permite mirar en la densidad de codificación relacionada a los temas y subtemas.

**Figura 1.**

*Densidad de codificación de los temas y subtemas. Las autoras, 2022*

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA		FINES DE ENSEÑAR		APRENDIZAJE DE UN NIÑO SOBRE CIENCIAS		
Orientada a la búsqueda e indagación	El estudiante como prioridad	Para promover habilidades y “despertar”	Para comprender y conocer el entorno	A través de la experimentación y exploración		
	Orientada a la transmisión de conocimientos					
DEFINICIÓN DE ENSEÑANZA						
Transmitir conocimientos	Hacer ciencia	Form. integral				
			Para actuar en el mundo	A través de la recepción de información	A través del juego y la diversión	A través de la resolución de problemas

*Nota: Nótese, por ejemplo, que la densidad de las manifestaciones de los educadores de párvulos en formación es mayor en la definición de enseñanza como transmisión de*

*conocimientos, pero, en el ámbito de metodología de enseñanza, es muy bajo el número de codificaciones asociados a metodologías con esta orientación.*

Los educadores de párvulos en formación, si bien señalan que la enseñanza principalmente es/consiste en transmitir conocimientos, también señalan que la forma en que se enseña privilegia procesos de búsqueda e indagación científica, donde el estudiante (sus ideas previas o modelos mentales, contextos) son un punto de partida. Lo anterior muestra una discrepancia entre el concepto que tienen de enseñanza, centrado en un enfoque tradicional (Pozo y Crespo, 2013) o por transmisión-recepción (Ruiz, 2007), y las formas en las que conceptúan debe ser enseñada la ciencia, principalmente de corte constructivista al considerar procesos de investigación dirigida (Pozo y Crespo, 2013).

En otro sentido, se evidencia que la metodología de enseñanza, los fines de enseñar ciencias y la forma en que los educadores de párvulos en formación conciben que se desarrolla el aprendizaje en los niños y niñas, son coherentes entre sí, ya que de acuerdo con la densidad de codificación, el aprendizaje de la ciencia se da a través de procesos de experimentación y exploración, por lo que la ciencia se enseña a través de la búsqueda e indagación, con el fin de promover habilidades y despertar curiosidad, interés. Esto es coherente con las actividades que los educadores consideran para la enseñanza de las Ciencias Naturales en este nivel educativo, y se señalan en primer lugar el cuidado de plantas y animales y la observación de experimentos, y en segundo lugar la observación de videos o materiales sobre el conocimiento del cuerpo humano, la siembra de parcelas y, en menor porcentaje, la observación del estado del tiempo, el reciclado de materiales o la visita a áreas verdes (Gallegos, 2007). Por otra parte, declaran que una de sus principales preocupaciones en su práctica educativa es lograr “aterizar” los contenidos al nivel de los niños/niñas, y diseñar clases o experiencias significativas para ellos y ellas.

Además, es común que las vinculen con la comprensión y el conocimiento sobre el origen de los fenómenos naturales, como también con su potencial para fomentar la curiosidad, la experimentación y el descubrimiento, lo cual se basa en la consideración de que el contacto directo con la naturaleza y la observación de experimentos sencillos es la forma más eficaz de enseñar Ciencias Naturales (Gallegos et al, 2008).

## **5. CONCLUSIONES**

Como aproximación final, se puede decir que la naturaleza de las concepciones epistemológicas acerca de la enseñanza y el aprendizaje científico que tienen los educadores de párvulos en formación, relacionadas con el ejercicio de su profesión, es de coexistencia, ya que tienden, desde un plano teórico, hacia la transmisividad y reproductividad del conocimiento, lo que se contrapone en un plano metodológico, caracterizado por la promoción de habilidades en los niños y niñas. Esto, por ahora y en este momento de su formación, se supone guarda relación con sus modelos didácticos personales, que serán puestos en acción a futuro y que estarán mediados también por influencias externas asociadas a contextos y metas.

Así, los educadores en formación con concepciones contradictorias, superpuestas, precisan de una formación didáctica específica de las Ciencias Naturales que les permita reflexionar acerca de la enseñanza de estos contenidos, considerando los diferentes enfoques teóricos de enseñanza, y su relación con diferentes concepciones de ciencia. Sólo este cuestionamiento y reflexión teórica y metateórica pudieran promover una mayor consistencia entre sus concepciones y con ello, en los modelos didácticos personales que guiarán su actuación en el aula.



## APOYOS

Este trabajo es un producto parcial de investigación del Proyecto de Fondo de Apoyo a la Docencia en Investigación en Docencia en Educación Superior (FAD-B 16-2022) adjudicado en la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

## REFERENCIAS

- Braun, V. y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3 (2), 77-101.
- Gallegos, L. (2007). La Enseñanza de las Ciencias Naturales en el Jardín de Niños. *Revista Ethos Educativo*, 39, 85-101.
- Gallegos, L. Flores, F. Calderón, E. (2008). Aprendizaje de las ciencias en preescolar: La construcción de representaciones y explicaciones sobre la luz y las sombras. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47, 97-121.
- Maguire, M. y Delahunt, B. (2017). Hacer un análisis temático: una guía práctica paso a paso para el aprendizaje y la enseñanza de los académicos. *AISHE-J: The All Ireland Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 9 (3).
- Pozo, J. I., & Crespo, M. (2013). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata.
- Quintanilla (comp.) (2017). Enseñanza de las ciencias e infancia. Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica. Santiago: Bellaterra
- Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41-60.
- Siso-Pavón, Z., Sánchez-Soto, I y Cuéllar-Fernández, L. (en prensa). La naturaleza de la ciencia y tecnología (NdCyT) en la movilización de concepciones docentes: procesos metacognitivos, tensiones e incidencias temáticas en un proceso de formación continua del profesorado de química. Atena Editora
- Subsecretaría de Educación Parvularia, M. D. E. (2018). *Bases Curriculares Educación Parvularia*. Santiago, Chile: Ministerio de Educación
- Yesil-Dagli, U., Lake, V. y Jones, I (2010). Preservice Teachers' Beliefs about Mathematics and Science Content and Teaching. *Journal of Research in Education* 21(2):32-48

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-16>

# IMPORTANCIA DEL USO DE LAS TIC Y EL JUEGO EN EDUCACIÓN INFANTIL

**Tapiero Barreto, Luisa Fernanda**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Ibagué, Colombia

[Ltapierobar@uniminuto.edu.co](mailto:Ltapierobar@uniminuto.edu.co)

**Pinto Zamora, Yenny Andrea**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Ibagué, Colombia

[Ypintozamor@uniminuto.edu.co](mailto:Ypintozamor@uniminuto.edu.co)

**Marroquin Barragan, Marby Lorena**

Corporación universitaria minuto de Dios  
Ibagué, Colombia

[lorenamarroquin1431@gmail.com](mailto:lorenamarroquin1431@gmail.com)

## RESUMEN

El presente documento tiene como finalidad crear estrategias a través de las tecnologías de la educación y la comunicación (TIC) para promover el juego en la Institución educativa José Celestino Mutis del grado preescolar, para recolectar la información necesaria y diseñar dichas estrategias utilizamos como método la observación y recolección de datos por medio de diarios de campo para luego efectuar secuencias didácticas a favor de lo observado. A través de la implementación de la tecnología en la educación los niños pueden desarrollar habilidades para el aprendizaje significativo, además son herramientas que son de gran ayuda para todo proceso educativo y que si se implementan de la mejor manera se evidenciará un crecimiento continuo en el aula de clases. En conclusión, se estiman resultados favorables en la aplicación de las Tic por medio del juego en el grado preescolar, hay mucha facilidad en cuanto a manejo de herramientas tecnológicas y de la información y representan buena capacidad para recibir la información que se pretende.

**Palabras clave:** Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), preescolar, juego.

## ABSTRACT

The purpose of this document is to create strategies through education and communication technologies (ICT) to promote the game in the José Celestino Mutis Educational Institution of the preschool grade, to collect the necessary information and design these strategies we use as a method the observation and data collection through field diaries to then carry out didactic sequences in favor of what was observed. Through the implementation of technology in education, children can develop skills for meaningful learning, they are also tools that are of significant help for the entire educational process and if they are implemented in the best way, continuous growth will be evidenced in the classroom. of classes. In conclusion, favorable results are estimated in the application of ICT through play in preschool, there is a lot of ease in terms of

handling technological tools and information, and they represent a good capacity to receive the information that is intended.

**Keywords:** information and communication technologies (ICT), preschool, game.

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la vinculación de las TIC al aula de clase se ha convertido en la realidad diaria para alcanzar una buena interacción entre docente – estudiante, docente- acudiente o en su defecto como forma de fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje, el uso diario de nuevas herramientas tecnológicas brinda tanto a docentes como a estudiantes oportunidades que inciden en el cambio de la metodología en el proceso pedagógico dentro y fuera del aula. Al vincular dichas herramientas al aula también exige al personal docente una actualización diaria de conocimientos permitiendo despojarse de rutinas tradicionales y adoptar nuevas estrategias que permitan vincular toda la comunidad educativa en general.

Teniendo en cuenta la implementación de las TIC en el aula el proyecto investigativo está enfocado al fortalecimiento del juego a través de las TIC con los estudiantes del grado preescolar uno jornada tarde en la institución educativa José Celestino Mutis Sede Lorencita Villegas de Santos del municipio de Ibagué departamento del Tolima, el grupo objeto de estudio está conformado por niños y niñas entre 5 y 6 años de edad en los cuales se pretende fortalecer el proceso pedagógico a través de la utilización de herramientas tecnológicas enfocadas desde el juego como elemento primordial de aprendizaje, en este sentido es fundamental vincular a la familia ya que allí es donde se desenvuelve la mayor parte del tiempo y es el primer centro de aprendizaje y acercamiento de los niños con las TIC y el buen uso de dichas herramientas enfocadas al proceso pedagógico.

En el presente trabajo encontramos algunos aspectos que se han tenido en cuenta para el desarrollo de dicho proyecto los cuales inician con unos materiales y método de aplicación e implementación donde se habla de tablets como herramienta básica y una plataforma website que permite explorar y desarrollar actividades que fortalecen el proceso pedagógico, así como tres fases que se implementaron para identificar dicha problemática y efectuar actividades con el fin de mitigarla, luego encontramos una discusión la cual argumenta teóricamente la propuesta que se implementa con los educandos en mención, posteriormente hallamos las conclusiones que nos hablan de los aspectos positivos y negativos acerca del trabajo realizado con el grupo así como lo interpretado, lo observado y alcanzado durante el proceso y para finalizar se encuentran las referencias bibliográficas que se utilizaron como cita para el desarrollo del presente trabajo.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### El juego

adquiere gran relevancia día a día ya que a través de él se fortalecen todos los saberes y aprendizajes, además el juego permite fomentar y ampliar la imaginación, Incrementa el deseo de explorar el mundo real e imaginario, ayuda a mejorar el aprendizaje matemático, mejora la expresión verbal e incentiva la oralidad, la escritura, mejora la escucha y las habilidades básicas que le permiten un óptimo desarrollo personal y social, además le permite expresar emociones, sentimientos generando un vínculo afectivo con el entorno y el mundo en general. En este sentido según García Fernández (2005) plantea que:

Juego aprendizaje y desarrollo construyen una unidad indisociable siendo fuente de aprendizaje porque estimula la acción, reflexión y expresión por parte de niñas y niños. Es una actividad que les permite investigar y conocer el mundo de los objetos, las personas y sus relaciones, explorar, descubrir y crear. (p.7)

### **La lúdica**

Hablando en términos generales la lúdica hace referencia a todas aquellas actividades relacionadas con el juego, la recreación, el ocio, el entretenimiento o la diversión; el término lúdica proviene del latín “ludus” que significa (juego). En este sentido decimos que el objetivo principal de la lúdica hace referencia a la estimulación de las diferentes relaciones cognoscitivas, afectivas, verbales psicomotoras, sociales, donde se fomenta la interacción con el medio, la socialización con el otro, el fortalecimiento de los conocimientos, se incentiva una reacción activa, participativa, crítica y creativa promoviendo en el ser humano un mejor bienestar. En este sentido Según Gómez (2015) “La lúdica es una manera de vivir la cotidianidad, es decir, sentir placer y valorar lo que acontece percibiéndolo como acto de satisfacción física, espiritual o mental” (p.30). Entendiéndolo, así como el goce y disfrute de todas las actividades que realiza el ser humano diariamente y que le permiten explorar nuevas sensaciones benéficas para su cuerpo, mente y espíritu.

### **Objetos virtuales de aprendizaje**

“Los objetos virtuales de aprendizaje son herramientas educativas que utilizan las TIC con la finalidad de generar una interacción y aprendizaje saludable en un aula de clase” Zúñiga y Feria, 2016 (pg. 0.5) por medio de estas herramientas el niño puede aprender a ser más autónomo y creativo, además, permite al docente ser más amplio y didáctico a la hora de ejecutar una clase por medio de múltiples aplicativos y espacios que tiene los sitios web, en definitiva, un OVA consiste en espacios virtuales creados para el aprendizaje y la enseñanza de los niños.

### **Gamificación**

La gamificación como estrategia de principios de los elementos que construyen todos los elementos que reúne en el método del juego para el aprendizaje todo proceso de gamificación debe tener un ideal de comienzo con objetivo a desarrollar, pero para esto se debe tener en cuenta también el perfil de los estudiantes ejemplo el grado escolar, la materia en específica que se va a enseñar además debe de tener contenidos claros con una narrativa flexible y debe de utilizar mecánicas interesantes en este sentido según Sebastián Deterding (2011) plantea que: “El uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos”, En otras palabras, la gamificación es el uso de dinámicas, elementos, y mecánicas pertenecientes al juego, pero aplicadas a otro tipo de escenarios, prácticas o contextos. En suma, la gamificación consiste en recuperar lo más estimulante y divertido que caracteriza al mundo del juego, e incorporarlo a escenarios que, por lo general, necesitan de una motivación adicional. (p.10)

## **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

Los materiales requeridos para el desarrollo del presente proyecto investigativo son las tabletas y la plataforma de website los cuales están encaminados a la manipulación, exploración y desarrollo de actividades pedagógicas orientadas y con la finalidad de reforzar los conocimientos previos y fortalecer los procesos formativos y pedagógicos, al manipular dichos materiales adecuadamente y utilizar un método que cumpla con las expectativas de los estudiantes es posible fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje y para ello se hace necesario desarrollar tres fases durante el proceso.

**Fase 1:** Para identificar el uso de las TIC que hacen los niños de la institución educativa José Celestino Mutis del grado preescolar se realizó un proceso de observación y recolección de datos, a través de tres diarios de campo realizados en la cuarta semana del mes de agosto.

**Fase 2:** Luego de obtener los resultados se desarrollaron tres secuencias didácticas con el fin de contribuir al buen uso de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo con los niños y así fortalecer el proceso formativo.

**Fase 3:** Se realizó la evaluación a través del desarrollo de juegos didácticos para determinar la apropiación de conocimientos y utilización adecuada de las TIC como herramientas que fortalecen el proceso pedagógico.

#### 4. RESULTADOS

Al implementar las secuencias didácticas con los estudiantes se obtuvieron los siguientes resultados:

**Fase 1:** Se evidenció que al momento de aplicar la actividad con los niños y niñas de preescolar, cada uno en su Tablet observó el video de los números del 1 al 20, la asociación de número y cantidad donde se observaron muy concentrados y motivados, seguidamente ingresaron a una flecha ubicada en la parte inferior con el fin de dar inicio al desarrollo de la actividad, luego se realizaron las preguntas relacionadas al cuento “los números fueron de paseo” a lo cual ellos respondieron acertadamente, posteriormente ingresaron a la siguiente flecha para el cierre de la actividad donde en su gran mayoría realizaron la actividad sin dificultad, a la vez se evidenció que tres estudiantes del grupo presentaron dificultades para desarrollar el trabajo de asociar número y cantidad. A través de dicha actividad los educandos lograron asociar número y cantidad, así como el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático y la imaginación.

**Fase 2:** En la intervención se evidenció que al ejecutar esta actividad los niños de preescolar se mostraron muy ansiosos al saber que íbamos a utilizar las tabletas como herramienta principal, se les explica la actividad y la forma de usar la plataforma, iniciaron observando un video interactivo para tener la atención del niño y lograr motivarlos, además comprendieron con facilidad los números del uno al veinte, y el menor y mayor que, esto se evidencio por medio de las preguntas que se realizaron en medio de la actividad donde la gran mayoría respondió satisfactoriamente, más adelante, en la actividad de desarrollo “ de compras con el ogro” cada niño resuelve sin dificultad las necesidades del ogro en el supermercado, esto por medio del conteo de objetos y artículos, para finalizar, el cierre se ejecuta con una actividad tipo evaluación muy dinámica donde los niños deben organizar en orden los números del uno al veinte, allí fueron muy críticos y analíticos a la hora de resolver la actividad.

**Fase 3:** En los resultados se evidenció que la mayoría de los niños entendieron con mayor facilidad la actividad puesto que todos participaron activa y moderadamente, estas actividades fueron estructuradas de formas diversas con el fin de llamar y captar la atención, se puede decir que todos participaron de manera activa, aunque en algunas ocasiones se perdió la atención por fallas del internet, sin embargo, ellos mismos se guían por lo que hicieron los otros estudiantes.

#### 5. DISCUSIÓN

En la presente investigación se identificó el uso de las TIC que hacen los niños y niñas del grado preescolar una jornada tarde en la institución educativa José Celestino Mutis. la observación como un medio de acción para la verificación del uso de las herramientas tecnológicas que hacen los niños de la institución, conocimientos previos que tienen, si conocen un navegador, la forma de uso y quienes fueron sus primeros guías para saber ubicar buscadores, como utilizan su tiempo de uso y que opciones educativas encuentran, es de mencionar que en el colegio ha sido muy pocas las oportunidades de acceso a las TIC en el presente año escolar.

La investigación acerca del uso inadecuado del juego a través de las TIC demuestra que la enseñanza y aprendizaje de los niños se desarrolla de forma significativa aportando conocimientos, técnicas y estrategias como lo sustentan Gómez López (2013) como herramienta didáctica donde ayuda al estudiante a tener una mayor interacción y protagonismo en las sesiones de clases, aportando a este proyecto para implementarla como guía de aprendizaje gracias a sus tareas, facilitando la información para los estudiantes. (p. 15)

Las tres sesiones implementadas estuvieron encaminadas al uso de las TIC donde se evidenció el avance de forma significativa, se manejaron diversas estrategias, en la primera sesión se

observó resistencia al cambio por la implementación de elementos nuevos al aula, las sesiones siguientes fueron de mayor aceptación ya que se dividió el grupo en dos partes donde desarrollaron actividades guiadas y con la planeación correspondiente la cual fue explicada desde la Tablet y donde todos los estudiantes participaron y desarrollaron lo que estaba propuesto.

Al aplicar las estrategias propuestas que promuevan el juego como herramienta de aprendizaje en los niños y niñas se evidenció que, al vincular el juego con la TIC, se facilita la adquisición de los conocimientos básicos y profundizar ampliamente en nuevos saberes que abarcan las necesidades de los niños. Las herramientas tecnológicas estimulan el aprendizaje significativo en los estudiantes siempre y cuando este orientado adecuadamente y con un objetivo claro y definido, como lo plantea Rodríguez (2007) que “En la educación se ha incorporado ampliamente el uso de las TIC; esta es una de las áreas de actividad del sujeto que resultan de mayor impacto para la formación de su personalidad, por cuanto es ese el objeto mismo de la educación” (p. 12). En este sentido pude analizar que teniendo en cuenta la forma como se use el juego a través de las TIC en el aula dependerá en buena medida, no sólo el desarrollo de habilidades que adquieren los estudiantes para la interacción con estos medios sino también los conocimientos básicos que se fortalecen paulatinamente, de igual manera el reconocimiento e importancia del manejo adecuado de las herramientas tecnológicas.

Durante la implementación de la secuencia didáctica se pudo evidenciar por parte de los estudiantes algunas emociones encontradas, alegría, temor, ansiedad, resistencia a los cambios, esto debido a que la comunidad educativa viene de una educación virtual a una presencialidad donde diariamente se viven cambios y experiencias significativas y que son nuevas formas de aprendizaje, sin embargo, lo gratificante de las intervenciones didácticas ha sido el hecho de permitirle a los educandos explorar nuevas formas de aprendizaje ya que la docente a cargo demuestra resistencia a la implementación de herramientas tecnológicas por desconocimiento del manejo de dichos elementos, puesto que no hay la suficiente capacitación y en ese sentido los materiales de trabajo para que todo el estudiantado realice las actividades. En este sentido es práctico comparar lo planteado por la UNESCO con la realidad que se vive en el aula ya que los docentes deben ser orientados y capacitados en el uso adecuado de herramientas tecnológicas para lograr transmitir una buena práctica docente.

## 5. CONCLUSIONES

En el trabajo de investigación se logró identificar la implementación del uso de las TIC en la institución donde se promueva el juego como herramienta fundamental para el aprendizaje de las matemáticas en la primera infancia. De manera que la contribución de este trabajo se realizó con la construcción de diarios de campo y observación, los cuales arrojaron resultados donde se evidencia las herramientas tecnológicas y manejo de las TIC.

Se crearon programas de formación para el uso educativo de las TIC a partir de lo encontrado en el diagnóstico, se propuso fortalecer las debilidades encontradas con una serie de secuencias didácticas, seleccionando como tema principal, las matemáticas (los números del 1 al 20) y se desarrollan a través de juegos apropiados para la edad y adecuados para fortalecer el conteo y la suma, además de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje que se lleva en el aula con la implementación del uso de las TIC por medio de juego, la cual es muy importante para fortalecer el proceso de enseñanza y la transformación de las prácticas en el aula con el uso de las nuevas tecnologías, así mismo, se observa que estas estrategias de juego por medio de las TIC son provechosas en el contexto educativo y deberían ser introducidas dentro de los planes de aula ya que este resultó beneficiando a los niños de preescolar y lo puede hacer con los niños de los demás grados haciendo que los juegos tengan por grados un nivel de dificultad cada vez más alto.

Se logro evaluar las estrategias basadas en las TIC sobre el aprendizaje de las matemáticas a través del juego en la presente investigación, en cada una de las tres secuencias elaboradas se generó una evaluación con una lista de chequeo, las cuales evidencian resultados favorables de dichas intervenciones, esto permite evidenciar la importancia del uso de las TIC y de las tecnologías del juego en los procesos de aprendizaje.

## REFERENCIAS

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011, September). *From Game design elements to gamefulness: Defining gamification*. Proceedings of the International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Tampere, Finland, 15.
- Feria, I y Zúñiga, K, (2016). Objetos virtuales de aprendizaje y el desarrollo de aprendizaje autónomo en el área de inglés.
- García Fernández, P (2005). Fundamentos teóricos del juego Wanceulen. Sevilla.
- GÓMEZ LÓPEZ, Manuel. La webquest en la enseñanza del balonmano. Universidad de Murcia. Facultad de ciencias del Deporte. España. 2013
- Gómez, T. (2015). La actividad lúdica como estrategia pedagógica. Universidad de Tolima. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/248/2482275001/html/>
- Rodríguez, F. P. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 6(2), 275-298.

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-17>

# ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS POR COMPETENCIAS EN LA MODALIDAD VIRTUAL DIRIGIDO A DOCENTES DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO CHIRIQUÍ ORIENTE

**Sanjur, Nimia**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá  
Sanjur.nimia@unicyt.net  
ORCID: 0000-0003-1869-5069

**Yaritza, Solís**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá  
Yaritza.solía@unicyt.net  
ORCID: 0000-0003-0409-2304

**Meléndez Gómez, Nelly**

Universidad Monteávila, Venezuela/  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá  
nmelendez@uma.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-2780-2519

## RESUMEN

Las estrategias didácticas dentro de un curriculum educativo por competencias son de vital importancia para la virtualidad en este tiempo de grandes cambios y una nueva cultura digital. El proceso enseñanza aprendizaje en los ambientes virtuales potenciará si los docentes y estudiantes tienen la capacidad de adaptarse a las nuevas exigencias del mundo globalizado. El presente proyecto tiene como objetivo presentar una propuesta de estrategias didácticas en la modalidad virtual dirigido a docentes de la licenciatura en educación primaria del Centro Regional Universitario Chiriquí Oriente, con una muestra de 22 docentes panameños, la metodología implementada tiene un enfoque cuantitativo con diseño no experimental y tipo de estudio descriptivo. El instrumento utilizado fue una encuesta para identificar las principales estrategias didácticas que implementan los docentes en la educación virtual. El proceso para analizar los datos consistió en el análisis de las estadísticas descriptivas mediante tablas de frecuencias, gráficas de barras. Los principales hallazgos del proyecto giran en torno a la frecuencia en que los miembros del proyecto utilizan estrategias didácticas para el aprendizaje en la virtualidad que las implementan en un (40,9%), siendo las más utilizadas el portafolio de evidencias y los proyectos en contraste con los foros virtuales que fueron los menos utilizados en el aula virtual. La Propuesta del proyecto a partir de las evidencias fue la puesta en práctica de un plan de capacitación para los docentes de la muestra en Estrategias de Aprendizaje para la formación por competencias.

**Palabras clave:** Competencias, currículo, estrategias didácticas, metodología, virtualidad.



### ABSTRACT

The didactic strategies within an educational curriculum by competences are of vital importance for virtuality in this time of profound changes and a new digital culture. The teaching-learning process in virtual environments will enhance whether teachers and students have the ability to adapt to the new demands of the globalized world. This project aims to present a proposal of didactic strategies in the virtual modality aimed at teachers of the degree in primary education of the Chiriquí Oriente Regional University Center, with a sample of 22 Panamanian teachers, the methodology implemented has a quantitative approach with non-experimental design and type of descriptive study. The instrument used was a survey to identify the main didactic strategies implemented by teachers in virtual education. The process to analyze the data consisted of the analysis of descriptive statistics using frequency tables, bar graphs. The main findings of the project revolve around the frequency in which the members of the project use didactic strategies for learning in virtuality that implement them in a (40.9%), being the most used the portfolio of evidence and the projects in contrast to the virtual forums that were the least used in the virtual classroom. The proposal of the project based on the evidence was the implementation of a training plan for the teachers of the sample in Learning Strategies for competency-based training.

**Keywords:** Competences, curriculum, didactic strategies, methodology, virtuality.

### 1. INTRODUCCIÓN

En Panamá la puesta en práctica de las estrategias didácticas en los escenarios virtuales de aprendizaje es un reto ya que muchas veces nos encontramos con una baja formación docente en este rubro. Al respecto señala Ríos (2021) “es un desafío para la Didáctica las estrategias de enseñanza en la Educación Superior on-line, por el rápido desarrollo de los sistemas virtuales (SV), ante todo, han aportado nuevas condiciones al docente tutor, guía, asimismo, ha contribuido a una educación personalizada, de mejor calidad con pertinencia” (p.1). En esta dirección plantea Gordón (2021) “Panamá, como muchas otras naciones, no está preparada para asumir un cambio del modelo educativo hacia la virtualización. Ello es producto de las grandes inequidades en el acceso y manejo de los recursos tecnológicos que desnudó la pandemia” (p. 4).

El Instituto Nacional de competitividad de Panamá (2022) señala “[...]considerando que es evidente que dotar de computadoras y capacitar al docente no es suficiente, sino crear una transformación del sistema educativo que permita hacer más eficiente el proceso de enseñar y de aprender” (p. 2). En esta línea es un desafío de país incluir en las políticas públicas la capacitación permanente de los docentes en Tecnología de la Información y la Comunicación. La educación está avanzando, y se debe estar a la vanguardia para enfrentar los retos tecnológicos propios de esta era, por lo que se presenta esta “Propuesta de estrategias didácticas para un currículum por competencias en modalidad virtual en la licenciatura en educación primaria del Centro Regional Universitario Chiriquí Oriente”, la misma lleva por objetivo proponer estrategias didácticas para un currículum por competencias en modalidad virtual dirigido a docentes de la Licenciatura en Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación del Centro Regional Universitario Chiriquí Oriente.

Porque de esta manera, primeramente, se logran identificar las estrategias didácticas utilizadas en la actualidad para el desarrollo de los procesos curriculares en modalidad virtual en la Licenciatura en Educación Primaria, mediante un estudio de campo a partir del análisis de los programas y encuestas a profesores, para luego poder describir las estrategias didácticas que usan los docentes y su aplicación del currículum por competencias en modalidad virtual en base a los criterios requeridos en esta nueva cultura tecnológica.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio de esta investigación es de campo el cual se realiza en el lugar donde ocurre los hechos, con la participación de los actores utilizando herramientas que permita obtener datos de la realidad y estudiarlos, en este sentido Santa y Martins, (2010, p.88), dicen que “la investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables” (p.88). El diseño del proyecto es no experimental “es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, donde se hace variar intencionalmente las variables independientes. Lo que se hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos” (Agudelo et al. p.11), y es descriptiva.

### 2.1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Para la obtención de los datos se aplicó una encuesta, según Arroyo Morales (2020) “esta técnica se trasunta en un formato que aplicado a la muestra de informantes sirve a los propósitos de recolección de datos a través del instrumento denominado cuestionario”

El instrumento se compartirá en línea por Google Forms a los 30 docentes que conforman la Planta docente permanente activa del Centro regional Universidad Chiriquí Oriente, con el fin de conocer cuáles son las estrategias más utilizadas en su formación: Los docentes contaron con 7 días para contestar la encuesta posteriormente se procedió analizar las respuestas para conocer el resultado final.

### 2.2 Instrumento de Recolección de Información

Considerando que el presente estudio está dentro de un diseño de campo, no experimental, la recolección de los datos se realizó mediante la aplicación de un instrumento cuestionario. El cuestionario aplicado comprendió de 9 preguntas las cuales mantienen un orden lógico de fácil análisis al encuestado y estructurada en escala de Likert donde tres preguntas constan de (4) opciones de respuesta: Totalmente de acuerdo (1), Más o menos de acuerdo (2), de acuerdo (4), no muy de acuerdo (4); seis preguntas con cuatro opciones de frecuencia como: Nunca (1), Pocas veces, casi siempre (3) y siempre (4).

El instrumento comprendió los siguientes aspectos:

- a) Datos de identificación del Instrumento y solicitud de cooperación: Ocupa la primera sección y se relaciona con el título principal del cuestionario.
- b) Datos Generales: El cual consta del sexo, edad, y residencia
- c) El cuestionario: Consta de 9 preguntas y cada pregunta cuenta de 4 a 8 opciones que se refiere a las estrategias o herramientas objeto de esta investigación.

### 2.3 Validación del Instrumento de Recolección de Datos

Para establecer la validez de contenido de los instrumentos, es decir conocer sobre la pertinencia, claridad y relevancia es necesario que sean sometidos a procesos específicos de validación, uno de ellos es el juicio de expertos, se concibe “como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones; es un método de *validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación*”. Escobar-Pérez et al. (2008, pág. 17).

En este sentido, el instrumento (La Encuesta) se sometió a consideración de tres (3) expertos en áreas afines al proyecto. De ellos se consideraron las siguientes observaciones.

- a) Modificar algunos ítems
- b) Agregar los niveles de frecuencia

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la encuesta aplicada al Centro Regional Universitario Chiriquí Oriente donde la finalidad era conocer con qué frecuencia los docentes aplican las estrategias de aprendizaje y el uso de las herramientas digitales como medio para formar las competencias esperadas en los futuros docentes que estudian la Licenciatura en Educación, se obtuvo como resultado que un (40,9%) promueven siempre las estrategias didácticas y que un (81,8%) utilizó Classroom para colgar material de estudio para los estudiantes, evidenciando que las plataformas E-ductiva y Edmodo lo conocen o dominan menos del 5% de educadores. Estos resultados permiten visualizar que las estrategias y aplicaciones que conllevan un nivel de dificultad más alto no son muy utilizadas por los docentes de la Universidad y también nos lleva a realizar un análisis de los principios y lineamientos que se deben considerar para el desarrollo de las competencias, habilidades y destrezas que un profesor debe poseer como responsabilidad de capacitar a futuros profesionales de la educación.

El modelo Educativo de la Universidad Autónoma de Chiriquí. (2019) entre Eje estratégico 1.1.3.1. Eje de docencia “que se pretende lograr una Universidad donde los docentes sean promotores de cambios, guías, innovadores, generadores de conocimientos y mediante su propia motivación, alcanzar niveles positivos en el desarrollo de la sociedad” (pág.23).

Siguiendo la misma línea también encontramos que el Eje 1.1.3.3. Eje tecnología cita que el docente debe “Ampliar, fortalecer y facilitar el empleo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación como herramientas claves para la creación, transmisión y almacenamiento de los datos y desarrollo de los procesos de: docencia, formación profesional” (pág. 24).

De igual manera el punto 1.1.5 Políticas Académicas Institucionales Universidad Autónoma de Chiriquí (2018) en su Modelo Educativo, cita que “estas políticas buscan direccionar integralmente el accionar docente y de ingreso estudiantil garantizando el cumplimiento de muchos procesos propios de la academia que forma parte de la necesidad de asegurar la acreditación y mejora institucional y de carreras, la evaluación y reconocimiento docente, así como también proveer de mecanismos y directrices curriculares para presentar ofertas académicas coherentes con las necesidades sociales y sobre todo, que den respuesta a los desafíos locales, nacionales, regionales y globales que la sociedad de hoy presenta las preguntas más generales” (pág.27 y 28).

En este sentido se comprende que el objetivo de la Universidad formar a nuevos profesionales que a la vanguardia en el uso de recursos didácticos y tecnológicos que permitan una educación más accesible, equitativa y justa con el contexto social de la provincia; dichos ejes guardan una estrecha relación con el perfil de egreso del Programa de Educación Básica General en la Competencia que nos dice:

Competencia 4: Tratamiento de la información y competencia digital. Programa de Educación Básica General, (2014) “Consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información y para transformarla en conocimiento. Incorporar habilidades, que crean desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratado, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse” (pág.16).

El docente del siglo XXI, aunque resida en áreas de difícil acceso debe tener la oportunidad de desarrollar las competencias digitales, en respuesta al perfil de egreso de la educación básica general que en su competencia 4 “Tratamiento de la información y competencia digital”, sugiere que el estudiante panameño debe utilizar herramientas de informática para procesar y analizar información de diversas fuentes incorporando elementos que refuercen su desempeño”.

## PROPUESTA

### UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

**NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN:** Propuesta de Estrategias de aprendizaje para la formación por Competencias

**DESCRIPCIÓN GENERAL:** La capacitación tiene como objetivo fundamental ofrecer una actualización a los profesores de la Licenciatura en Educación Primaria del Centro Regional Universidad Chiriquí Oriente, sobre estrategias didácticas y digitales para la formación por competencias y el uso apropiado de plataformas libre para la creación de aulas virtuales, de esta manera fortalecer el desarrollo de habilidades digitales y propiciar el uso de las herramientas digitales de manera apropiada en beneficio de un aprendizaje activo y significativo de los estudiantes. La capacitación consiste en tres (3) días de capacitación teórica sobre estrategias didácticas, metodologías activas y las herramientas digitales que fomentan el desarrollo de las habilidades digitales en los estudiantes; dos días de capacitación práctica en el uso de las herramientas tecnológicas.

**OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN:** Fomentar la participación de los docentes en programas de capacitación y actualización, mediante la interacción con pares en actividades colaborativas académicas.

**COMPETENCIAS GENERALES:** Implementa con base teórica en modelos teóricos pedagógicos, el uso de las estrategias de aprendizaje y herramientas digitales en la educación virtual, con el fin de fomentar el desarrollo de las habilidades y las competencias generales de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

##### CONCEPTUAL

- Maneja los criterios para la selección de los espacios educativos virtuales.
- Identifica los elementos que componen un espacio virtual.
- Reconoce en forma correcta las funciones, procedimientos en el desarrollo de aulas virtuales

##### PROCEDIMENTAL

- Aplica las estrategias de aprendizaje en el aula para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje
- Diseña espacios educativos virtuales aplicando los criterios de acuerdo con las modalidades educativas.
- Desarrolla un aula virtual utilizando aplicaciones variadas

##### ACTITUDINAL

- Valora la importancia de la implementación de las diferentes estrategias didácticas en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje
- Valora la importancia de la integración de los tics en los espacios educativos

##### METODOLOGÍA

- La metodología que se utilizará será activo-participativo-colaborativo en el entorno de un aprendizaje dirigido al desarrollo de competencias tecnológicas y la incorporación de nuevas estrategias e-learning y herramientas de software libre en la labor del docente innovador.
- La capacitación será presencial, para desarrollar las actividades prácticas que requiere la capacitación.
- Los contenidos y estrategias formativas se articulan en función de los estándares Internacionales de TIC para Docentes.
- Trabajo colaborativo e interactivo para diseñar estrategias didácticas para la formación por competencias, considerando el contexto y el modelo de la Universidad.
- La comunicación se realizará a través de videoconferencias, foros, chats y correo electrónico del aula virtual, para el seguimiento de la capacitación.

- Utilización de la tecnología disponible en la Universidad tales como Computadoras, internet, multimedia, acceso a correo electrónico, software, aplicaciones y herramientas de la web 2.0 entre otros.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Número de capacitación	Duración	Competencias esperadas	Tema	Contenidos	Actividad	Recursos
Capacitación No.1	1:30 horas	Establece diferencias entre los diferentes conceptos y su importancia en la formación por competencias.	Conceptos ✓ Competencias ✓ Estrategias didácticas ✓ Metodologías Activas	-Definición y beneficios de la gestión curricular por competencias. -Las competencias como fundamento para la gestión de calidad institucional -Definición y alcance de las estrategias didácticas por competencias. -Concepto de Metodologías activas y su implicación en la formación por competencias.	- Análisis de videos - Explicación del Tema. -Análisis críticos de la presentación del Power Point. Participa en Mentimeter anotando 3 metodologías activas que más le llamó la atención.	Recursos: Video Power Point de apoyo a la presentación.  Material: Documento impreso  Retroproyector
Capacitación No.2	1:30 horas	Define el alcance de las estrategias didácticas por competencias	Estrategias didácticas para la formación por competencias.	Características Orientaciones para su aplicación Logros y desarrollo de competencias Ventajas y desventajas	- Análisis de videos - Explicación del Tema. -Análisis críticos de la presentación del Power Point. Participa en Kahoot respondiendo a las trivias con relación al tema expuesto.	Recursos: Video Power Point de apoyo a la presentación.  Material: Retroproyector

Capacitación No.3	1:30 horas	Reconoce la importancia de la aplicabilidad de las diferentes estrategias didácticas para un aprendizaje significativo.	Metodologías activas para la formación por competencias	-Aprendizaje basado en proyectos o ABP. -Flipped Classroom o Aula Invertida. -Aprendizaje basado en problemas. -Aprendizaje basado en retos (ABR)	- Análisis de videos - Explicación del Tema. -Análisis críticos de la presentación del Power Point. Participa en grupo de la discusión del Tema dictado.	Recursos: Video Power Point de apoyo a la presentación.  Material: Documento impreso Retroproyector
Capacitación No.4	1:30 horas	-Participa en la capacitación para el desarrollo de las nuevas habilidades digitales para su formación profesional.	Capacitación en el uso de herramientas digitales	Go Connqr, Geneally, Canva	Intervención práctica en el uso de las herramientas digitales	Recursos: Power Point de apoyo a la presentación.  Material: Retroproyector Computadora, internet.
Capacitación No.5	1:30 horas	Valora la importancia y la aplicación de las nuevas metodologías para el desarrollo de las competencias digitales.	Capacitación en el uso de plataformas digitales	Edmodo -E-duca	Intervención práctica en el uso de las herramientas digitales	Recursos: Video Power Point de apoyo a la presentación.  Material: Retroproyector Computadora, internet.

#### 4. CONCLUSIONES

Los principales hallazgos evidencian que el (68,2%) de los docentes están de acuerdo con el concepto planteado de estrategia didáctica como un procedimiento para orientar el aprendizaje, en relación con la definición de competencia los participantes del proyecto estuvieron totalmente de acuerdo un (59,1%) que son un hacer flexible, en cuanto a la utilidad de las TIC como herramientas tecnológicas que facilitan el aprendizaje un (86,8%) de los docentes estuvieron totalmente de acuerdo.

Con respecto a la frecuencia en que los miembros del proyecto utilizan estrategias didácticas para el aprendizaje en la virtualidad que las implementan en un (40,9%), siendo las más utilizadas el portafolio de evidencias y los proyectos en contraste con los foros virtuales que fueron los menos utilizados en el aula virtual. Con relación al aprendizaje colaborativo los datos revelan que fueron implementado en un (36,3%) de los docentes. También las evidencias muestran que las herramientas digitales más utilizadas por los docentes son: Classroom y Microsoft Teams en contraste con Edmodo y Educativa las menos utilizadas. En cuanto al medio de comunicación de los profesores con sus estudiantes se observó su uso en un (86,8%) siendo WhatsApp, los correos electrónicos y las plataformas digitales las principales herramientas de comunicación, por otro lado, videollamadas y videoconferencias las menos utilizadas. Al respecto de las actividades y clases sincrónicas se implementó en un (45,4%) por parte de los docentes, siendo Google Meet, Zoom, WhatsApp y Microsoft Teams las herramientas tecnológicas más utilizadas.

## REFERENCIAS

- Agudelo V., L. G., & Aigner A., J. M. (2008). Diseños de investigación experimental y no-experimental.
- Aguilar, W. O., Díaz, L. B. S., & Revelo, E. R. (2020). Estrategias didácticas en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje universitarios. *Opuntia Brava*, 12(4), 68-83.
- Alban, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173.
- Arellano L., J. (2021). El Aula Virtual como Estrategia Didáctica en un Mundo Transformado por el Covid-19. *Revista REDCA*, 3(9), 41-60. doi:10.36677/redca.v3i9.15823. Disponible en <https://revistaredca.uaemex.mx/article/view/15823/11745>
- Arroyo M., A. (2020). *Metodología de la Investigación en las ciencias empresariales*.
- Calderón-M., A. (2020). Elementos clave de la virtualidad en la educación superior. *Revista Electrónica Calidad En La Educación Superior*, 11(2), 80-104.
- Carrasco, S. (2006). Metodología de la Investigación Científica. Pautas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Lima: Editorial San Marcos.
- Casanova, I, Canquiz, L, Paredes Ch., Í e Inciarte G., A. (2018). *Visión general del enfoque por competencias en Latinoamérica*. Revista de Ciencias Sociales.
- Cevallos, M. M. R. (2021). Diseño curricular por competencias y la calidad en la educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 6544-6557.
- Colmenares, A. M., & Piñero, M. L. (2008). La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 14(27), 96-114.
- Cortés, T. D. J. G., Viguera, J. A., & Read, S. G. Competencias docentes necesarias para profesores de nivel medio superior y superior.
- Cruz, R., & Lilia, R. (2007). *Compendio de estrategias bajo el enfoque por competencias*.
- Díaz B., A. (2020). Reinventar la docencia en el siglo XXI. Desafíos en tiempos de crisis. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=nqjQEvW6QHM>
- Escobar P., J., & Cuervo M., Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Feo, R. (2018). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas.
- Fernández, C., & Baptista, P. (2013). Metodología de la Investigación-Roberto Hernández Sampieri. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9).
- Frola, P., & Velásquez, J. (2011). Estrategias didácticas por competencias. *Diseños eficientes de intervención pedagógica. México-CIECI*.
- García, J. Á. (2011). Modelo Educativo Basado En Competencias: Importancia Y Necesidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11 (3), 1-24. [fecha de Consulta 12 de Abril de 2022]. ISSN
- General, E. B., & Grado, S. (2014) República De Panamá Ministerio De Educación Dirección Nacional De Currículo Y Tecnología Educativa.
- Graell, R. D. G. (2021). Entornos virtuales de educación universitaria en Panamá. Avances y deficiencias de la informática educativa enfrentando el reto de la pandemia. *Visión Antataura*, 5(2), 132-146.
- Hernández S., R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4, pp. 310-386). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Instituto Nacional de Competitividad de Panamá (2022) Competitividad al Día edición No.182 disponible en <https://n9.cl/j0pjc>
- Leyva, M. R. V. (2008). *Diseño curricular por competencias*. Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería. ISBN: 978-607-95035-0-5 México.

- Manual de investigación de la universidad Pedagógica Experimental (2008, p.14) Pág. 17  
<https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892006.pdf>
- Martínez B., (2021) *Estrategias pedagógicas y su pertinencia, en la enseñanza y aprendizaje del inglés en el grado sexto de la Institución Educativa San José del Municipio de Majagual Sucre–Colombia* (Doctoral dissertation, Panamá: Universidad UMECIT, 2021.).
- MEDUCA (2012) Orientaciones para la Aplicación de competencias en el aula. Serie Hacia un Currículo por competencias No.1
- Nieto, K (2020) Las estrategias didácticas para la calidad del proceso de enseñanza en estudiantes universitarios de la facultad de educación del cruls. Disponible en [http://up-rid.up.ac.pa/3177/5/katherine\\_nieto.pdf](http://up-rid.up.ac.pa/3177/5/katherine_nieto.pdf)
- Oscoco G., G. J. (2019). Currículo por competencias y estrategias didácticas en la facultad de derecho y ciencia política de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima–2018.
- Ortiz, J. M. M. (2019). Reflexión en torno a la perspectiva del currículo y las aulas virtuales. *Inclusión y Desarrollo*, 6(1), 151-157.
- Perez, R. (2010). *Nociones básicas de estadística*. Rigoberto Perez.
- Pérez, A. M. S., & Miranda, D. R. (2004). Diseño curricular por competencias. *Correo Científico Médico de Holguín*, 8(3), 3.
- Pimienta, J. (2011) Las Competencias en la docencia universitaria: Preguntas Frecuentes. Pearson Educación, México, SA de CV
- Rendón M., M. E., Villasís K., M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407.
- Ríos (2021) <https://upinforma.com/nuevo/info.php?cat=opinion&id=955>
- Rivera D., N. E. (2021). Reingeniería del modelo educativo superior centroamericano en la post pandemia por Covid-19, hacia una profesionalización por competencias digitales. *Revista Minerva*, 4(3), 9-22.
- Rivera, D. L. A., Gutiérrez, M. D. C. V., Contreras, J. A. V., & Fernández, N. B. (2015). Estrategias para el desarrollo de competencias en el aula, con enfoque socioformativo. *Boletín Redipe*, 4(9), 77-85.
- Rosales (2021). Disponible en <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/783/1077>
- Roncancio B., C. Y. (2019). Evaluación de los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA) de la universidad Santo Tomás Bucaramanga (Colombia) mediante la adaptación y aplicación del sistema learning object review instrument (LORI).
- Sánchez, E. (2022). Estrategias didácticas y la virtualidad en estudiantes de educación primaria. *Revista Científica Episteme y Tekne*, 1(1), e288-e288.
- Sánchez V., D. S. (2018). *Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje en la educación superior tecnológica* (Master's thesis).
- Santa, H. y Martins, G. (2010) Estudios de campo. Una nueva perspectiva. Ediciones. Ruiz. Colombia
- Universidad Autónoma de Chiriquí (2018) Modelo Educativo. Dirección de Curriculum.
- Tobón, S. (2004). Formación Basada en Competencias Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. España: Eco Ediciones.

---

<sup>1</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.



<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-18>

## DEVELANDO AL SER HUMANO MEDIANTE EL MÉTODO BIOGRÁFICO

**Aguilera, Tatiana**

Universidad Monteávila, Venezuela

taguilera@uma.edu.ve

ORCID: 0000-0002-2763-0534

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación es documentar el proceso para el desarrollo del estudio biográfico de Alicia Álamo, una periodista de amplia trayectoria en el ambiente cultural de Venezuela, quien a sus 96 años continúa publicando de forma periódica en la prensa de ese país, pero que además tiene una amplia trayectoria como periodista, actriz, dramaturga, columnista, profesora universitaria, además de arquitecto. La investigación surge por la necesidad de visibilizar la obra que realizan seres humanos reales, ante la avalancha de identidades falsas creadas por inteligencia artificial que invaden las redes sociales, haciendo perder la perspectiva de lo que pertenece a la creación humana y lo que sucumbe ante las creaciones de la tecnología. La elección del sujeto de investigación en parte obedece a la motivación personal por el objeto de estudio, la inquietud de investigar la vida de una mujer que desarrolló una gran trayectoria profesional y logró plasmar en toda una época su rúbrica en el quehacer intelectual, que recibió reconocimiento por sus aportes en las distintas áreas en las cuales se desarrolló y un ejemplo para las mujeres y hombres en la actualidad. Con esto en mente se espera aumentar el corpus bibliográfico que estudia personas de valía, desentrañar su recorrido histórico y aportes culturales que es una oportunidad que no podemos desaprovechar.

**Palabras clave:** Alicia Álamo, método biográfico, historias de vida.

### ABSTRACT

This research looks document the process for the development of the biographical study of Alicia Álamo, a journalist with experience in the cultural environment of Venezuela, who at 96 years of age continues to publish periodically in the press of that country. She also has experience as a journalist, actress, playwright, columnist, university professor, as well as an architect. The research arises from the need to make visible the work conducted by real human beings, in the face of the avalanche of false identities created by artificial intelligence that invade social networks, making us lose the perspective of what belongs to human creation and what succumbs to the technology creations. The choice of the research subject is partly due to the personal motivation for the object of study, the concern to investigate the life of a woman who developed a great professional career and to capture her signature in an entire era in the intellectual work, which received recognition for her contributions in the different areas in which she developed and an example for women and men today. It is hoped to increase the bibliographical corpus that studies worthy people, unravel their historical journey and cultural contributions, which is an opportunity that we cannot miss.

**Keywords:** Alicia Álamo, biographical method, life stories.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este artículo resume adelantos de la investigación doctoral en proceso, acerca de Alicia Álamo. La hipótesis es la siguiente: El trabajo periodístico de Alicia Álamo Bartolomé ha dejado un legado en el ámbito humano, cultural e histórico durante la segunda mitad del siglo XX y la primera del XXI que conviene dar a conocer a generaciones futuras.

El enfoque es de tipo cualitativo y específicamente se basa en la aplicación del método biográfico desarrollado por Caballé (2012) que permitirá reconstruir la trayectoria de vida del sujeto de estudio seleccionado, de manera que represente la comprensión del biografiado.

Este estudio es relevante porque el personaje seleccionado tiene una gran trayectoria en el ambiente intelectual y cultural venezolano, más cuando fue una mujer pionera en el periodo histórico que le tocó vivir (Travieso, 1975; Quintero, 2003; Huggins, 2013), pero aún no se le rinde el homenaje que se merece en Venezuela, a pesar de la visibilidad de su trayectoria pública. Por tanto, los resultados incrementarán el corpus teórico de seres humanos cuya valía constituye un ejemplo para futuras generaciones.

El estado del arte de este sujeto de estudio lo constituyó la búsqueda información de los hechos y personas que puedan aportar información fiable a la narración biográfica. Se constató, mediante las fuentes primarias y entrevistas a profundidad realizadas hasta ahora, que la selección de un ser humano de esta magnitud requiere de un trabajo amplio, debido a las distintas aristas que el desempeño intelectual, profesional y público que Alicia Álamo ejecutó.

La investigación se organiza en las siguientes partes: Resumen, Introducción, Marco Conceptual, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión y Conclusiones. Finalmente se presentan las referencias bibliográficas.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se describirá el estado del tema que se aborda, específicamente el abordaje biográfico al sujeto de estudio, porque escribir sobre la vida de Alicia Álamo, periodista de larga trayectoria en el ámbito cultural venezolano, es un reto que me dispongo emprender.

Alicia como articulista y columnista ha publicado durante décadas en *El Universal* y *El Nacional*, periódicos de tirada nacional. Además, su firma honró la de su padre -tres veces presidente de la Academia Nacional de la Historia- al continuar su columna "Del Guaire al Turbio", en el diario *El Impulso*, de Barquisimeto.

Álamo a sus 96 años sigue publicando de forma periódica en la prensa nacional. Sus escritos presentan una postura crítica ante la injusticia y mantienen la serenidad de quien sabe mirar la historia sin emitir juicios definitivos, mostrando una apertura luminosa donde muchos hablan desde la penumbra. "Los diarios no son solamente transmisores de hechos y noticias, sino que actúan como mediadores en los conflictos ideológicos y como transmisores de las ideas, creencias, conocimientos y opiniones de la sociedad" (Casals, 2004). Gracias a la pluma de Alicia, muchos capítulos de la historia y circunstancias de Venezuela y el mundo podrán ser comparados y estudiados con la profundidad que solo el tiempo puede brindar.

"A través del relato de la vida de una persona se consigue mucha información, datos que contribuyen a conocer el sentido de los hechos de la historia. La biografía, además, permite entender las motivaciones, las decisiones y la personalidad de un sujeto, así como su influencia y el modo en que ha configurado su entorno" (Gómez-Rodríguez, 2017). Y si esa biografía versa sobre una periodista con cientos de artículos publicados, muchos serán los detalles que descubriremos para ahondar en el tejido de la historia y la cultura de Venezuela. Alicia Álamo, nacida en 1926, ha contribuido a dar voz a grandes acontecimientos de la segunda mitad del siglo XX e inicios del XXI. Analizar sus escritos, relacionarlos con sus memorias y los principales fenómenos sociales de los que fue testigo y, en ocasiones, protagonista, nos permitirá avanzar en esta tarea.

La trayectoria de Álamo: periodista, actriz, dramaturga, columnista, profesora universitaria, además de arquitecto -fue la segunda mujer en obtener este título universitario en Venezuela y

la primera en ejercer la profesión- han sido motivo para que haya sido citada en numerosos artículos y revistas (Baptista, 2000). Pero nos parece que no es suficiente, su brillo personal exige una labor de investigación biográfica más profunda, que podría ser la primera de muchas. Fernando Luis Egaña, abogado y profesor universitario, expresaba recientemente en uno de sus artículos que “si una persona, en este caso, una mujer, representa lo mejor de la obra: “Lo Afirmativo venezolano” del maestro Augusto Mijares, esa mujer es Alicia Álamo Bartolomé” (El Nacional, 2022). Con esto en mente, aumentar el corpus bibliográfico que estudia personas de valía, desentrañar su recorrido histórico y aportes culturales será entonces una oportunidad que no podemos desaprovechar.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizará bajo el enfoque cualitativo, de tipo biográfico. Específicamente se aplicará la metodología desarrollada por Anna Caballé (2012) aprovechando las memorias de Alicia, contrastándolas con fuentes primarias: prensa, material epistolar, testimonios y entrevistas para rehacer la historia de una época encarnada en su vida. “El biógrafo al no disponer de la misma profundidad de conocimiento cuando habla del otro, se ve obligado a recabar información en forma de testimonios, documentos y todo tipo de material que le permita ampliar al máximo sus posibilidades de conocimiento y de comprensión del biografado” (Caballé, 2012)

Para ello, se indagará textos de y sobre Alicia Álamo Bartolomé. Identificación de voces que pudieran aportar al perfil- entrevistas en profundidad a Alicia Álamo Bartolomé. Entrevistas en profundidad a personalidades de la vida pública, familiares, amigos, compañeros de trabajo. Indagar fuentes documentales, archivos de las instituciones en las que ha trabajado, fuentes académicas en las universidades en las que ha estudiado y trabajado. Además del reconocimiento de su entorno inmediato y mediato de ser posible, visitar los lugares que permanecen donde ha vivido y trabajado.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de las entrevistas a profundidad con Alicia Álamo y su contrastación con fuentes primarias de prensa, material epistolar, publicaciones y entrevistas a familiares, amigos, compañeros de trabajo y personalidades de la vida pública, ha permitido construir la siguiente ruta de investigación organizada en categorías asociadas con una parte de su vida:

- La persona y su entorno. Circunstancias familiares, políticas, sociales, históricas y culturales de Alicia Álamo
- Actividades personales clave en momentos históricos
- Proceso de formación intelectual: Rompiendo el molde
- Rompiendo hitos paradigmáticos sobre la mujer en la primera mitad del siglo XX
- Libertad política y social de la hija del ministro del dictador

### 5. CONCLUSIONES

La vida y obra de Alicia Álamo ha sido poco estudiada y será difícil de agotar. Alicia no es la típica mujer del tiempo que le ha tocado vivir, “uno de los rasgos más destacados de su persona es la amplitud de sus intereses, si algún calificativo le cuadra es el de multifacética: tan pronto es una experta en las razones que muestran la supremacía de Nadal en el tenis, o recita sin titubeo unas estrofas inmortales de san Juan de la Cruz, o recuerda su paso por las tablas y su interpretación de Medea, o vuelve sus ojos con memoria fiel a la historia de Venezuela a lo largo de su larga vida, o inquiere sobre la expansión del universo”, advierte con dejo de asombro el Profesor Paúl Leizaola. Su grandeza intelectual requiere un profundo estudio desde diversas perspectivas: el teatro, las artes, la arquitectura, la crítica literaria, el deporte; en fin, una gama

amplia de las manifestaciones culturales de Venezuela reposa en la herencia que nos deja su pluma.

## REFERENCIAS

- Baptista A, (Coord.), (2000). Venezuela siglo XX. Visiones y testimonios, Tomo I, Caracas, Fundación Empresas Polar, 246-271
- Casals, M. (2004). La opinión en la prensa: retrato de España en el primer año del siglo XXI, Estudios sobre el Mensaje Periodístico vol. 10, núm. 1, 9 - 66. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/ESMP/article/view/ESMP0404110009A/12551>.
- Caballé, A. "¿Cómo se escribe una biografía?", Rúbrica Contemporánea vol. 1, núm. 1, 2012: 43. Conferencia impartida en la Facultad de Historia de la Universidad Autónoma de Barcelona, 15 de mayo de 2012. <https://revistes.uab.cat/rubrica/article/view/caballe-v1n2/pdf>.
- Gómez, B. Rodríguez N. (2017). "Teresa Dorn: trabajo y serendipia". Nuevas Tendencias. (98), 16 – 21.
- Huggins M. (2013). Las mujeres y sus luchas por los derechos políticos en Venezuela (Primera mitad del siglo XX), Trabajo para optar al grado de doctora en Estudios del Desarrollo, Universidad Central de Venezuela, Cendes.
- Leizaola Paúl, entrevista el 13 de octubre de 2022.
- Quintero I. (2003). Las mujeres de Venezuela. Historia mínima, Caracas, Fundación de los Trabajadores Petroleros y Petroquímicos de Venezuela, 199-223.
- Travieso, C. (1975). Las luchas de la mujer venezolana, Caracas, Agrupación Cultural Femenina.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-19>

# INTEGRACIÓN EL LENGUAJE PYTHON Y RASPBERRY PI COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL LOGRO DE COMPETENCIAS DIGITALES EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

**Rivera, José**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá  
Jose.rivera@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-5527-4637

**Ávila, Grisel**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá  
Grisel.avila@unicyt.net  
ORCID: 0000-0001-5115-1210

**Meléndez Gómez, Nelly**

Universidad Monteávila, Venezuela/  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá  
nmelendez@uma.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-2780-2519

## RESUMEN

El área de Programación resulta una de las más complejas para los estudiantes de carreras relacionadas con Ciencias de la Computación, puesto que la resolución de los algoritmos requiere competencias de abstracción y análisis de mayor nivel, además de experiencia con lenguajes de programación. Para realizar las prácticas es obligatorio tener acceso a equipos de computación y conexión a internet, por lo que muchos estudiantes no logran la experticia necesaria por falta de recursos tecnológicos. Por tanto, el objetivo de este trabajo consistió en integrar el lenguaje Python y Raspberry Pi como estrategia pedagógica que permita el logro de competencias digitales en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Administración tecnológica y redes informáticas en una Universidad de Panamá. La metodología empleada consistió la implementación de prácticas de programación, a través el uso de Raspberry PI, disponible a bajo costo para los estudiantes que no disponen de equipos de computación, tablets o smartphone; o que teniendo computador no disponen de conexión a internet. Mediante Raspberry PI se pudieron desarrollar todas las prácticas sin necesidad de monitor especial, en la pantalla del televisor, a través de una conexión con cable HDMI. Se aplicó luego un cuestionario para evaluar los conocimientos adquiridos para concluir que la inclusión de esta tecnología mejora el proceso de adquisición de competencias digitales y la formación de los estudiantes en el área de Programación sin ninguna diferencia significativa respecto a estudiantes sin limitaciones de la brecha digital.

**Palabras clave:** Python, Raspberry Pi, Programación, Estrategia Pedagógica, Competencias Digitales.

## ABSTRACT

The area of Programming is one of the most complex for students of careers related to Computer Science, since the resolution of algorithms requires higher level abstraction and analysis skills, as well as experience with programming languages. To carry out the internship it is mandatory to have access to computer equipment and internet connection, so many students do not achieve the necessary expertise due to lack of technological resources. Therefore, the objective of this work was to integrate the Python and Raspberry Pi language as a pedagogical strategy that allows the achievement of digital skills in students of the Bachelor's Degree in Technological Administration and Computer Networks at a University of Panama. The methodology used consisted of the implementation of programming practices, using Rasperry PI, available at low cost for students who do not have computer equipment, tablets, or smartphone; or that having a computer they do not have an internet connection. Through Rasperry PI, all the practices could be developed without the need for a special monitor, on the TV screen, through a connection with an HDMI cable. A questionnaire was then applied to evaluate the knowledge acquired to conclude that the inclusion of this technology improves the process of acquiring digital skills and the training of students in Programming without any significant difference with respect to students without limitations of the digital divide.

**Keywords:** Python, Raspberry Pi, Programming, Pedagogical Strategy, Digital Competences.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este artículo expone la experiencia pedagógica de integración de Python (lenguaje de programación) y Raspberry PI en la asignatura Programación I, como estrategia pedagógica para el logro de competencia digitales en estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas en una Universidad en el sector de Calidonia, Ciudad de Panamá.

Con el fin evaluar las estrategias pedagógicas que se vienen usando en la asignatura Programación I, esta investigación se centró en las competencias digitales específicas que deben tener los estudiantes de la carrera. Por lo que la propuesta se implementó el bajo el enfoque de aprendizaje por problemas, que permitió responder a la siguiente interrogante: ¿De qué manera la integración Python y Raspberry PI favorece el logro de competencias digitales en los estudiantes de primer ingreso de la carrera de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas que no tienen equipos para hacer prácticas de programación?

Se asumió para el desarrollo de este trabajo la investigación acción participativa, con un enfoque cuantitativo en la verificación de los grados de eficacia y eficiencia en el logro de los resultados. En este caso, nos referimos a los veinticinco (25) estudiantes de primer ingreso de la materia programación 1. El proceso consistió en el desarrollo individual de las prácticas en Programación I, la variante fue la que los estudiantes sin equipos de computación, *smartphone* o tablets, e inclusive sin internet, utilizaron un desarrollo tecnológico basado en la integración de Python como lenguaje de programación, con la aplicación de una herramienta novedosa y económica, como lo es Raspberry PI. Se seleccionó Python como primer lenguaje de programación, porque permite un adecuado desarrollo de los estudiantes en las prácticas de programación, dada a las ventajas que tiene el mismo como programa de código abierto, permitiendo que el algoritmo sea más simple.

Este trabajo se considera innovación educativa de inclusión educativa, atendiendo a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2015), que contribuye a disminuir la brecha tecnológica de nuestros estudiantes, porque les brinda la posibilidad de desarrollar las competencias en programación a bajo costo institucional y familiar

El método no requiere que los estudiantes descarguen materiales de internet, porque la memoria de almacenamiento del dispositivo almacena todos los contenidos requeridos para las prácticas de programación. Adicionalmente se tiene la facilidad de un mando a distancia para manipular el

software, lo que aporta mayor atractivo, usabilidad durante el proceso de aprendizaje y mejor experiencia de usuario.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

La educación sustentada en tecnología da respuesta a las necesidades de la sociedad del Conocimiento (Drucker, 1999), la cual se sustenta en distintas tecnologías para generar un marco operativo de interconectividad y respuestas oportunas, pero también está unida a la posibilidad de convertir el conocimiento en un enorme activo y recurso que las organizaciones actuales deben aprender a gestionar y desarrollar.

La UNESCO (2008) en particular ha adoptado el término “sociedad del conocimiento” o su variante “sociedades del saber”, dentro de sus políticas institucionales, intentando incorporar una concepción más integral que no tenga que ver sólo con la dimensión económica. Al concepto “sociedad de la información” lo relaciona con la idea de innovación tecnológica, mientras que “sociedad del conocimiento” entiende que expresa mejor tanto la complejidad como el dinamismo de los cambios e incluye, además, transformaciones relacionadas con lo económico, pero también con lo cultural, lo político e institucional.

En este sentido, Castells (1999) señala que uno de los principales rasgos de las sociedades del conocimiento es precisamente la capacidad de innovar. A través de esta competencia se transforman los procesos y surgen los cambios. Otra característica de la sociedad del conocimiento es la existencia de las redes de comunicación, que permiten intercambiar información desde cualquier parte del mundo, acceder a bases de datos de revistas, periódicos y libros, en tiempo real y en un espacio virtual. La comunicación a través de los computadores genera un vasto despliegue de comunidades virtuales, que rompen las fronteras físicas y permiten la interacción, eliminando las brechas digitales de muchas naciones en desarrollo.

Pero la innovación tecnológica está asociada con la creación de competencias tecnológicas, formando profesionales con los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para generar productos de software y hardware necesarios en nuestras sociedades. La superación de la brecha tecnológica plantea nuevos retos para la educación, por lo que las instituciones educativas deben capacitar a ciudadanos del siglo XXI con las habilidades de pensamiento lógico y programación requeridas en las carreras relacionadas con este mercado laboral. Desde la perspectiva de la UNESCO (2008), el acceso a la educación de calidad es uno de los pilares de la inclusión educativa. La sociedad del conocimiento se fundamenta en la educación de profesionales, de modo que sean competentes en el manejo de la infraestructura tecnológica y en la gestión del conocimiento (UNESCO, 2003).

En tal sentido, se requiere una dinámica creativa entre saberes teóricos y prácticos (Didrikson, 2000), trascendiendo hacia el campo de desarrollo estudiantil, la promoción de alternativas viables para la investigación y desarrollo de nuevas formas de resolución de problemáticas en el campo educativo. Involucrando a los estudiantes en el proceso de resolución de problemas relacionados con la vida real.

De allí la importancia del desarrollo de competencias digitales de estudiantes, lo cual supone un conjunto de conocimientos, actitudes, habilidades y estrategias referentes al uso de medios digitales y de las tecnologías de información y comunicación bajo principios éticos para su uso. Las competencias digitales se apoyan en las habilidades del uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet” (European Parliament and the Council, 2006; Comisión Europea, y Dirección General de Educación y Cultura. (2007).

Estudios han demostrado que el uso de las tecnologías digitales en la educación permite el desarrollo de programas educativos y proyectos de integración de las TIC en contextos de educación semipresencial y presencial. Severin y Capota (2011) señalan que: “la integración de las tecnologías en las prácticas educativas permite un sustento constructivista y centrado en el

estudiante” (p.32), lo que nos permite reconocer a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como potenciadoras del proceso de enseñanza.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

Para cumplir con los objetivos en la presente investigación es necesario hacer uso de la estructura de la metodología cuantitativa. Según Arias (2012) la investigación cuantitativa se centra fundamentalmente en los aspectos observables y susceptibles de cuantificación de los fenómenos educativos, utiliza la metodología empírico-analítica y se sirve de pruebas estadísticas para el análisis de datos.

La investigación se enmarca bajo la modalidad de una investigación cuantitativa, de tipo descriptiva y características de un estudio longitudinal; así mismo se corresponde con una investigación de campo y un proyecto factible, de acuerdo con las necesidades, características y objetivos propuestos.

La población que sirvió para la puesta en práctica de la experiencia estuvo determinada por todos los estudiantes de la Universidad, que en total son 1025 estudiantes que representan la población. En este caso, se aplicó un muestreo intencional, según lo señalado por Arias (2012), quien indica que las unidades se eligen en forma arbitraria, designando a cada unidad según características que para el investigador resulten de relevancia.

#### **Técnicas e Instrumentos para recolección de datos**

Como instrumento de medida, en la investigación se utiliza un cuestionario de conocimiento y cuestionario de evaluación de resultados, aplicado a 25 estudiantes de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas, sobre las competencias digitales que formaran parte del curso de Programación. Esta recolección de datos se realizará a través de un formulario de Google utilizando la herramienta Google for Education.

Los datos obtenidos a partir de estas técnicas e instrumentos, los mismos serán codificados y tabulados en tablas estadísticas, lo que permite conocer la situación en torno al objeto de estudio, que consiste en identificar el nivel de conocimiento de las competencias digitales que poseen los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas en una Universidad de Panamá.

#### **Análisis e interpretación de la información**

Una vez que se ha concluido con la recolección, codificación y tabulación de los datos, sigue la etapa de análisis y luego de interpretación de la información, estas etapas se encuentran estrechamente ligadas, por lo cual suele confundirseles. Según la metodología planteada por cada técnica o instrumento se procesa la información una vez recolectada, para ello se utilizan herramientas como Programa Excel, tablas estadísticas e interpretación cuantitativa de los resultados.

#### **Fases de la investigación.**

**Fase I:** Se describe detalladamente la situación de los estudiantes, observando todas las actividades que realicen los mismos, para así, comprender todos los factores influyentes en cuanto a las competencias digitales que manejan en el curso de Programación.

**Fase II:** Se diseña la propuesta de mejora, considerando las estrategias a utilizar en la materia de Programación I para los estudiantes que no cuenten con equipos de computación.

**Fase III:** Se dicta la asignatura bajo un enfoque de aprendizaje por problemas; dirigidos al desarrollo de competencias digitales en la materia Programación.

**Fase IV:** Se evalúan los resultados en cada estudiante de la materia de Programación, en cuanto habilidades de resolución de problemas de programación, según lo exigido en el programa



académico. Se comparan los resultados de las calificaciones entre estudiantes que tenían computadores personales y los que usaron Python con la alternativa de Raspberry PI.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo propone como objetivo la integración de Python y Raspberry PI como estrategia pedagógica para el logro de las competencias de programación en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas en una Universidad de Panamá.

En la fase diagnóstica que permitió evidenciar los conocimientos que poseían los estudiantes de primer ingreso de la carrera de Administración Tecnológica en programación, a partir de los resultados se pudo evidenciar el poco o nulo conocimiento en cuanto a los indicadores consultados: Definición de Estructura de datos, Conceptualización de programación, Entorno de desarrollo, Conceptualización de programación, Cantidad de entornos de desarrollo que conoce, Cantidad de entornos de lenguajes de programación que Conoce, Conceptualización de Cloud, Conocimientos generales de la Nube, Entender el uso de los servicios Cloud, Aplicación del lenguaje Python.

En la fase II, se explicó a los estudiantes sin equipos cómo realizar la integración de Raspberry PI (entregado por los docentes) y se verificó el uso adecuado en sus casas.

En la fase III se desarrollaron todos los contenidos cada uno de los temas del programa, evaluando de manera formativa las competencias logradas en cuanto a los mismos contenidos del programa.

Cumpliendo con la fase 4 donde se refiere a evaluar las competencias digitales de Programación a partir de la integración de Python y Raspberry donde se obtuvo una excelente acogida con críticas constructivas esto se evidencia en el análisis e interpretación de resultados dando a conocer la receptividad que existe en la integración de Python y Raspberry Pi para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de Programación.

En las evaluaciones sumativas no hubo diferencias significativas en las calificaciones obtenidas entre los estudiantes con equipos y los que usaron Raspberry PI con Python.

#### 5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos ofrecen un aporte positivo con relación a lo que tradicionalmente se venía manejando en un aula de clase; a partir de estas ventajas que se muestran los estudiantes con mayores posibilidades económicas y equipos de computación, respecto a aquellos que no tenían computador, pero sí un televisor en su casa.

Las conclusiones sugieren que incluir este desarrollo tecnológico del lenguaje Python y Raspberry Pi, permite a los estudiantes participar en el proceso formativo y generar las competencias de programación necesarias en su perfil profesional.

La manera como se estructuró la unidad permite que la dinámica de estudio y acercamiento a los contenidos temáticos en el mejor entorno virtual, posibilitando que el estudiante se integre de una forma más participativa y reflexiva a su proceso de adquisición de competencias digitales. Mediante el aprendizaje basado en problemas, el facilitador (tutor) o docente, guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos y en su involucramiento creativo con el contenido del curso, frente a cada situación problemática se plantea desarrollar las competencias en programación por los estudiantes.

Adicionalmente los resultados de este proyecto investigativo propició que los docentes no se quedaran en apreciaciones globales del proceso de aprendizaje, sino profundizaran en las necesidades concretas de sus estudiantes en cuanto a las competencias de programación necesarias, las cuales fueron abordadas a partir de la integración del lenguaje de programación Python y Raspberry Pi, como una herramienta innovadora, ya que se trata de un hardware y software libre como eje para sintetizar y encauzar los conceptos teórico-prácticos, además como

estrategia pedagógica para el logro de competencias digitales en los estudiantes; posee características únicas e ideales para la educación, ya que fomenta la adecuada formación proactiva y significativa con el desarrollo “soft skills” (habilidades sociales, interpersonales y cooperativas, gestión de proyectos, creatividad, innovación, calidad y mejora continua), que integra tanto los aspectos académicos como la inserción laboral, para disminuir la brecha digital y contribuir al desarrollo social con proyectos integradores útiles para disminuir los niveles de desigualdad en el uso de internet.

Los resultados del trabajo de campo arrojaron un incremento en el conocimiento teórico y práctico del lenguaje técnico de los estudiantes, así como también habilidades lógicas necesarias para el desarrollo de algoritmos de programación gracias al uso del ordenador Raspberry PI como parte del proceso de la experiencia de investigación.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Castells, M. (1999). *La era de la información. Traducción de Carmen Martínez Gimeno. Volumen I: La sociedad red*. México: Siglo XXI Editores.
- Comisión Europea, y Dirección General de Educación y Cultura. (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente: un marco de referencia europeo*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Didrikson, A. (2000). *Tendencias de la Educación Superior al fin del siglo XXI*. Caracas. Unesco
- Drucker, P. (1999) *La sociedad postcapitalista*. Barcelona: Ediciones Deusto, 2008.
- European Parliament and the Council of the European Union. Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning, Pub. L. No. 2006/962/EC, 394/10 (2006). Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:EN:PDF>
- Severin, E. y Capota, C. (2011). La computación uno a uno: nuevas perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 56, pp. 31-48.
- UNESCO. (2008). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Introducción pp. 17 – 24
- UNESCO. Informe de la UNESCO sobre la ciencia, 2010. París. Prefacio de la Directora General, Sra. Irina Bokova. UNESCO, 2003, p. 10, como se citó en Pineda 2013
- UNESCO. (2015). *La UNESCO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://es.unesco.org/sdgs>

1

---

<sup>1</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-20>

# MINERÍA DE TEXTO APLICADO AL ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS PARA LA BÚSQUEDA DE PATRONES DE MOTIVACIÓN EN PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE

**Meléndez Gómez, Nelly**

Universidad Monteávila, Venezuela  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá  
nmelendez@uma.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-2780-2519

**Briceño, Magally**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá  
magally.briceno@unicyt.net  
ORCID: 0000-0003-4539-3103

**Gibertoni, Jaime**

Universidad Monteávila, Venezuela  
jgiber197@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-4763-142X

**Lucente, Rosina**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá  
rosina.lucente@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-5041-723X

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación es analizar los sentimientos expresados por los profesores en torno a su participación en un programa de actualización docente. Para ello se utilizó la minería del texto como un proceso de investigación que permite el manejo automático de datos a partir de lenguaje natural, a fin de identificar patrones, descubrir relaciones, tendencias, desviaciones y obtener nueva información para la toma de decisiones en diferentes ámbitos, entre ellos los programas educativos. El estado del arte de este objeto de estudio partió de una conceptualización de la minería de texto y la aplicación de la inteligencia artificial, debido a los aportes significativos que han brindado a la educación y al proceso de análisis de los sentimientos. Se parte del supuesto que se puede proponer la minería de datos para el estudio de percepciones motivacionales en programas de capacitación. La metodología utilizada fue cuantitativa y cualitativa, el análisis del texto se realizó mediante el método *AnalyzeSentiment* (Google, 2022). Los resultados demuestran que el análisis de las opiniones emitidas por los docentes, atendiendo a preguntas intencionales, puede analizarse para generar un enfoque eficaz en programas de formación. Se concluye que la combinación de métodos de inteligencia artificial para el análisis de lenguaje natural, junto con técnicas de estadística descriptiva y análisis del discurso constituye un enfoque viable para el análisis de datos y sentimientos para mejorar la transmisión de mensajes que se utilizan en el aula de clase.

**Palabras clave:** Motivación, Minería de texto, Sentimientos, Actualización docente.

## ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the feelings expressed by teachers about their participation in a teacher update program. For this, text mining was used as a research process that allows the automatic handling of data from natural language, to identify patterns, discover relationships, trends, deviations and obtain new information for decision-making in different areas, including educational programs. The state of the art of this object of study started from a conceptualization of text mining and the application of artificial intelligence, due to the significant contributions they have provided to education and the process of sentiment analysis. It is assumed that data mining can be proposed for the study of motivational perceptions in training programs. The methodology used was quantitative and qualitative, the analysis of the text was conducted using the AnalyzeSentiment method (Google, 2022). The results show that the analysis of the opinions expressed by teachers, attending to intentional questions, can be analyzed to generate an effective approach in training programs. It is concluded that the combination of artificial intelligence methods for natural language analysis, together with descriptive statistics techniques and discourse analysis constitutes a viable approach to the analysis of data and feelings to improve the transmission of messages that are used in the classroom.

**Keywords:** Motivation, Text mining, Feelings, Teacher update.

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la investigación fue analizar los sentimientos expresados por los profesores en torno al programa de actualización docente. Para ello se utilizó la minería del texto, que permite el procesamiento automático de datos a partir del texto e identificar patrones, descubrir relaciones, tendencias, desviaciones y obtener nueva información para pasar al descubrimiento de conocimientos y toma de decisiones en diferentes ámbitos uno de ellos son los programas educativos.

Este estudio es relevante en el sistema educativo, específicamente en lo que se refiere al análisis de programas, cursos de capacitación, evaluación de los docentes porque permite que, a partir del texto, las expresiones, imágenes se pueda inferir lo que estos piensan sobre un programa o una situación educativa en particular.

El estado del arte de este objeto de estudio lo constituyó las investigaciones realizadas por investigadores reconocidos en este campo de estudio. Se constató que la minería de datos puede ser aplicada en organizaciones orientadas a la gestión del conocimiento. Tiene grandes aplicaciones por cuanto es una herramienta que identifica patrones, descubre relaciones y hace afirmaciones basadas en patrones determinados.

Los datos se obtuvieron directamente de los foros de un diplomado b-learning dirigido al desarrollo de competencias digitales multicanal en docentes de distintos niveles educativos. Para ello, se hizo una pregunta abierta que permitiera extraer el sentimiento de los docentes. Esta quedó planteada así ¿Qué te motiva para hacer este diplomado?".

La investigación se organiza en las siguientes partes: Resumen, Introducción, Marco Conceptual, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión y Conclusiones. Finalmente se presentan las referencias bibliográficas.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Este estudio es de enfoque interdisciplinario debido a que se aplica en diversos ámbitos del conocimiento y como método permite generar nueva información y conocimientos. En la literatura encontramos autores e investigaciones que han venido trabajando sobre el tema.

Al respecto mencionaremos a Justicia de la Torre (2017) plantea que la minería de textos es un nuevo paradigma basada en el desarrollo del conocimiento diferente al concepto tradicional referente a bases de datos.

Witten et. al (2004), la minería de texto es el proceso de analizar escritos o conjuntos de enunciados para extraer información que resulta útil para propósitos particulares.

Sánchez y Martín-Bautista (2014) plantean que la minería de texto hace referencia al descubrimiento no trivial potencialmente útil de conocimiento partiendo de una colección de documentos de texto no estructurado. Y puede realizarse una analogía con la minería de datos, encargada de descubrir conocimiento en bases de datos.

Sukanya y Biruntha (2012) plantean que la minería de texto es un campo interdisciplinario joven el cual se basa en la recuperación de información, minería de datos, aprendizaje de máquina, estadística y lingüística computacional.

Los conceptos señalados permiten indicar que la minería de textos es un campo reciente en análisis del texto y extracción de conocimiento. No existe un concepto único sobre este objeto de estudio y menos aún acerca de las técnicas o instrumentos que pueden utilizarse para la extracción del conocimiento previamente desconocido a partir del texto escrito.

Es importante además reconocer la importancia que tiene el uso de la inteligencia artificial en la minería de texto por cuanto se nutre de datos y los emplea para desarrollar algoritmos y para constituir la 'lógica' de las máquinas. En definitiva, utiliza los datos para obtener información del entorno e interactuar con él en consecuencia.

Saint-Pierre (2018) indica que la inteligencia artificial (IA) es aquella que se puede desarrollar a partir de la programación de computadoras o máquinas para que imiten las funciones "cognitivas", como «aprender» y «resolver problemas» propias de los seres humanos, por ejemplo, reconocer el habla humana (Siri), apoyar la conducción de autos autónomos (Tesla, Google car) y reconocer objetos y personas en imágenes y vídeos (Facebook).

Señala el autor antes indicado, que una de las grandes aplicaciones de la Inteligencia Artificial a la minería es la automatización de sus procesos y la toma de decisiones inteligente en base a la data histórica.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación aplicada fue no experimental, dado que no hubo manipulación de las variables durante el proceso de investigación (Hernández et. al, 2006). Los datos usados para análisis se tomaron directamente de los foros de un diplomado e-learning dirigido al desarrollo de competencias digitales multicanal en docentes de distintos niveles educativos.

El diseño de la investigación se considera mixto, porque combina elementos cualitativos y cuantitativos derivados de la aplicación de técnicas de minería de datos y el análisis del contenido semántico, para lo cual se utilizó *Cloud Natural Language*, perteneciente a la empresa Google y específicamente se aplicó la técnica *AI Natural Language*, para obtener desde el motor de aprendizaje automático estadísticas del texto no estructurado.

El total de los participantes fue de 23 docentes (20 mujeres y 3 hombres; edad promedio = 45 años; media de desempeño docente = 10,28 años), que laboran en cinco (5) instituciones educativas venezolanas ubicadas en los estados Zulia, Carabobo y Distrito Capital. Los niveles educativos de trabajo fueron: preescolar (3), primaria (7), secundaria (7) y universitarios (3).

El análisis de sentimiento se llevó a cabo utilizando el modelo preentrenado proporcionado por Google en forma de prueba gratuita. Tras realizar el análisis de sentimientos, se obtiene un valor para cada respuesta que va de cero a uno; cuanto más cercano a uno, más positivo es el sentimiento. La pregunta abierta de la que se extrajo el sentimiento de los docentes fue: "¿Qué te motiva para hacer este diplomado?". Las respuestas a esta pregunta son sometidas a técnicas de *Machine Learning* (ML) para lenguaje natural, donde el software "inspecciona el texto dado e identifica la opinión emocional predominante, clasificándola como positiva, negativa o neutra. El análisis de sentimientos se ejecuta mediante el método *analyzeSentiment*" (Google, 2022), que presenta en cuadros identificados con distintos colores según grado y la magnitud. Este rango o

escala tiene los siguientes valores: 0.25 a 1.00 (verde), 0.25 a -0.25 (amarillo) y -0.25 a -1.0 (rojo). (<https://cloud.google.com/natural-language>)

Como criterios para la inclusión o exclusión de expresiones se tomó en cuenta el valor en términos numéricos de manifestación de positiva de sentimientos, haciendo énfasis en los valores más altos de 0.7 en adelante.

El análisis de resultados se realizó desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis aplicando la herramienta *analyzeSentiment*, arrojan expresiones valoraciones de carga emotiva en la escala con puntajes desde -0.25 hasta 1.0, tal como se indicó con anterioridad.

El procesamiento cuantitativo es corroborado con el análisis cualitativo de las expresiones que surgen de surgen cuatro (4) categorías derivadas del texto. Las categorías resultantes son: Autoexpresión, Percepciones del futuro, Ser docente y Facilitador, esta última corresponde a los altos grados de expresiones positivas del docente.

##### Análisis cuantitativo

En la Tabla 1 puede observarse el análisis estadístico realizado a las expresiones de mayor carga de sentimiento positivo de los participantes.

**Tabla 1**

*Análisis cuantitativo de los datos por categoría*

Categoría	N (cantidad)	Promedio	Moda	Desviación
Autoexpresión	19	0.863	0.90	0.054
Percepciones del futuro	11	0.800	0.90	0.109
Ser docente	14	0.857	0.90	0.067
Facilitador	10	0.870	0.90	0.048

*Fuente: elaboración propia (2022).*

En el análisis de estos resultados se observó que los docentes, en la mayor parte de las expresiones positivas de alto nivel corresponden a las categorías de Autoexpresión y la retroalimentación del Facilitador, a partir de las participaciones. Por tal razón, los promedios en estas categorías son mayores, con una desviación estándar más baja y poco significativa.

La categoría Ser docente ocupa un tercer lugar en el promedio de manifestación de expresiones positivas, se incluyen aquí la percepción del rol docente, consideraciones acerca de ese trabajo, hábitos de trabajo y la resiliencia como característica presente, en el desempeño cotidiano.

En cuanto a la categoría Percepciones del futuro, se evidencia una carga de sentimientos positivos de más bajo nivel con relación a las otras categorías. Esto se relaciona positivamente con el evidente deterioro de la educación en Venezuela y las dificultades para ejercer la profesión docente (Reto País, 2021; ONU, 2022). No obstante, los resultados se ubican en 0.8, lo cual es altamente positivo.

##### Análisis Cualitativo

La sustentación cualitativa se basa en el análisis de las expresiones de los participantes con relación a su participación en el programa de capacitación. Se utilizó el software Atlas Ti (versión 22) para realizar el análisis de los datos.

En la Tabla 2 puede observarse las familias de códigos derivados del análisis de expresiones de los docentes.

**Tabla 2.**

*Resumen de la codificación derivada del análisis discursivo de los docentes*

<b>Códigos</b>	<b>N (cantidad)</b>	<b>Promedio (%)</b>
Competencias blandas	9	16.07
Cualidades personales	10	17.86
Deseos de aprender	7	12.50
Efectos de la pandemia	3	5.36
Percepción del futuro	6	10.71
Vocación docente	11	19.64
Sentimientos	3	5.36
Tecnologías	7	12.50

*Fuente: elaboración propia (2022).*

Entre las expresiones verbales, por citar un ejemplo, se encuentran aspectos relacionados con la vocación docente: "Me encanta aprender, enseñar y cada día me doy cuenta de que nací para esta vocación", "aprender muchísimo y así poder aplicarlo a mi día a día", "me ha tocado aprender cosas que nunca pensé hacer y me encanta" y "Siempre me ha gustado compartir mis conocimientos".

## 5. CONCLUSIONES

La herramienta analyzeSentiment, arrojó expresiones y valoraciones de carga emotiva en la escala con puntajes desde -0.25 hasta 1.0. Este procesamiento cuantitativo es corroborado con el análisis cualitativo de las opiniones que surgen de cuatro (4) categorías derivadas del texto: Autoexpresión, Percepciones del futuro, Ser docente y Facilitador.

Se pudo corroborar que la mayor parte de las muestras positivas en alto nivel corresponde a las categorías de Autoexpresión y la retroalimentación del Facilitador partir de las participaciones, mientras que la categoría Ser docente ocupa un tercer lugar en el promedio de manifestación de expresiones positivas, en ello se incluyen la percepción del rol docente, consideraciones acerca de ese trabajo, hábitos de trabajo y la resiliencia como características presente sen el desempeño cotidiano.

En cuanto a la categoría Percepciones del futuro, se evidencia una carga de sentimientos positivos de más bajo nivel de sentimientos con relación a las otras categorías. Los resultados se ubican en 0.8, lo cual es altamente positivo.

Se evidenció además que el procesamiento automático de datos a partir del texto permite identificar patrones, descubrir relaciones, tendencias, desviaciones y obtener nueva información para pasar al descubrimiento de conocimientos y toma de decisiones en diferentes ámbitos de la educación.

En consecuencia, se demostró el valor académico de este tipo de análisis por cuanto permite a los docentes poseer indicadores cuantitativos acerca de las opiniones emocionales de los grupos de estudiantes y, por ende, seleccionar las estrategias pedagógicas idóneas para la conducción de los procesos de enseñanza y de aprendizaje

## REFERENCIAS

- Google. (2022). *Google Cloud*. Obtenido de <https://cloud.google.com/natural-language/docs/analyzing-sentiment>
- Hernández et al., (2006). *Metodologías de la investigación* (5ta. edición ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Justicia de la Torre, M. (2017). Nuevas técnicas de minería de texto. Universidad de Granada. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/46975/26606203.pdf?sequence=1>
- Moreno-Marcos PM, et al., (2019). A Learning Analytics Methodology for Understanding Social Interactions in MOOCs. *IEEE Trans Learn Technol.* 2019;12(4):442-455. Disponible en: [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/31149/learning\\_ITLT\\_ps\\_2019.pdf;jsessionid=54760D640107DF1E07BFD88BC8B178DE?sequence=1](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/31149/learning_ITLT_ps_2019.pdf;jsessionid=54760D640107DF1E07BFD88BC8B178DE?sequence=1)
- Obtenido de <https://reports.unocha.org/es/country/venezuela-bolivarian-republic-of/#cf-YIFCv0f4IMbfPUZ40b4OW>
- ONU. (2022, October 13). Venezuela - Mayo-Junio 2022. Estatus del cluster: Educación. <https://reports.unocha.org/es/country/venezuela-bolivarian-republic-of/card/YIFCv0f4IM/>
- Reto País. (2021 de Noviembre de 2021). *10 datos que revelan la crisis de la educación básica y media en Venezuela*. Obtenido de <https://retopaisvenezuela.org/10-datos-que-revelan-la-crisis-de-la-educacion-basica-y-media-en-venezuela/>
- Saint-Pierre, T. (2018). ¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se puede aplicar en la Minería?. Fundación Chile. Disponible en: <https://fch.cl/noticianoticia-destacadanoticia-antigua/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-puede-aplicar-en-la-mineria/>
- Sánchez, D., Martín-Bautista, M. Un enfoque deductivo para la minería de texto [en línea]. <<http://www.softcomputing.es/estylf08/es/2006-XIII%20Congreso/articulos/40.pdf>> [06 febrero 2014].
- Sukanya, M. y - Biruntha, S. (2012) Techniques on text mining. *IEEE International Conference on Advanced Communication Control and Computing Technologies (ICACCCT)* Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/261317364\\_Techniques\\_on\\_text\\_mining/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/261317364_Techniques_on_text_mining/citation/download)
- Witten, I.H. et al., (2004). Text mining in a digital library. *International Journal on Digital Libraries*, 4(1), 56-59. Disponible en: <https://researchcommons.waikato.ac.nz/handle/10289/1298>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.



<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-21>

# LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU CODIFICACIÓN EN MÓVILES COMO PROYECTO ESCOLAR

**Díaz Sánchez, Javier**

Prep. Gral. Lázaro Cárdenas del Río, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,  
Puebla, México

[javier.diazsa@correo.buap.mx](mailto:javier.diazsa@correo.buap.mx)

ORCID: 0000-0002-5851-9636

## RESUMEN

Mientras caminas el teléfono inteligente que llevas en tu bolsillo está registrando los lugares que visitas, y conforme más interactúas con él, sus algoritmos aprenden más sobre ti, se personalizan al grado de conocer tus gustos, pues bien, esto es inteligencia artificial en acción y función; y no es necesario imaginar a un robot o computadora compleja, son algoritmos procesando datos para generar información que puede ser analizada y guiada. Ahora bien, si esto lo puede hacer un simple aparato, qué más podría hacer toda una infraestructura especializada en el sector comercial, de servicios o productivo, qué tipo de nuevos trabajos se están formando, qué habilidades y conocimientos son necesarios para responder a las nuevas dinámicas relacionadas con los datos y su procesamiento a través de la codificación en dispositivos móviles e inteligencia artificial; lo anterior no atiende a un futuro lejano, todo lo contrario, es un hecho que si bien es emergente, este crece a pasos acelerados en el mundo productivo. Con lo anterior y en respuesta al quehacer docente, presento este trabajo con el propósito de exponer la necesidad de incluir contenidos curriculares sobre inteligencia artificial y su codificación en dispositivos móviles, a través del análisis de la temática y su implementación como estrategia didáctica, con el fin de impactar en el perfil formativo de los estudiantes, ante su ausencia en los planes curriculares del NMS, y como ha sido abordada esta situación en el Bachillerato Universitario BUAP en beneficio de este tipo de contenido.

**Palabras clave:** educación, informática, inteligencia artificial.

## ABSTRACT

While you walk, the smartphone that you carry in your pocket is registering the places you visit, and the more you interact with it, its algorithms learn more about you, they are personalized to the degree of knowing your tastes, well, this is artificial intelligence in action and function; and you don't need to imagine a robot or complex computer, they are algorithms processing data to generate information that can be analyzed and guided. Now, if this can be done by a simple device, what else could an entire specialized infrastructure in the commercial, service or production sector do, what kind of new jobs are being created, what skills and knowledge are needed to respond to the new dynamics related to data and its processing through coding on mobile devices and artificial intelligence; The foregoing does not address a distant future, on the contrary, it is a fact that although it is emerging, it is growing at an accelerated pace in the productive world. With the above and in response to the teaching task, I present this work with the purpose of exposing the need to include curricular content on artificial intelligence and its coding on mobile devices, through the analysis of the theme and its implementation as a didactic strategy, with the aim of in order to impact the training profile of the students, given its absence

in the curricular plans of the NMS, and how this situation has been addressed in the BUAP University Bacalaureate for the benefit of this type of content.

**Keywords:** education, computing, artificial intelligence.

## 1. INTRODUCCIÓN

Inteligencia artificial, un término acuñado en 1956 por John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon durante la Conferencia de Dartmouth, definiéndose como la ciencia e ingeniería de hacer “maquinas inteligentes” (Simonite, 2018), considerada como una revolución científica que se está incorporando en todos los campos de la vida cotidiana, dejó de ser un experimento de laboratorio o literatura de ciencia ficción, para convertirse en un área de estudio, sustentada que está impulsando nuevos cambios, de hecho podemos atender a una nueva dialéctica del quehacer humano y las máquinas, o en este caso el software, tan solo revisemos algunos documentos que confirman como los algoritmos han sido capaces de vencer a los humanos en sus más complejos juegos, como el ajedrez o el Go (Ross, 2018), pero si eso es poco, la identificación de personas en una multitud se ha simplificado a través de algoritmos de reconocimiento de patrones (Coşkun, 2017; Syafeeza, 2014; Wang, 2020), y en el caso de la automatización de vehículos (Davis, 2018; Gadani, 2018) el avance es significativo, todo lo anterior ha sentado un precedente de avance tecnológico, pero que a su vez, está siendo superado de manera vertiginosa, tan solo el último informe de Gartner sobre las principales tendencias tecnológicas estratégicas para el 2021 (Gartner, 2021), las nuevas rutas de progreso computacional se distribuye entre los siguientes segmentos, nube distribuida, empresa inteligente y componible, ingeniería de IA, computación que mejora la privacidad, hiperautomatización e Internet del comportamiento, -si ha leído bien, Internet del comportamiento (IoB)-, donde la ciencia de datos e inteligencia artificial está presente en todos los procesos. En consecuencia, esta revolución tecnológica implica la necesidad de responder a los nuevos perfiles que se requieren en esta sociedad del conocimiento y la información, por lo que el currículum escolar debe transformarse para incorporar contenidos generales o específicos, de las tendencias globales demarcadas por las tecnologías anteriormente enunciadas, si bien, no es caer en la especialización o tecnicismo olvidando al enfoque humanista, si es brindar un abanico de conocimientos que aporten al perfil formativo de los estudiantes, para que puedan responder de manera pertinente ante los embates del mundo laboral, ya que como una entidad humana nunca podremos competir contra la Inteligencia Artificial, en el sentido de sus capacidades de cálculo, almacenaje de datos u otros aspectos, pero, esa esencia del proceso enseñanza-aprendizaje que nos hace diferentes de las máquinas, es la capacidad dialéctica de definición sobre el lugar que se quiere ocupar en la escala evolutiva y su orden, entre el manejar y ser manejado por una instancia algorítmica; en ese tenor, es necesario enseñar la parte humana que nos hace diferentes y capaces de entender, crear o manipular a la inteligencia artificial como una herramienta de desarrollo humano a través de su codificación.

Para atender a esta realidad, no solo es necesario el análisis contextual, hay que atender a las propuestas de organismos internacionales y propuestas desarrolladas por autoridades en el tema, tan solo para ubicar la necesidad de considerar la gestión de políticas en el ámbito de la IA en la educación, siendo las acciones más destacadas propuestas en UNESCO en 2019, donde se organizó el Consenso de Beijing sobre Inteligencia Artificial, un espacio de trabajo donde se aportaron bases y principios de aplicación y desarrollo de la IA en el espacio del quehacer docente y las políticas educativas, para impactar en el proceso enseñanza-aprendizaje.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

En los últimos años, la inteligencia artificial ha logrado consolidarse en espacios propios del quehacer humano, tanto que hoy día sus aplicaciones tienen enfoques académicos, productivos, de ocio o seguridad, entre esas tareas destacan, la identificación de personas dentro de una

multitud (Coşkun, 2017; Syafeeza, 2014; Wang, 2020), el principio y control guía del automóvil autónomo (Davis, 2018; Gadam, 2018), que decir sobre su capacidad de sorprender en los juegos más complejos, que hasta hace algunos años eran exclusivos del ser humano, tales como el ajedrez o el Go (Ross, 2018). Por otro lado, en el aspecto laboral también se están dando procesos que, si bien no sustituyen a la parte humana en cierta forma, son capaces de comenzar a ocupar ciertos espacios rutinarios para empleados humanos, tal es el caso de una compañía de origen japonés, que fue capaz de incorporar un proceso de hiper automatización basado en el IBM's Watson Explorer, para ocupar 34 vacantes de oficina (Siu, 2017). Pareciera que la inteligencia artificial desplazará muy pronto a los empleos monótonos, ya no solo como equipos robóticos de fábricas, sino como entidades de tipo software (bots con inteligencia artificial) que atienden a personas.

Si valoramos lo anteriormente citado, con otras pruebas que se están dando en importantes compañías, entonces la educación debe ajustarse a los nuevos retos, a entender esta industria 4.0 como la revolución de la automatización a la hiper automatización, se debe seleccionar cuidadosamente los conceptos necesarios y herramientas formativas que permitan al estudiante, disponer de la capacidad de incorporarse a este ritmo productivo que afecta a su entorno en general, esto no significa dejar de lado la formación humanística para moldear a entes enciclopédicos o técnicos, pero que sí requieren del entendimiento de las ciencias básicas o herramientas, dado que los estudiantes deben sobresalir como el factor que los hace humanos, seres conscientes que los diferencia de microchips y algoritmos; en consecuencia, los datos y algoritmos deben someterse al manejo de los personas para resolver problemáticas.

De esta manera, el estudiante debe ser un ente creativo, al que se debe nutrir con lectura científica desde su contexto escolar, haciéndolo soñar con la ciencia y tecnología, proponiendo lecturas que incursionen en los conceptos de una manera de fácil asimilación, para conformar un proceso formativo base, donde pueda creer que la ciencia no tiene un límite y que puede crear aplicaciones que resuelvan problemáticas a través de la literatura especializada; pero para lograrlo, hay que enseñar a codificar, y para ello también se necesitan lecturas que despierte su curiosidad por entender que significa la codificación, cómo los códigos son un lenguaje que puede manipular a entes artificiales que obedecen sus órdenes o que proponen respuestas a problemas contextuales.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para demostrar la viabilidad de abordar la programación de dispositivos móviles y su factibilidad de utilizar componentes de inteligencia artificial en un teléfono inteligente, se expone un ejemplo de estrategia didáctica, de aprendizaje basado en proyectos, con enfoque basado en una práctica de laboratorio en informática, donde se dispone de conocimientos básicos de programación de dispositivos móviles con tan solo 12 horas frente a un grupo, abordando los elementos más esenciales pero funcionales, para el desarrollo de un proyecto básico de reconocimiento de posiciones o siluetas a través de un componente de IA que provee el entorno de programación, este proyecto en un principio sorprende al estudiante, -aquí me permito adelantar- porque observa la capacidad de la IA en su teléfono, al generar una silueta de sus movimientos, y lo que sigue a este estudio, son las propuesta que nacerán con la profundización de este conocimiento en productos individuales por parte de los estudiantes.

A partir de lo anterior, se estableció el eje de trabajo de contenido sobre un área específica de Inteligencia artificial, para fortalecer los conocimientos previos a guiar el trabajo en aula, sin embargo, es necesario recuperar, qué significa aprendizaje basado en proyectos y cómo beneficia su desarrollo en el aprendizaje significativo, pues bien, el aprendizaje basado en proyectos es un modelo de aprendizaje en el cual los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Harwell, 1997; Martí, 2010), lo que sustenta adecuadamente el eje de contenido a

desarrollarse con la propuesta didáctica. Ya que en general, se busca que los estudiantes puedan aprender haciendo y aplicando ideas, partiendo de un ejemplo real que posibilite el desarrollo de un producto final que dará respuesta a una problemática planteada al inicio.

La siguiente etapa de desarrollo corresponde a exponer la estructura de trabajo y las condiciones que favorecieron a la implementación de la propuesta:

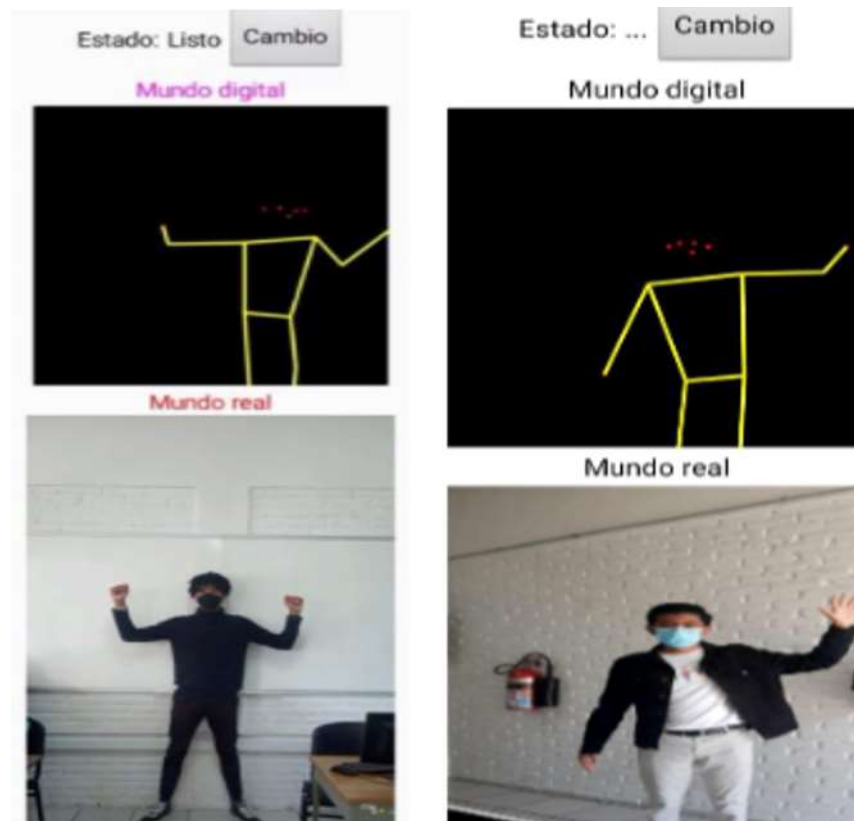
### Conocimientos previos y la asignatura

En el Bachillerato Universitario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, se tiene la apertura de innovación en cuanto a las tecnologías de vanguardia, cuidando la correspondencia con los ejes rectores del Paradigma educativo Constructivista y socioformativa, con ello se han implementado reformas que han aportado a la consolidación de la asignatura denominada innovación de aplicaciones, la cual corresponde a la enseñanza de programación aplicaciones en dispositivos móviles de manera básica, y que ha beneficiado a la implementación de una aportación más al contenido en material de inteligencia artificial, ya que con los conocimientos que se imparten se puede abundar en esta propuesta presentada que no sale del contexto y la realidad de aplicación con los recursos elementales que se disponen.

La codificación es simple, no dispone de conceptos complejos y sorprende a los estudiantes (véase la fig. 1), quienes, a partir de ahondar en más detalles técnicos, son capaces de desarrollar propuesta con aplicación real.

### Figura 1.

*Codificación y funcionamiento básico del proyecto de identificación de posiciones corporales.*



**Fuente:** *Diseño de programación propia para su uso en el NMS, basada en los manuales y ejemplos de autores originales (2022).*

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente propuesta es solo una estrategia didáctica del contenido que puede abordarse de la IA y su aplicación en el aula, sustentado con acciones tangibles la posibilidad de aplicación y justificar la necesidad de incorporar el conocimiento científico y tecnológico de la IA, dentro de la estructura curricular del modelo educativo de nuestro país en todas sus etapas formativas, para atender a las nuevas oportunidades laborales, que se están generando a partir de la automatización e hiperautomatización, y que el concepto IA y la industria 4.0 están reconfigurando directamente sobre los entornos económicos, sociales y laborales; de lo contrario, se estará ahondando más la brecha digital en esta nueva sociedad del conocimiento y la Inteligencia Artificial.

#### REFERENCIAS

- Coskun, M., A. Uçar, Ö. Yildirim and Y. Demir, "Face recognition based on convolutional neural network," 2017 International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES), Kremenchuk, 2017, pp. 376-379, doi: 10.1109/MEES.2017.8248937.
- Gadam, S. Artificial Intelligence and Autonomous Vehicles. Data Driven Investor. Abril 19, 2018. Disponible en: <https://medium.com/datadriveninvestor/artificial-intelligence-and-autonomous-vehicles-ae877feb6cd2>.
- Jonassen, D. H. (1996). Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools. En D.H Jonassen, Handbook of Research for Educational Communications and Technology (pp. 693 - 719). New York: Macmillan. Recuperado de <http://members.aect.org/edtech/ed1/24/index.html>.
- Siu, A. (2017). La robótica también sustituye a los empleados de cuello blanco, en El País, Madrid, España. Disponible en: [https://elpais.com/economia/2017/01/05/actualidad/1483619954\\_763547.html](https://elpais.com/economia/2017/01/05/actualidad/1483619954_763547.html).
- Simonite, T. (2018). Trump's Plan to Keep America First in AI. Wired. Febrero 11 de 2019. Disponible en: <https://www.wired.com/story/trumps-plan-keep-america-first-ai/>.
- Strogatz, S. (2014). "One Giant Step for a Chess-Playing Machine." The New York Times. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2018/12/26/science/chess-artificial-intelligence.html>.
- Schlak. (2010). El impacto de las TIC en educación: relatoría de la Conferencia Internacional. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190555>.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-22>

## CATEGORIZACIÓN DE LAS TIC PARA LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA EN EL AULA DE CLASE

**Sandoval Espitia, Adriana**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de  
Colombia Tunja, Colombia

[adriana.sandoval@uptc.edu.co](mailto:adriana.sandoval@uptc.edu.co)

ORCID: 0000-0002-5445-1734

**Pulido Sánchez, Mailed Yuliet**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de  
Colombia Tunja, Colombia

[maided.pulido@uptc.edu.co](mailto:maided.pulido@uptc.edu.co)

ORCID: 0000-0003-4539-3103

**Alba Cano, Sandra Paola**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de  
Colombia Tunja, Colombia

[sandra.alba01@uptc.edu.co](mailto:sandra.alba01@uptc.edu.co)

ORCID: 0000-0002-4155-6908

### RESUMEN

Esta investigación se realizó con el propósito de brindar una categorización de más de 150 herramientas de tecnologías de la información y la comunicación (TIC en adelante) gratuitas y de acceso Premium a los docentes de Colombia que desean innovar sus prácticas académicas desde los diferentes momentos de una clase motivación, explicación, práctica y evaluación. En este estudio se hizo un análisis de cien planeadores de clase realizados en el área de didáctica de la Licenciatura en Informática y Tecnología (LIT en adelante) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC en adelante) de Tunja- Boyacá. Estos, fueron aplicados en instituciones educativas públicas del contexto local en estudiantes de educación básica primaria y media. Las valoraciones de los docentes de los colegios hacia los practicantes fueron el referente para iniciar este estudio, ya que sus apreciaciones giraron en que las clases habían sido muy didácticas y creativas por el uso de las herramientas TIC que habían utilizado. Para la sistematización, filtros y categorización TIC se utilizó el programa Excel semestre a semestre desde el año 2018 hasta el II semestre del año 2021. Dentro del análisis de resultados se obtuvieron categorizaciones de grupos de herramientas TIC, enunciados a continuación: formularios y encuestas, plataformas educativas, plataformas evaluativas, quiz, editores de fotos, editores de vídeo, libros y revistas digitales, mapas mentales, mapas conceptuales, histogramas, elaboración de historietas, cuentos, o narraciones, líneas de tiempo, modelado en 3D, diseño de recursos digitales en apps móviles, simuladores, presentaciones multimediales y convertidores. Tras el análisis de esta investigación y desde la experiencia en las micro prácticas en la asignatura de didáctica en Tecnología e Informática (DTI en adelante) de la UPTC se evidencia que las herramientas categorizadas en las tablas 1 y 2 pueden ayudar a potenciar las prácticas en el aula de clase de cualquier asignatura en los diferentes niveles de educación e inclusive educación superior.

**Palabras clave:** Herramientas TIC, didáctica, docentes, plan de aula, enseñanza - aprendizaje

## ABSTRACT

This research was conducted with the purpose of providing a categorization of more than 150 free and Premium access information and communication technology (TIC) tools to teachers in Colombia who wish to innovate their academic practices from the different moments of education. a class motivation, explanation, practice, and evaluation. In this study, an analysis was made of one hundred class planners carried out in didactics of the Computer Science and Technology Degree (LIT onwards) of the Pedagogical and Technological University of Colombia (UPTC onwards) of Tunja-Boyacá. These were applied in public educational institutions of the local context in students of basic primary and secondary education. The evaluations of the teachers at the schools towards the practitioners were the reference to start this study, since their appreciations turned that the classes had been very didactic and creative due to the use of the ICT tools that they had used. For the systematization, filters and ICT categorization, Excel was used semester by semester from 2018 to the second semester of 2021. Within the analysis of results, categorizations of groups of TIC tools were obtained, listed below: forms and surveys, educational platforms , evaluative platforms, quizzes, photo editors, video editors, digital books and magazines, mind maps, concept maps, histograms, making comics, stories, or narratives, timelines, 3D modeling, design of digital resources in apps mobiles, simulators, multimedia presentations and converters. After the analysis of this research and from the experience in the micro practices in the subject of Didactics in Technology and Informatics (DTI from now on) of the UPTC, it is evident that the tools categorized in the tables 1 and 2 can help enhance the practices in the classroom of any assignment ature in the different s levels of education and even higher education.

**Keywords:** Tools Information and communication technologies, didactics, teachers, class plan, teaching

## 1. INTRODUCCIÓN

Las TIC actualmente forman parte de los contenidos curriculares, transformándose en recursos pedagógicos para el aula, y más en esta época donde la tecnología está en auge durante y después de la pandemia, todas estas herramientas apoyan el aprendizaje remoto de todos los estudiantes y donde todo a nuestro alrededor involucra aparatos tecnológicos, no lo podríamos dejar de lado en el ámbito educativo porque facilita el aprendizaje constructivista y significativo ya que el alumno construye su saber mediante la unión de los conocimientos previos, además posee con la adquisición de los nuevos conocimientos, que aprenden por medio de la indagación y búsqueda de información con las nuevas tecnologías.

Según Fernández (2020), “en el ámbito educativo el uso de las TIC no se debe limitar a transmitir sólo conocimientos, aunque estos sean necesarios...” (p.3). Las TIC brindan diferentes ventajas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el despertar la creatividad, el trabajo colaborativo, la interacción con los demás. Es por ello por lo que, en la educación, el alumno se hace protagonista en su proceso de aprendizaje, lo que significa una reestructuración en la didáctica, pasar de la educación tradicional a una innovadora.

En este artículo, se da a conocer algunas categorizaciones de grupos de herramientas TIC que fueron implementadas en prácticas educativas desarrolladas para la asignatura DTI durante el periodo 2018 y 2021, por estudiantes de VI, VII, VIII y IX semestre de la LIT de la UPTC. En esta clasificación de herramientas los docentes podrán idear estrategias didácticas, creativas, críticas e innovadoras al momento de proponer y orientar sus clases en cualquier área del conocimiento.

### **Existe o no divergencia entre las herramientas TIC y las herramientas de la WEB 2.0**

El alumno juega un papel importante en su propio conocimiento, así lo manifiesta Coll (2007), “[el alumno es un papel activo en su realización de conocimientos]” (p.72), es así como el docente es el que brinda conocimientos y el alumno los acoge y los aplica en su vida cotidiana y en el medio

que lo rodea.

Las herramientas TIC, según Additio (2021) son una colección de tecnologías desarrolladas actualmente que permiten una transmisión de información más eficiente y que han cambiado la forma en que se obtiene la información y, por lo tanto, las relaciones humanas. Las TIC se han convertido en una herramienta esencial para brindar de manera consistente una educación inclusiva a los estudiantes, permitiéndoles desarrollar todas sus habilidades y competencias digitales, y enriqueciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera dinámica e innovadora” (p. 1).

Additio ratifica que las TIC se han convertido en una importante herramienta para brindar una educación integral a estudiantes de todas las edades, que les permita desarrollar todas sus habilidades y destrezas digitales y así enriquecer la enseñanza y el aprendizaje con métodos dinámicos e innovadores. De esta manera, según e-learning master las herramientas web 2.0 son programas de software en línea que permiten a los usuarios interactuar y colaborar en el contenido. Además de que existen varias herramientas web 2.0 para desarrollar e-Actividades. Sus ventajas incluyen la facilidad de uso, la capacidad de interactuar en tiempo real, la capacidad de crear comunidades dinámicas y para establecer experiencias inmersivas a través de escenarios 3D. De ahí que, el surgimiento de las herramientas de la web 2.0, reconocido por muchos con el surgimiento de las redes sociales y los blogs, hicieron al Internet más dinámico e interactivo, al permitir que los usuarios creen, compartir y comentar la información, facilitó la participación y la colaboración que se consideraba que se generaba.

El uso de herramientas web 2.0 en el aula hace que el aprendizaje sea más dinámico porque los estudiantes necesitan esforzarse, buscar, crear, compartir y recopilar comentarios en lugar de esperar a que llegue la información. La implementación de las herramientas TIC y de las funcionalidades de la Web 2.0 en el desarrollo de las micro prácticas y de los planeadores de dichas clases, han estructurado los procesos y la forma de aprender y enseñar. Entre las muchas posibilidades de utilizar un entorno habilitado por la tecnología, destacamos la capacidad de responder de manera diferente en función de las necesidades de los estudiantes y los diferentes tipos de habilidades, proporcionar enfoques motivacionales flexibles, formular contenido interdisciplinario y más. Es por esto por lo que para Coutinho 2005, (como se citó en García. C, Días, P., Sorte. A., Díaz. P., Leal. R., y Gandra, M., 2014) en este nuevo paradigma educativo, los computadores juegan un papel importante como herramienta de aprendizaje. Los docentes también enfrentan nuevos desafíos en la formulación de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y deben ser capaces de integrar las TIC en este proceso y promover espacios alternativos que estimulen y faciliten el aprendizaje. Hoy, la implementación de las TIC no es una elección, sino un deber común de toda institución educativa y más aún de los docentes. También es importante tener presente que los docentes deben actualizarse e innovar para mantenerse a la vanguardia en el desarrollo de sus clases ya que ellos son los responsables de educar a las generaciones futuras con las herramientas modernas disponibles. En años pasados la educación ha sido monótona, tradicional, sin embargo, con la incorporación de las TIC en el aula, la educación moderna está tratando de utilizar una variedad de materiales o recursos para crear e incentivar la motivación en los alumnos, haciendo que el estudiante aprenda más fácilmente y de manera didáctica.

### **Las TIC llegaron para quedarse en el aula de clase**

Es importante señalar que, las TIC llegaron para quedarse en el currículo y/o plan de área de cualquier institución educativa con el fin de transformar e innovar las prácticas educativas. Así, facilita la preparación de las clases en cada uno de sus momentos de exploración, estructuración, práctica, transferencia y valoración de una planeación de clase. Desde la experiencia universitaria con prácticas pedagógicas educativas especialmente en el programa de la LIT de la UPTC los estudiantes se acercan a estos escenarios, integrando y explorando diferentes herramientas TIC. Herramientas tecnológicas que son llevadas a sus experiencias de



aula para hacer que sus clases sean seductoras, pero, sobre todo, en las que prevalezca el aprendizaje.

No obstante, en la educación es importante implementar recursos tecnológicos para ayudar a transformar la escuela, en cualquier escenario (urbano o rural) en donde el rol docente tiene una modalidad de trabajo innovadora para tener un cambio en la organización educativa. Así mismo, tener una integración de herramientas TIC en la educación, no es un proceso sencillo ya que el docente debe pensar en metodologías que favorezcan al estudiante en su enseñanza y aprendizaje. En ese mismo sentido, no podemos olvidar que la utilización de TIC potencializa el proceso de aprendizaje en los estudiantes, aportando nuevas posibilidades de conocimiento. Es necesario señalar, que desarrollar nuevas estrategias con el uso de las TIC facilitan el acceso a la información y promueve la interactividad entre docente y estudiante siendo así, cooperativos y colaborativos (Cortes, 2016).

Según Jimenez (2018) los maestros juegan un papel en la integración de las TIC y su uso efectivo para el proceso de aprendizaje de los estudiantes teniendo en cuenta que el buen maestro será consciente de las potencialidades de cada estudiante, no dejando atrás los objetivos del aprendizaje a donde se quiere llegar. Por ende, es necesaria la selección e incorporación de aquellos recursos y herramientas que verdaderamente enriquezcan el proceso, en relación con las competencias del desarrollo y el desempeño en la práctica disciplinar.

## **2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación ha sido el resultado de la sistematización de todas las herramientas tecnológicas que fueron usadas por practicantes de la asignatura DTI en el periodo 2018 - 2021, durante la realización de su práctica pedagógica en colegios públicos y privados de Tunja. Es por ello por lo que se trabajó el paradigma cualitativo con enfoque descriptivo ya que se realizó una sistematización de las herramientas TIC, semestre a semestre de los planes de clase que se usaban. El programa en el que se realizó la sistematización fue Excel y posteriormente se categorizaron de acuerdo con la estrategia que podría usar un docente en clase. La población objeto fue alrededor de 140 estudiantes practicantes que orientaron el área de tecnología e Informática (en adelante T&I).

Desde la LIT se tiene como propósito orientar a los estudiantes en su rol de docentes usando las TIC como mediadoras pedagógicas y didácticas en sus procesos de enseñanza. Es en este contexto que la asignatura DTI de la UPTC, tiene como fin, preparar al futuro egresado en la creación de diferentes estrategias pedagógicas que le permitan diseñar recursos o ayudas didácticas con metodologías activas de acuerdo con las capacidades de los niños, niñas y jóvenes de nivel preescolar, básica primaria, secundaria y media.

## **3. RESULTADOS**

Inicialmente se almacenaron los planes de clase de los practicantes de la asignatura DTI en un drive. En seguida, se realizó una búsqueda y sistematización de las herramientas TIC que se habían usado para motivar, explicar y desarrollar los temas en el área de T&I. Las herramientas fueron categorizadas como se evidencia en las tablas 1 y 2, según su funcionalidad, entre ellas surgieron: formularios y encuestas, plataformas educativas, plataformas evaluativas, quiz, editores de fotos, editores de vídeo, libros y revistas digitales, mapas mentales, mapas conceptuales, histogramas, elaboración de historietas, cuentos, o narraciones, líneas de tiempo, modelado en 3D, diseño de recursos digitales en apps móviles, simuladores, presentaciones multimediales y convertidores. Debe señalarse que es importante que el lector se remita a conocer la selección de herramientas interactivas y sencillas que se usaron en las prácticas de DTI, enunciadas a continuación.

**Tabla 1.**  
*Categorización de herramientas TIC de acceso gratuito.*

<b>HERRAMIENTAS TIC DE ACCESO GRATUITO</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Enlace</b>
Cuestionarios y formularios	Cerebriti	Es una Plataforma con la cual, podemos generar diferentes tipos Test, carrusel de preguntas enfocadas al aprendizaje; siendo de gran ayuda para iniciar, revisar y reforzar contenidos.	<a href="https://www.cerebriti.com/">https://www.cerebriti.com/</a>
	Google Forms	Es una herramienta que permite crear formularios (exámenes - encuestas) de una manera más fácil así mismo permite recolectar estadísticas, información y datos; ideal para evaluar las clases.	<a href="https://docs.google.com/forms/u/0/">https://docs.google.com/forms/u/0/</a>
	Kahoot	Es una herramienta que permite preparar test (encuesta, exámenes), quizás orientados hacia el aprendizaje; así mismo ayuda a iniciar, revisar y reforzar una clase para motivar la enseñanza hacia nuestros alumnos.	<a href="https://play.kahoot.it/v2/">https://play.kahoot.it/v2/</a>
	Pear Deck	Es una herramienta que permite la interacción entre el docente y el estudiante mediante preguntas y ejercicios.	<a href="http://www.peardeck.com/googleslides">www.peardeck.com/googleslides</a>
	Quizizz	Es una aplicación que permite crear cuestionarios de manera cooperativa, creativa, evaluativa y fomenta la gamificación; permitiendo el buen aprendizaje.	<a href="https://quizizz.com/join">https://quizizz.com/join</a>
	Quizlet	Es una herramienta práctica que permite la organización de una clase de forma más práctica y creativa con juegos y pruebas, que permita el aprendizaje autónomo.	<a href="https://quizlet.com/latest">https://quizlet.com/latest</a>
	Class room	Es una herramienta que une la enseñanza y aprendizaje; gestiona, crea clases, indica tareas y ofrece las calificaciones de cada estudiante.	<a href="https://classroom.google.com/u/0/h?hl=es">https://classroom.google.com/u/0/h?hl=es</a>
Plataformas educativas	EDmodo	Es una plataforma que gestiona clases, comparte contenido y ofrece recursos, a su vez existe una interacción entre varios usuarios, permitiendo el aprendizaje colaborativo.	<a href="https://new.edmodo.com/">https://new.edmodo.com/</a>

	Edu 2.0	Es una plataforma que genera un entorno para aprender y enseñar. Así mismo encontraremos recursos digitales que ayudarán a la orientación del aprendizaje.	<a href="http://www.edu20.org">www.edu20.org</a>
	Educa Play	Es una plataforma que crea actividades educativas, creativas; permitiendo que el aprendizaje sea didáctico. Encontraremos actividades como: crucigramas, sopa de letras, adivinanzas, dictados, entre otros.	<a href="https://es.educaplay.com/">https://es.educaplay.com/</a>
	Microsoft Teams	Es una herramienta que genera trabajos en equipo, se comparte archivo y se hacen flujos de trabajo.	<a href="http://www.microsoft.com/es-co/microsoft-teams/log-in">www.microsoft.com/es-co/microsoft-teams/log-in</a>
	Moodle	Es una plataforma que crea ambientes de aprendizaje, genera información y permite realizar tareas.	<a href="https://moodle.org/?lang=es">https://moodle.org/?lang=es</a>
	Schoology	Es una plataforma que permite la creación de material educativo.	<a href="http://www.schoology.com/">www.schoology.com/</a>
	Tiching	Esta plataforma ayuda a organizar recursos educativos, permitiendo que los estudiantes realicen las tareas a su propio ritmo.	<a href="http://co.tiching.com/">http://co.tiching.com/</a>
	Twiducate	Es una plataforma útil para docentes, que crea salas de clases privadas, para discutir de temas de interés.	<a href="http://www.livelingua.com/twiducate/">www.livelingua.com/twiducate/</a>
	Gocorn	Es una herramienta que crea contenidos educativos, con varios ejercicios educativos.	<a href="http://www.goconqr.com/es">www.goconqr.com/es</a>
	MilAulas	Es una herramienta que genera salas de aprendizajes con alojamiento gratuito de Moodle.	<a href="http://www.milaulas.com/">www.milaulas.com/</a>
	Wordwall	Es una herramienta sencilla pero muy creativa que ofrece ayuda a docentes para que creen sus recursos educativos e incluso juegos.	<a href="https://wordwall.net/es">https://wordwall.net/es</a>
	Go Conquer	Es una plataforma para la creación de mapas mentales los cuales se pueden compartir y publicar.	<a href="http://www.goconqr.com/es">www.goconqr.com/es</a>
Mapas mentales y conceptuales.	Mindmeister	Es una herramienta que crea mapas mentales en línea, a su vez permite desarrollar y compartir trabajos.	<a href="http://www.mindmeister.com/es">www.mindmeister.com/es</a>
	Miro	Es un programa que permite realizar mapas mentales, sinópticos y conceptuales de manera individual o grupal.	<a href="https://miro.com/app/dashboard/">https://miro.com/app/dashboard/</a>

	Pandlet	Es una herramienta que crea mapas conceptuales, líneas de tiempo, mapas mentales.	<a href="https://padlet.com/?ref=embed">https://padlet.com/?ref=embed</a>
	Creately	Es una herramienta que crea mapas conceptuales, mentales y líneas de tiempo.	<a href="https://creately.com/es/lp/mapa-conceptual-online/">https://creately.com/es/lp/mapa-conceptual-online/</a>
	CmapTools	Es un programa fácil de usar, con el podemos crear mapas conceptuales. aunque no es de acceso libre.	<a href="https://cmap.ihmc.us/cmaptools/">https://cmap.ihmc.us/cmaptools/</a>
Video	Powtoon	Esta página web genera videos interactivos, creativos e innovadores; que podemos usar en proyectos y presentaciones animadas.	<a href="http://www.powtoon.com">www.powtoon.com</a>
	VideoScribe	Es un software que permite la creación de video 2D y animaciones. necesita una licencia para que funcione correctamente después de los 7 días	<a href="http://www.videoscribe.co">www.videoscribe.co</a>
	Clideo	Esta página nos permite la edición de video y audio; teniendo en cuenta que tiene opciones innovadoras como: compresión, fusión, cortes, recortes y control de velocidad.	<a href="http://www.clideo.com">www.clideo.com</a>
	YouTube	Es una página web que nos permite ver y subir videos en línea, se encontrarán varios videos educativos.	<a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>
	Animoto	Es una página web que permite la Creación de video presentaciones con herramientas fáciles de usar.	<a href="http://www.animoto.com">www.animoto.com</a>
	Viva Video	Esta aplicación crea y edita videos para los dispositivos Android.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quvideo.xiaoying">play.google.com/store/apps/details?id=com.quvideo.xiaoying</a>
	Wondershare Filmora	Es un Software en el cual se crea video, con una gran variedad de herramientas. también exige licencia.	<a href="http://filmora.wondershare.es">filmora.wondershare.es</a>
	Prezi Video	Página web que crea videos interactivos junto a presentaciones, con opciones de compartir y transmitir.	<a href="http://blog.prezi.com/es/presentamos-prezi-video/">blog.prezi.com/es/presentamos-prezi-video/</a>
	Wondershare UniConverter	Software que permite convertir, y editar videos con gran variedad de herramientas.	<a href="http://videoconverter.wondershare.net">videoconverter.wondershare.net</a>
	moovly	Con esta plataforma podemos crear videos atractivos para fomentar el aprendizaje. Esta plataforma es asequible, intuitiva y simple.	<a href="http://www.moovly.com">www.moovly.com</a>

	Animaker	Herramienta que permite crear y editar videos de forma más sencilla ya que ofrece sus propias fotografías, texto y audio.	<a href="http://www.animaker.es/">www.animaker.es/</a>
	Vimeo	Es una plataforma para subir video donde la calidad es lo más importante.	<a href="https://vimeo.com/es">https://vimeo.com/es</a>
	SnapTube	Esta herramienta permite descargar videos y música.	<a href="http://www.snaptubeapp.com/">www.snaptubeapp.com/</a>
Convertidores	ilovepdf	Plataforma que nos permite convertir documentos a pdf de manera fácil.	<a href="http://www.ilovepdf.com/es/pdf_a_word">www.ilovepdf.com/es/pdf_a_word</a>
	smallpdf	Es un software que permite convertir y gestionar documentos a pdf y viceversa.	<a href="https://smallpdf.com/es/convertidor-pdf">https://smallpdf.com/es/convertidor-pdf</a>
	online converter	Es una página convierte cualquier formato de imagen, video, texto o audio.	<a href="http://www.online-convert.com/es">www.online-convert.com/es</a>
	Snappea	Es una herramienta que convierte video a mp3, además de ser muy rápida en su descarga, es muy atractiva a la vista de los usuarios.	<a href="http://www.online-convert.com/es">www.online-convert.com/es</a>
	Online Audio Converter	Sitio web rápido, además de soportar cualquier archivo donde se convierten audios de forma instantánea.	<a href="https://online-audio-converter.com/es/">https://online-audio-converter.com/es/</a>
	PDF24 Tools	Aplicación que tiene varias funciones importantes como: convertir documentos e imágenes a pdf.	<a href="https://tools.pdf24.org/es/">https://tools.pdf24.org/es/</a>
	Converter 365	Convertidor de documentos que puedes usar en línea. Convierte más de 1000 formatos distintos.	<a href="http://www.converter365.com">www.converter365.com</a>
	AnyCon	Herramienta en línea que Convierte documentos, audio, video, imagen; se puede utilizar de una forma distinta.	<a href="https://anyconv.com/es/">https://anyconv.com/es/</a>
	DOCUPUB	Esta página web cumple la función como Convertidor de documentos a imágenes.	<a href="https://docupub.com/pdfconvert/">https://docupub.com/pdfconvert/</a>
	Soda PDF online	Sitio web Convertidor de archivo de texto a pdf a su vez crea y edita.	<a href="http://www.sodapdf.com/es/txt-para-pdf/">www.sodapdf.com/es/txt-para-pdf/</a>
HTML a PDF	Página web como convertidor de html a pdf, lo puedes utilizar con la Url y arrastrando el archivo.	<a href="http://www.htmlapdf.com">www.htmlapdf.com</a>	
Media	Este servicio que convierte audio a cualquier otro archivo siendo fácil de utilizar.	<a href="http://www.media.io/es/">www.media.io/es/</a>	
Pdf candy	Es un servicio en línea gratuito que cumple su función como convertidor	<a href="https://pdfcandy.com/es/">https://pdfcandy.com/es/</a>	

		de pdf a Word, unir pdf.	
	Atube Catcher	Software que permite descargar video especialmente de Youtube a su vez es convertidor de video y audio.	<a href="https://www.atube.me/es/">https://www.atube.me/es/</a>
	Doc downloader	Plataforma que hace posible descargar documentos SCRIBD.	<a href="https://docdownloader.com/">https://docdownloader.com/</a>
Imagen	iloveimg	Es una plataforma web que cumple la función como editor de fotos.	<a href="https://www.iloveimg.com/es/editor-de-fotos">https://www.iloveimg.com/es/editor-de-fotos</a>
	PhotoFancy	Es una plataforma Editor de fotos online, tareas y edición de imagen fácil de usar.	<a href="https://www.photofancy.es/funciones/editor-de-fotos">https://www.photofancy.es/funciones/editor-de-fotos</a>
	pixlr	Editor de imágenes.	<a href="https://pixlr.com/es/x/">https://pixlr.com/es/x/</a>
	creyó	Edición de fotos para redes sociales.	<a href="https://crello.com/es/pro/design">https://crello.com/es/pro/design</a>
	Picsart	Es una aplicación que funciona como editor de fotografía, collages, dibujo y red social; una red social al estilo Instagram, con sus Me gusta, etiquetas, comentarios y seguidores.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pics">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pics</a>
	photopea	Es una aplicación web que permite crear y funcionar como editor de fotos. Por último, Photopeach es compatible con los archivos .psd, xd, .sketch, .xcf, RAW y los formatos comprimidos como JPG, PNG y demás.	<a href="https://www.photopea.com/">https://www.photopea.com/</a>
	Adobe Lightroom	Es una aplicación Edición y organizador de fotos; allí podemos organizar, editar y compartir nuestras fotografías a través de un ordenador, smartphone o tablet.	<a href="https://www.adobe.com/co/products/photoshop-lightroom.html">https://www.adobe.com/co/products/photoshop-lightroom.html</a>
	Fotor editor	Herramienta que permite recortar imágenes en formato JPG, PNG, funciona como editor de imágenes.	<a href="https://www.fotor.com/photo-editor-app/editor/basic">https://www.fotor.com/photo-editor-app/editor/basic</a>
	Sticker.ly	Puedes crear tus propios paquetes de 'stickers' para Whatsapp y funciona como editor de fotos de tu galería.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sno">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sno</a>
	Waifu 2x	Esta aplicación permite que le aumente la resolución de imágenes.	<a href="http://waifu2x.udp.jp/index.es.html">http://waifu2x.udp.jp/index.es.html</a>
befunky	plataforma de edición de fotos, creación de collages y su flujo de trabajo de diseño gráfico herramientas y funciones para editar fotos, crear collages y hacer diseño gráfico. Estas son algunas de las favoritas: Edición de fotos.	<a href="https://www.befunky.com/es/opciones/editor-de-fotos/">https://www.befunky.com/es/opciones/editor-de-fotos/</a>	

Libros y revistas digitales	Calaméo	Es una herramienta que permite crear, alojar y compartir publicaciones interactivas, así mismo convierte documentos (PDF, word, powerpoint) para poder leerlos después como revista digital	<a href="https://es.calameo.com/">https://es.calameo.com/</a>
	Reedsy Blog	Es un blog que permite la creación de libros, así mismo diariamente da consejos e ideas para la escritura.	<a href="https://reedsy.com/">https://reedsy.com/</a>
Apps móviles	VITA	Es una herramienta como editor de vídeo para móviles de alta calidad y fácil de usar.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sno">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sno</a>
	CapCut	Es una aplicación en la que se pueden editar videos para móviles como android e ios, pero también para PC.	<a href="https://www.capcut.net/">https://www.capcut.net/</a>
	QUIK	Aplicación que funciona como editor de video para móviles.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gopro.smarty&amp;hl=es_CO&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gopro.smarty&amp;hl=es_CO&amp;gl=US</a>
	VideoShow	Editor de video para móviles los cuales se van a crear a partir de imágenes y videos, algo para destacar es que se le pueden añadir subtítulos esto sería ideal para las clases.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.xvideostudio.videoeditor&amp;hl=es_CO&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.xvideostudio.videoeditor&amp;hl=es_CO&amp;gl=US</a>
	You Cut	Editor de video para móviles de un sistema operativo Android.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.camerasideas.trimmer&amp;hl=en&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.camerasideas.trimmer&amp;hl=en&amp;gl=US</a>
	Inshot	Editor de video para móviles Android e ios, con las que podemos recortar, editar, da mejor definición; a su vez dar un innovador estilo a lo creado.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.camerasideas.inshot&amp;hl=es_CO&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.camerasideas.inshot&amp;hl=es_CO&amp;gl=US</a>
	APPHIVE	Programar aplicaciones sin la necesidad de escribir código, la aplicación creada se trabaja de una forma dinámica y fácil, para que el resultado se vea en minutos.	<a href="https://apphive.io/es">https://apphive.io/es</a>
	ANDROID STUDIO	Desarrollo de aplicaciones para android, ideal para que los estudiantes aprendan a programar de una forma más fácil.	<a href="https://developer.android.com/studio">https://developer.android.com/studio</a>
	Grasshopper	Herramienta para escribir código Java desde cero, promoviendo la democratización del aprendizaje de programación que antes no era accesible para todos.	<a href="https://grasshopper.app/es_419/">https://grasshopper.app/es_419/</a>

Presentación es multimedia	Prezi	Aplicación para crear presentaciones narrativas, por medio de lienzo, de una manera más creativa, permitiendo el intercambio de ideas.	<a href="https://prezi.com/">https://prezi.com/</a>
	Emaze	Es una aplicación para crear presentaciones interactivas con diseños 3D; para realizar tareas, proyectos finales, presentaciones finales.	<a href="https://www.emaze.com/es/">https://www.emaze.com/es/</a>
	Mentimeter	Recurso digital que nos permite crear presentaciones; promoviendo la participación de los estudiantes de algún tema o de un curso.	<a href="https://www.mentimeter.com/es-ES">https://www.mentimeter.com/es-ES</a>
	Genially	Es una herramienta que nos permite crear contenido interactivo y crear presentaciones, así mismo se pueden crear infografías o mapas.	<a href="https://genial.ly/es/">https://genial.ly/es/</a>
	Canva	Web de diseño para crear presentaciones interactivas, ideal para entregar trabajos en clase, para explicar un tema, de una manera más colorida y creativa.	<a href="https://www.canva.com/es_co/crear/presentaciones/">https://www.canva.com/es_co/crear/presentaciones/</a>
	Visme	Herramienta en línea que crea presentaciones interactivas, infografías, videos.	<a href="https://www.visme.co/es/">https://www.visme.co/es/</a>
	Piktochart	Herramienta para crear presentaciones interactivas e infografías.	<a href="https://piktochart.com/">https://piktochart.com/</a>
Audio	Audacity	Programa más completo para grabar y editar audios es de uso libre, por tanto, será una herramienta clave a la hora de realizar proyectos finales.	<a href="https://audacity.uptodown.com/windows">https://audacity.uptodown.com/windows</a>
	Poderato	Herramienta para publicar podcasts, tener estadísticas, sitio personal, blog y valoraciones.	<a href="http://www.poderato.com/">http://www.poderato.com/</a>
	Puentes al Mundo	Radio escolar que permite difundir temas relacionados con la educación y sociedad.	<a href="http://puentesalmundo.net/">http://puentesalmundo.net/</a>
	Ivoox	Es una plataforma que puede producir, descargar y compartir podcasts, programas de radio, audiolibros, audio series entre otros.	<a href="http://www.ivoox.com/">http://www.ivoox.com/</a>
	Radioteca	Es una plataforma donde se puede descargar audios, compartir producciones con otras radios y también encontrar recursos de capacitaciones.	<a href="http://radioteca.net/">http://radioteca.net/</a>



Podomatic	Es una plataforma que permite crear y compartir podcast, también se pueden adjuntar audio (mp3, ogg, wav).	<a href="http://www.podomatic.com/directory/K-12">http://www.podomatic.com/directory/K-12</a>
Kid Cast	Creación de podcasts.	<a href="http://kid-cast.com/">http://kid-cast.com/</a>
Podcast Alley	Es una plataforma donde se enlazan y se clasifican varios podcasts, también se pueden encontrar artículos de noticias de podcast.	<a href="http://www.podcastalley.com/">http://www.podcastalley.com/</a>
EduTEKA	Esta plataforma incluye aplicaciones web 2.0 para elaborar y editar archivos de audio.	<a href="http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Audio">http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Audio</a>
Spotify	Plataforma para la reproducción de música y escuchar podcasts.	<a href="https://www.spotify.com/co/">https://www.spotify.com/co/</a>
vocaroo	Plataforma para grabar audio y también editar, cortar audio, convertir audio y cambiar canciones.	<a href="https://vocaroo.com/">https://vocaroo.com/</a>
Audioboom	Software para grabar, publicar y compartir archivos de audio y publicarlos en la nube.	<a href="https://audioboom.com/">https://audioboom.com/</a>
Rev	Herramienta ideal para grabar, editar y exportar audio.	<a href="https://www.rev.com/voicerecorder">https://www.rev.com/voicerecorder</a>
Spreaker	Es una plataforma para grabar y crear podcasting, a su vez almacenar los audios; para que luego sean monetizados.	<a href="https://www.spreaker.com/">https://www.spreaker.com/</a>
Soundcloud	Plataforma de distribución de audio online; compártelos de manera privada o pública con amigos, blogs, sitios y todas tus redes sociales.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.soundcloud.android&amp;hl=es_CO&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.soundcloud.android&amp;hl=es_CO&amp;gl=US</a>
123apps	Herramienta web para convertir, cortar, unir y grabar voz; también para combinar canciones.	<a href="https://123apps.com/es/">https://123apps.com/es/</a>
Hya-Wave	Herramienta como editar, cortar, pegar, mezclar y agregar efectos de audio.	<a href="https://wav.hya.io/#/fx">https://wav.hya.io/#/fx</a>
Adobe Audition CC	Aplicaciones grabar, editar y crear audio, a su vez permite ver tutoriales paso a paso y descargar.	<a href="https://www.adobe.com/es/products/audition.html">https://www.adobe.com/es/products/audition.html</a>
Apowersoft	Herramienta para grabar audio, realizando funciones como: crear, mezclar y diseñar.	<a href="https://www.apowersoft.com/streaming-audio-">https://www.apowersoft.com/streaming-audio-</a>
AudioDirector 9	herramienta para grabar y dar efectos a archivos de audio, ideal para hacer audios o para enseñar algún tema.	<a href="https://es.cyberlink.com/products/audiorecorder/features_es_ES.html">https://es.cyberlink.com/products/audiorecorder/features_es_ES.html</a>

	Clideo	Plataforma para editar audio, hacer gif y editar imágenes.	<a href="https://clideo.com/es/merge-audio">https://clideo.com/es/merge-audio</a>
	Anchor	Plataforma para grabar podcast, compartir los podcasts para hacer crecer la audiencia, a su vez podemos editar y crearlos desde el inicio.	<a href="https://anchor.fm/">https://anchor.fm/</a>
	BandLab	Plataforma para crear, compartir y configurar audios.	<a href="https://www.bandlab.com/?lang=es">https://www.bandlab.com/?lang=es</a>
Historietas, cuentos, narraciones	Storybird	herramienta que se utiliza para la creación de cuentos e historias.	<a href="https://storybird.com/">https://storybird.com/</a>
	Tikatok	Herramientas para realizar cuentos o libros digitales.	<a href="http://recursostic.educacion.es/blogs/malted/index.php/2012/03/20/tikatok">http://recursostic.educacion.es/blogs/malted/index.php/2012/03/20/tikatok</a>
	Mystorybook	Herramienta para narrar cuentos, a su vez podemos añadir imágenes, escenarios y textos.	<a href="https://www.mystorybook.com/">https://www.mystorybook.com/</a>
	Pixton	Creación de historietas	<a href="https://www-es.pixton.com/">https://www-es.pixton.com/</a>
	Story Jumper	Creación de historietas	<a href="https://www.storyjumper.com/">https://www.storyjumper.com/</a>
	Byond	Creación de historietas y animaciones	<a href="http://www.byond.com/">http://www.byond.com/</a>
	Make Beliefs Comix	Herramienta para crear, diseñar, editar y publicar cómics en diferentes plantillas prediseñadas.	<a href="https://makebeliefscomix.com/">https://makebeliefscomix.com/</a>
Líneas de tiempo	Adobe spark	Herramienta para crear líneas de tiempo con imágenes sin derechos de autor.	<a href="https://www.filehorse.com/es/descargar-adobe-spark/">https://www.filehorse.com/es/descargar-adobe-spark/</a>
	Lucidchart	Herramienta para generador de líneas de tiempo, selecciona la variedad de diseños que allí se encuentran.	<a href="http://www.lucidchart.com">www.lucidchart.com</a>
	Timeline JS	Herramienta gratuita para crear línea de tiempo, de manera flexible y amigable.	<a href="https://timeline.knightlab.com/">https://timeline.knightlab.com/</a>
	Timeline 3D de Bee Docs	Herramienta para crear líneas de tiempo en tres dimensiones, la puedes utilizar en dispositivos móviles con sistema operativo mac os x.	<a href="https://pcmacstore.com/es/app/929188617/timeline-3d">https://pcmacstore.com/es/app/929188617/timeline-3d</a>
	Timetoast	Es una aplicación en la cual podemos crear y publicar líneas de tiempo.	<a href="http://www.timetoast.com/">www.timetoast.com/</a>
	Padlet	Herramienta para realizar líneas de tiempo, mapas mentales y conceptuales	<a href="http://padlet.com/?ref=embed">padlet.com/?ref=embed</a>
Modelado 3D	Tinkercad	Software para diseñar, modelar e imprimir diseños 3D.	<a href="http://www.tinkercad.com">www.tinkercad.com</a>

	Blender	La herramienta sirve para trabajar la creación Modelado 3D, pintura digital, animación 3D, escultura digital, impresión 3D, cómics, animación 2D y edición de video.	<a href="http://www.blender.org/">www.blender.org/</a>
	Tinkercad	Es una aplicación para hacer simulación de circuitos eléctricos y modelos en 3D.	<a href="http://www.tinkercad.com">www.tinkercad.com</a>
Simuladores	Cisco Packet tracer	Es una herramienta integral de enseñanza y aprendizaje permitiendo a los estudiantes hacer simulación de redes.	<a href="http://www.netacad.com/es/courses/packet-tracer">www.netacad.com/es/courses/packet-tracer</a>
	Animal 4D+	Tarjetas de animales en realidad aumentada.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.OctagonStudio.Animal4DPlus&amp;hl=es_EC&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.OctagonStudio.Animal4DPlus&amp;hl=es_EC&amp;gl=US</a>
	Augmented Class	Crear y desarrollar proyectos de realidad aumentada.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AugmentedClass.AClass&amp;hl=es_CO&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AugmentedClass.AClass&amp;hl=es_CO&amp;gl=US</a>
	Crocodile Clips	herramienta para hacer simulaciones de circuitos eléctricos.	<a href="https://es.ccm.net/descargas/vida-cotidiana/8408-crocodile-clips-para-pc/">https://es.ccm.net/descargas/vida-cotidiana/8408-crocodile-clips-para-pc/</a>
	Quiver - 3D Coloring App	Es una aplicación para realizar proyectos de realidad aumentada, haciendo que el aprendizaje sea más creativo e innovador.	<a href="https://quivervision.com/">https://quivervision.com/</a>
	kiCad	Diagramas electrónicos y diseños de PCB.	<a href="http://www.kicad.org/">www.kicad.org/</a>
Herramientas de video juegos	PC building	simulador que permite aprender a diagnosticar PC	<a href="https://www.epicgames.com/store/es-ES/p/pc-building-simulator">https://www.epicgames.com/store/es-ES/p/pc-building-simulator</a>
	Mobbyt	Plataforma para Crear videojuegos educativos.	<a href="https://mobbyt.com">https://mobbyt.com</a>
Desarrollo web	Brackets	Herramienta que permite editar código fuente, ideal para crear software, página web, video juego entre otros.	<a href="https://brackets.io/">https://brackets.io/</a>

*Nota: Herramientas TIC de acceso gratuito. Fuente: Recopilación de planeadores de clase en la asignatura DTI 2018 – 2021*

Podemos agregar que se encontraron otras herramientas de pago Premium como se referencian en la tabla 2. Estas herramientas tienen la particularidad de permitir el acceso a algunas actividades básicas que motivan y enganchan al docente a usarlas en sus planes de clase, hasta cierto punto. Después se limita su acceso y hay que pagar para seguir usándolas

**Tabla 2.**  
*Categorización de herramientas TIC de pago.*

<b>HERRAMIENTAS TIC DE PAGO</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Enlace</b>
Plataformas evaluativas	QuizBean	Herramienta para la elaboración de cuestionarios interactivos	<a href="http://quizbean.com/">http://quizbean.com/</a>
	Socrative	Aplicación crear cuestionarios haciendo que los docentes motiven a los estudiantes a participar en el aula.	<a href="https://www.socrative.com/">https://www.socrative.com/</a>
	Sporcle	Cuestionarios sobre una variedad de temas utilizando la web o un dispositivo móvil	<a href="https://www.sporcle.com/">https://www.sporcle.com/</a>
	Easy LMS	Plataforma de aprendizaje ideal para crear cuestionarios (quiz).	<a href="https://www.onlinequizcreator.com/es/">https://www.onlinequizcreator.com/es/</a>
	Typeform	Herramienta para crear formularios, encuestas y cuestionarios.	<a href="http://typeform.com/">http://typeform.com/</a>
	Poll Everywhere	Herramienta para crear encuestas, cuestionarios de forma anónima a través de dispositivos móviles, tablets u ordenadores.	<a href="http://www.poll-everywhere.com/translate.google/?_xtrsl=en&amp;xtrtl=es&amp;xtrhl=es[1]419&amp;xtrpto=nui,sc">ww-poll-everywhere[1]com.translate.google/?_xtrsl=en&amp;xtrtl=es&amp;xtrhl=es[1]419&amp;xtrpto=nui,sc</a>
	Edpuzzle	Herramienta que permite que el docente modifique contenido de multimedia al gusto, ejemplo: un vídeo creativo muy multimodal.	<a href="https://edpuzzle.com/">https://edpuzzle.com/</a>
	Mentimeter	Herramienta en la cual puedes interactuar y crear cuestionarios, encuesta y juegos.	<a href="https://www.mentimeter.com/es-ES">https://www.mentimeter.com/es-ES</a>
Plataformas educativas	Suite de Google Drive	Espacio de trabajo que permite reunirte con equipos de trabajo, editar documentos, intercambiar correos electrónicos desde una plataforma colaborativa. Integra herramientas como Gmail, Google Calendar, Google Drive, Google Chat, entre otros	<a href="https://app.bluecaribu.com/">https://app.bluecaribu.com/</a>
	Coursera	Plataforma para realizar cursos certificados entre los cuales se encuentran: los negocios, historia, ciencias de la computación, ciencias físicas, idiomas, artes y humanidades, entre una amplia gama de estos.	<a href="https://es.coursera.org/">https://es.coursera.org/</a>

	TED-Ed	Herramienta que permite crear lecciones personalizadas tomando como base los numerosos recursos audiovisuales incluidos en su espacio web o bien crearlas desde cero a partir de vídeos de su canal en YouTube.	<a href="https://ed.ted.com/">https://ed.ted.com/</a>
	Gocorn	Crear contenidos educativos que mejoren el aprendizaje de los estudiantes con diferentes acciones como: crear, compartir y descubrir; mapas mentales, fichas de estudio, apuntes online.	<a href="https://www.goconqr.com/es">https://www.goconqr.com/es</a>
	MilAulas	Plataforma para crear salas de aprendizajes con alojamiento gratuito de Moodle.	<a href="https://www.milaulas.com/">https://www.milaulas.com/</a>
	Blackboard	Herramienta de e-learning, es un ambiente virtual que da la oportunidad de estudiar desde casa, por ende, es especialmente para docentes y estudiantes.	<a href="https://www.blackboard.com/es-lac">https://www.blackboard.com/es-lac</a>
Mapas mentales y conceptuales	Lucidchart	Es una plataforma de diagramación para realizar mapas conceptuales, mentales e histogramas.	<a href="https://www.lucidchart.com/pages/es">https://www.lucidchart.com/pages/es</a>
	MindMaps	Herramienta gráfica para crear en línea mapas mentales y conceptuales. esta herramienta mejorará la creatividad y logrará un pensamiento más claro.	<a href="https://www.mindmaps.app/">https://www.mindmaps.app/</a>
Video	Powtoon	Plataforma online que permite la creación de animaciones con un enfoque divertido e intuitivo; es muy útil para captar la atención del público y para desarrollar la explicación de algún concepto.	<a href="http://www.powtoon.com/">http://www.powtoon.com/</a>
	VideoScribe	Creación de video 2D y animaciones.	<a href="http://www.videoscribe.co/">http://www.videoscribe.co/</a>
	Scribely	Software de creación de videos en la nube para la creación de contenido. El software ofrece a los usuarios funciones como creador de videos, creador de currículums, creador de GIF, entre otros.	<a href="http://www.scribely.co/">http://www.scribely.co/</a>
	Animoto	Herramienta para la creación de video y presentaciones; te permite crear vídeos educativos, animados de una forma objetiva - práctica	<a href="http://www.animoto.com/">http://www.animoto.com/</a>
	Wondershare e Filmora	Herramienta para edición y creación de videos; es ideal para YouTube o para generar contenidos para las redes sociales.	<a href="http://filmora.wondershare.es">filmora.wondershare.es</a>
	moovly	La herramienta permite realizar presentaciones animadas, originales y creativas. Su concepción es hacer de la presentación o un vídeo de impacto.	<a href="https://www.moovly.com/">https://www.moovly.com/</a>

Convertidores	smallpdf	Software para convertir documentos a pdf y viceversa, ideal para entregar trabajos innovadores	<a href="https://smallpdf.com/es/convertidor-pdf">https://smallpdf.com/es/convertidor-pdf</a>
	Soda PDF online	Software ideal para convertir, crear, editar y firmar archivos de texto a pdf, es ideal como herramienta en alguna actividad o entrega de un trabajo.	<a href="https://www.sodapdf.com/es/txt-para-pdf/">https://www.sodapdf.com/es/txt-para-pdf/</a>
Imagen	Picmonkey	Herramienta de edición de imágenes; para hacer collage, recortar las fotografías y ajustar color; ideal para que los estudiantes realicen las tareas de una forma más innovadora.	<a href="https://www.picmonkey.com/es/editor-de-fotos">https://www.picmonkey.com/es/editor-de-fotos</a>
	photoshop	Herramienta de edición de imágenes, a su vez se podría crear imágenes nuevas; ideal para fomentar la creatividad en cualquier población.	<a href="https://www.adobe.com/es/creativecloud.html#mini-plans-web-cta-photoshop-card">https://www.adobe.com/es/creativecloud.html#mini-plans-web-cta-photoshop-card</a>
Libros y revistas digitales	Joomag	Plataforma innovadora integral para la creación de revistas digitales, ideal para todo el mundo, incluso aquellos que oriente alguna actividad por que podrán ser autónomos de su propio contenido	<a href="https://www.joomag.com/">https://www.joomag.com/</a>
Presentaciones multimedia	Prezi	Herramienta que permite crear presentaciones sin seguir un orden, así mismo permite el intercambio de ideas; siendo esta herramienta ideal para orientar una clase llamando la atención de los estudiantes	<a href="https://prezi.com/">https://prezi.com/</a>
	Mentimeter	Aplicación web para crear presentaciones con interacción con la audiencia.	<a href="https://www.mentimeter.com/es-ES">https://www.mentimeter.com/es-ES</a>
	Visme	Herramienta para crear presentaciones interactivas, infografías, videos de una manera más dinámica.	<a href="https://www.visme.co/es/">https://www.visme.co/es/</a>
Historietas, cuentos, narraciones	Storybird	Herramienta para la creación de cuentos online fomentando la creatividad.	<a href="https://storybird.com/">https://storybird.com/</a>
	Mystorybook	Recurso digital para crear y narrar cuentos sencillos dando la posibilidad de añadir imágenes, texto, escenarios.	<a href="https://www.mystorybook.com/">https://www.mystorybook.com/</a>
	Pixton	Herramienta web para la creación de historietas usando figuras, escenas y personajes.	<a href="https://www-es.pixton.com/">https://www-es.pixton.com/</a>
	Story Jumper	Herramienta para la creación de historietas que podrán ser publicadas.	<a href="https://www.storyjumper.com/">https://www.storyjumper.com/</a>
	Byond	Aplicación para la creación de historietas y animaciones; conectándose a la red cooperativa.	<a href="http://www.byond.com/">http://www.byond.com/</a>
	Make Beliefs Comix	Sitio web para crear, editar y publicar cómics, se pueden crear desde el inicio o utilizar diseños ya planteados en el sitio web	<a href="https://makebeliefscomix.com/">https://makebeliefscomix.com/</a>

Líneas de tiempo	Adobe spark	Plataforma interactiva se crean líneas de tiempo con texto e imágenes que luego podrás compartir en la plataforma para que	<a href="https://www.filehorse.com/es/descargar-adobe-spark/">https://www.filehorse.com/es/descargar-adobe-spark/</a>
	LUCIDCHART	Software para plasmar y colaborar en diferentes trabajos y para crear líneas de tiempo	<a href="https://www.lucidchart.com/">https://www.lucidchart.com/</a>
	Padlet	Herramienta online que permite realizar líneas de tiempo, mapas mentales y conceptuales	<a href="https://padlet.com/?ref=embed">https://padlet.com/?ref=embed</a>
Modelado 3D	Autocad	Software para diseñar, modelar y dibujar en 2D y modelado en 3D.	<a href="https://latinoamerica.autodesk.com/products/autocad/overview">https://latinoamerica.autodesk.com/products/autocad/overview</a>
Simuladores	Augmented Class	App (aplicación) permite crear, desarrollar y visualizar proyectos de realidad aumentada, de una manera fácil.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AugmentedClasses.AClass&amp;hl=es_CO&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AugmentedClasses.AClass&amp;hl=es_CO&amp;gl=US</a>

**Nota:** Herramientas TIC de pago. Fuente: Recopilación de planeadores DTI 2018 - 2021

#### 4. CONCLUSIONES

Tras el análisis de esta investigación y desde la experiencia en las micro prácticas en la asignatura de DTI de la UPTC se evidencia que las herramientas categorizadas en las Tablas 1 y 2 pueden ayudar a potenciar las prácticas en el aula de clase de cualquier asignatura en los diferentes niveles de educación e inclusive educación superior.

Gracias a todo lo anterior, podemos interpretar que las herramientas TIC llegaron para quedarse en el ámbito educativo. Con este artículo se desea brindar un catálogo de herramientas categorizadas para que sean implementadas en el plan de clase en diferentes momentos, motivación, exploración, diagnóstico, explicación, práctica y evaluación.

Para finalizar, este trabajo desea persuadir futuras investigaciones que logren encontrar metodologías, técnicas y estrategias didácticas con mediaciones pedagógicas en TIC para favorecer el quehacer docente.

#### REFERENCIAS

- Additio. (2021). El uso de herramientas TIC en el aula. Tomado de: <https://additioapp.com/el-uso-de-herramientas-tic-en-el-aula/#:~:text=Las%20herramientas%20TIC%2C%20son%20el,su%20vez%2C%20las%20relaciones%20humanas.>
- Coll, C., Martín, E., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I y Zabala, A. (2007). El constructivismo en el aula. Grao. [https://www.academia.edu/13710934/El\\_constructivismo\\_en\\_el\\_aula.](https://www.academia.edu/13710934/El_constructivismo_en_el_aula.)
- Cortés, R., Albenis. (2016). Prácticas innovadoras de integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente. Un estudio en Instituciones de niveles básica y media de la ciudad de Bogotá (Col) tomado de: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/400225/acr1de1.pdf?sequence>
- E-learning master. (2018). Uso de herramientas web 2.0 para el desarrollo de e-actividades. Tomado de: <http://elearningmasters.galileo.edu/2018/03/01/uso-de-herramientas-web-2-0-para-el-desarrollo-de-e-actividades/>
- Fernández, I. (2022). Las TICS en el ámbito educativo. <https://educrea.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>
- García, C, Días, P., Sorte, A., Díaz, P., Leal, R., y Gandra, M. (2014). El uso de las TIC y herramientas de la Web 2.0 por maestros portugueses de la educación primaria y

educación especial: la importancia de las competencias personales. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 18 (1), 241-255. Tomado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56730662014>

i .

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.



<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-23>

# DIAGNÓSTICO DE COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA EN UN CONTEXTO POST PANDEMIA

**Jiménez Martínez, Karla Alejandra**

Tecnológico Nacional de México/ITS de Coatzacoalcos  
Coatzacoalcos, México  
kjimenezm@itesco.edu.mx  
ORCID: 0000-0003-0321-5763

**Lázaro García, María Luisa**

Tecnológico Nacional de México/ITS de Coatzacoalcos  
Coatzacoalcos, México  
isic19.mlazarog@itesco.edu.mx  
ORCID: 0000-0001-6735-6982

**Martínez Mercado, Jazmin**

Tecnológico Nacional de México/ITS de Coatzacoalcos  
Coatzacoalcos, México  
isic19.jmartinezm@itesco.edu.mx  
ORCID: 0000-0002-2709-0822

**Zamudio Rodríguez, Blanca Rosa**

Tecnológico Nacional de México/ITS de Coatzacoalcos  
Coatzacoalcos, México  
bzamudior@itesco.edu.mx  
ORCID: 0000-0002-1916-7981

## RESUMEN

El estudio realizado, tiene como objetivo describir el diagnóstico realizado con base en el Marco Europeo de Competencia Digital Docente (DigCompEdu) en el Tecnológico Nacional de México en Coatzacoalcos, México, para la detección de necesidades de formación y capacitación en competencias digitales. El estudio tiene un enfoque cuantitativo no experimental, con un nivel descriptivo y corte transversal. El instrumento utilizado permite recabar los datos para realizar el análisis de los resultados a través de la autopercepción y procesarlos para detectar fortalezas y debilidades de las competencias digitales que posee el docente. Esto se realiza a través de 22 ítems que responden a las 6 áreas competenciales definidas por el marco: compromiso profesional (4), recursos digitales (3), pedagogía digital (4), evaluación y retroalimentación (3), empoderar a los estudiantes (3) y facilitar la competencia digital de los estudiantes (5). Realizar un diagnóstico de las competencias digitales docentes en un contexto post pandemia permite fortalecer mediante la capacitación, la integración de las tecnologías en el aula, asegurando una interacción efectiva al incorporarlas y utilizarlas adecuadamente como recurso metodológico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Fullan y Donnelly, 2013). Dentro de los principales hallazgos del estudio se encuentra que el 43.55% de los docentes posee un nivel Integrador, seguido del 20.97% como Experto, lo cual nos da un total de 64.52% con docentes en un nivel

intermedio en cuestión de habilidades digitales, esto quiere decir que aplican, amplían y estructuran sus prácticas digitales.

**Palabras clave:** Competencia Digital, DigCompEdu, COVID-19

#### ABSTRACT

The objective of the study conducted is to describe the diagnosis made based on the European Framework for Digital Teaching Competence (DigCompEdu) at the National Technological Institute of Mexico in Coatzacoalcos, Mexico, for the detection of education and training needs in digital competences. The study has a non-experimental quantitative approach, with a descriptive and cross-sectional level. The instrument used performs the analysis of the results obtained through self-perception and processes them to detect strengths and weaknesses of the digital skills that the teacher possesses. This is done through twenty-two items that respond to the six competency areas defined by the framework: professional commitment (4), digital resources (3), digital pedagogy (4), evaluation and feedback (3), empowering students (3) and facilitate the digital competence of students (5). Carrying out a diagnosis of digital teaching skills in a post-pandemic context makes it possible to strengthen, through training, the integration of technologies in the classroom, ensuring effective interaction by incorporating them and using them properly as a methodological resource within the teaching-learning process (Fullan and Donnelly, 2013). Among the main findings of the study is that 43.55% of teachers have an Integrative level, followed by 20.97% as Expert, which gives us a total of 64.52% with teachers at an intermediate level in terms of digital skills, this it means that they apply, extend and structure their digital practices.

**Keywords:** Digital Competence, DigCompEdu, COVID-19

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han crecido exponencialmente en la última década, revolucionando digitalmente la formación actual de los estudiantes. Estos continuos cambios, exigen a los docentes perfeccionarse constantemente, para promover entre los estudiantes las habilidades y competencias que necesitan para ser parte de la sociedad del futuro, es por ello la necesidad de docentes competentes digitalmente (Krumsvik, 2012).

La competencia digital implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de computadoras para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, así como para comunicar y participar en redes de colaboración a través de internet (European Parliament and the Council, 2006). En consecuencia, la competencia digital, vista desde el papel del docente, debería basarse no en el simple uso de la tecnología, sino en la mediación entre esta y el alumnado, asegurando una interacción efectiva incorporando y utilizando adecuadamente la tecnología de la información y la comunicación como recurso metodológico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Fullan y Donnelly, 2013). Uno de los más recientes grandes cambios, es la pandemia mundial generada por la COVID-19 y su consecuente distanciamiento social que nos llevó a adaptarnos a la educación virtual y a la digitalización. Esta situación exige un cambio, reacondicionamiento, reestructuración y optimización de las competencias docentes en el siglo XXI de cara a la virtualidad de la educación. El desarrollo de habilidades digitales docentes permitirá entonces una educación de calidad para todos. Los discursos y acciones institucionales deben orientarse a la proyección de escenarios pedagógicos eficientes e innovadores, en el marco de un impacto social afín al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 4 Educación de Calidad, aprobado por los Estados miembros de las Naciones Unidas en septiembre de 2015, que propone la inclusión educativa como uno de los retos actuales del contexto educativo, en el sentido de: "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos".

## 2. MARCO CONCEPTUAL

La reciente pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 tuvo repercusiones en el ámbito educativo. En México, más de 37 millones de estudiantes se vieron afectados por el cierre de 265 mil centros educativos, de los cuales aproximadamente cuatro millones de estudiantes pertenecen al nivel superior (UNESCO, 2020).

Ante la emergencia sanitaria por la COVID-19, en menos de una semana, las universidades mexicanas trasladaron sus programas educativos presenciales a la modalidad en línea utilizando los recursos tecnológicos disponibles y a su alcance para dar continuidad al ciclo escolar (Amaya et al., 2021; Gazca, 2020; Sánchez Mendiola et al., 2020). Los especialistas en tecnología educativa propusieron el término de “Enseñanza remota de emergencia” (Bozkurt y Sharma, 2020; Glenn Manfuso, 2020; Hodges et al., 2020; Innes, 2020) para referirse a una adaptación forzada de programas educativos presenciales y su habilitación improvisada dentro de plataformas tecnológicas. Una de las limitaciones que los profesores enfrentaron, fue la falta de experiencia y escasa formación en la utilización de plataformas tecnológicas y facilitación del aprendizaje en línea (Bozkurt y Sharma, 2020; Glenn Manfuso, 2020; Muller y Goldenber, 2020). Lo anterior hizo evidente la necesidad de que los docentes se formen en competencias digitales y la necesidad es que los entornos educativos sean híbridos o en muchas ocasiones virtuales. Para esto los docentes deben desarrollar la “Competencia Digital Docente”, el cual tiene como propósito contribuir a mejorar el perfil profesional del docente para la era digital y, consecuentemente, elevar la calidad de la educación y sus cualificaciones para responder efectivamente a las necesidades del mundo y aportar a una formación equitativa. Al respecto, muchos docentes que cuentan con dicha competencia no aprovechan al máximo el potencial que esta les ofrece al relacionarla con el uso de herramientas digitales o en muchos casos no cuentan con ellos.

La realidad actual en las aulas, con respecto a la competencia digital docente, presenta aún carencias importantes en la formación que presentan y transmiten a los estudiantes los docentes (Rodríguez, Martínez y Raso, 2017). La problemática incide en la poca o inexistente integración de las TIC, en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Durán, Prendes y Gutiérrez, 2019; Aznar Díaz et al., 2002; Valverde, 2015).

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio utiliza una metodología de investigación evaluativa desde un punto de vista fundamentalmente cuantitativo, de alcance descriptivo y corte transversal. Para el cumplimiento de los objetivos, resulta necesario en primer lugar, realizar una revisión documental acerca del estado y desarrollo de las competencias digitales de los docentes en un contexto de confinamiento y post-confinamiento. Una vez realizada la revisión sistemática de la literatura el estudio se basó en evaluar la competencia digital docente del profesorado a través de un instrumento. Una investigación de evaluación a través del coeficiente de competencia experta destaca el modelo DigCompEdu como el más adecuado para evaluar la Competencia Digital Docente (Cabero-Almenara et al., 2020).

El instrumento utilizado realiza el análisis de los resultados obtenidos a través de la autopercepción y los procesa para detectar fortalezas y debilidades de las competencias digitales que posee el docente. Esto se realiza a través de 22 ítems que responden a las 6 áreas competenciales: compromiso profesional (4), recursos digitales (3), pedagogía digital (4), evaluación y retroalimentación (3), empoderar a los estudiantes (3) y facilitar la competencia digital de los estudiantes (5).

Cada ítem se mide en una escala Likert de 5 intervalos. En cada uno de ellos, los participantes indican en qué medida reflejan su propia práctica docente seleccionando una de las cinco opciones. Estas están organizadas progresivamente, reflejando la lógica de progresión general de DigCompEdu a través de un sistema de puntuación interna. Dicha progresión sigue la estructura de: sin compromiso (0 puntos), conocimiento parcial (1 punto), uso ocasional (2

puntos), uso creciente (3 puntos) y uso sistemático e integral (4 puntos). En consecuencia, el número máximo de puntos por pregunta es de 4. Al mismo tiempo, el número máximo de puntos a obtener en la prueba es de 88. (Cabero y Palacios, 2020)

El instrumento se adecuó para incluir también ítems que recogen datos sociodemográficos de los docentes. Para el cálculo del nivel de competencia digital docente, se desarrolla un sistema de asignación de niveles. El sistema asigna un nivel global de competencia digital docente y otro específico por áreas. Se implementó un muestreo a conveniencia integrado por 62 docentes de los 13 programas educativos que se ofertan en el Instituto.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se obtienen los siguientes datos para su análisis y revisión. En la tabla 1 se analizan los datos sociodemográficos de los 62 docentes que proporcionaron información:

**Tabla 1.**

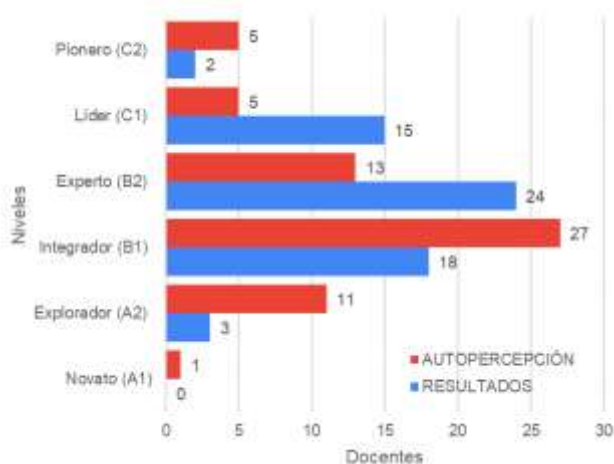
*Datos sociodemográficos de los docentes encuestados*

EDAD		SEXO		GRADO ACADÉMICO	
Menos de 25	0.00%	Hombre	32.26%	Licenciatura	9.68%
25-29	1.61%				
30-39	9.68%	Mujer	67.74%	Maestría	70.97%
40-49	30.65%				
50-59	51.61%				
60 o más	6.45%	Otro	0.00%	Doctorado	19.35%
Total	100%	Total	100.00%	Total	100.00%

En la Figura 1 podemos observar un contraste entre la autopercepción de los docentes y el resultado arrojado según la autoevaluación en cada área de acuerdo con el marco DigCompEdu y con base a la herramienta de autodiagnóstico DigCompEdu Check-In. Es notable que la mayoría de los docentes se auto percibió en un nivel Intermedio (Experto e Integrador) y Básico (Explorador), pero la realidad, según el análisis de los resultados, los docentes encuestados se concentran más con un nivel Intermedio y Avanzado (Líder), esto sugiere que la autopercepción que tiene los docentes con respecto a sus competencias digitales está por debajo de los resultados reales.

**Figura 1**

*Contraste de la autopercepción y los resultados analizados*



En el estudio realizado se observa que el 43.55% de los docentes posee un nivel Integrador (B1), seguido del 20.97% como Experto (B2), lo cual nos da un total de 64.52% como docentes en un

nivel intermedio en cuestión de habilidades digitales, esto quiere decir que aplican, amplían y estructuran sus prácticas digitales. Aun teniendo docentes con habilidades digitales en nivel Integrador y Experto, es necesario desarrollar planes de capacitación de acuerdo con el nivel que posee cada uno de ellos, especialmente para los que se ubican por debajo del promedio, el cual está integrado en este muestreo en un 24.19% como Explorador y 1.91% como Novato.

#### 4. CONCLUSIONES

Los avances de la tecnología exigen habilidades y conocimientos digitales de parte de los docentes para brindar escenarios pedagógicos eficientes e innovadores. La COVID-19 desde marzo del 2020 no ha sido solo un tema de salud pública sino una situación que ha afecta la vida social, la economía, la política, la movilidad y, sin duda, la conectividad entre los profesores y estudiantes para la interacción en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Reimers y Schleicher, 2020), por ello la evaluación de las estrategias implementadas para dotar a los docentes con habilidades digitales que les permitan en primera instancia dar continuidad y posteriormente innovar en la práctica educativa es indispensable. El resultado de esta investigación permite entonces presentar una herramienta basada en estándares internacionales que facilitará la toma de decisiones a las instituciones con respecto a los planes de capacitación o acciones a tomar para la formación digital docente y en consecuencia mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje garantizando la continuidad académica y estar preparados con un modelo híbrido ante cualquier eventualidad.

#### REFERENCIAS

- Alvarado-Choez, D., Barreto-Madrid, R. y Baque-Cantos, M. (2021). Emprendimiento e innovación del sector microempresarial ecuatoriano durante la pandemia Covid- 19. Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional, 6(3), pp. 2145-2164.
- Amaya, A., Cantú Cervantes, D., & Marreros Vázquez, J. G. (2021). Análisis de las competencias didácticas virtuales en la impartición de clases universitarias en línea, durante contingencia del COVID-19. Revista De Educación a Distancia (RED), 21(65). <https://doi.org/10.6018/red.426371>
- Aznar Díaz, I., Hinojo Lucena, F. J., & Fernández Martín, F. D. (2002). Las actitudes de los docentes hacia la formación en tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a la educación. Contextos Educativos. Revista De Educación, 0(5), 253. <https://doi.org/10.18172/con.516>
- Bozkurt, A. y Sharma, R. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to Corona Virus pandemic. Asian Journal of Distance Education, 15(1), i-vi. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Palacios-Rodríguez, A., & Llorente-Cejudo, C. (2020). Marcos de Competencias Digitales para docentes universitarios: su evaluación a través del coeficiente competencia experta. Revista Electrónica Interuniversitaria De Formación Del Profesorado, 23(2). <https://doi.org/10.6018/reifop.413601>
- Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». Edmetec, 9(1), 213-234.
- Charles B. Hodges, Stephanie Moore, Barbara B. Lockee, Torrey Trust, & Mark Aaron Bond. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. Educational Review. <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/104648>
- Durán, M., Prendes, M. P., y Gutiérrez, I. (2019). Certificación de la competencia digital docente: Propuesta para el profesorado universitario. RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), 187-205.

- European Parliament and of the Council (2006). Recommendation of 18 December 2006, on key competences for lifelong learning, L394/10-L394/18. Recuperado de <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:P>
- Fernández, M., Herrera, L., Hernández, D., Nolasco, R. y de la Rosa, R. (2020, 1 de abril). Lecciones del Covid-19 para el sistema educativo mexicano. Distancia por tiempos. Blog de educación. <https://educacion.nexos.com.mx/?p=2228>
- Fullan, M. y Donnelly, K. (2013). *Alive in the Swamp: assessing digital innovations in education*. London: Nesta
- Gazca Herrera, L. A. (2020). Implicaciones del coronavirus covid-19 en los procesos de enseñanza en la educación superior. RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.753>
- Glenn Manfuso, L. (2020). From Emergency Remote Teaching to Rigorous Online Learning. EdTech. <https://edtechmagazine.com/higher/article/2020/05/emergency-remote-teaching-rigorous-online-learning-perfcon>
- Hodges, C., Moore, S., Locke, B., Trust, T. y Bond, A. (2020, 27 de marzo). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. EDUCAUSE. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7926942>
- Innes, R. (2020, 7 de abril). The Corona Virus and 'Emergency Remote Teaching' -The Data. Bluegrass Institute for Public Policy Solutions (BIPPS). <http://www.bipps.org/the-corona-virus-and-emergency-remote-teaching-the-data/>
- Krumsvik, R. J. (2012). Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3), 269-280.
- Muller, L. y Goldenber, G. (2020). Education in times of crisis: The potential implications of school closures for teachers and students. Chartered College of Teaching. [https://my.chartered.college/wpcontent/uploads/2020/05/CCTReport150520\\_FINAL.pdf](https://my.chartered.college/wpcontent/uploads/2020/05/CCTReport150520_FINAL.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2021, May 4). Surgen alarmantes brechas digitales en el aprendizaje a distancia. UNESCO. <https://es.unesco.org/news/surgen-alarmanentes-brechas-digitales-aprendizaje-distancia>
- Ramos Sánchez, E. y López de Ramos, A. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo exitoso de la innovación y el emprendimiento en la educación superior. Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología – APANAC. (jun. 2021), pp. 499-506. <https://doi.org/10.33412/apanac.2021.3078>.
- Redecker, C. (2020) Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu.
- Reimers, Fernando M & Schleicher, Andreas. (2020). Un marco para guiar una respuesta educativa a la pandemia del 2020 del COVID-19. Enseña Perú. [https://globaled.gse.harvard.edu/files/geii/files/un\\_marco\\_para\\_guiar\\_una\\_respuesta\\_educativa\\_a\\_la\\_pandemia\\_del\\_2020\\_del\\_covid-19.pdf](https://globaled.gse.harvard.edu/files/geii/files/un_marco_para_guiar_una_respuesta_educativa_a_la_pandemia_del_2020_del_covid-19.pdf)
- Rodríguez García, A. M., Martínez Heredia, N., & Raso Sánchez, F. M. (2017). La formación del profesorado en competencia digital: clave para la educación del siglo XXI. *La formación del profesorado en competencia digital: clave para la educación del siglo XXI*, 3(2), 46–65. <http://hdl.handle.net/10481/61748>
- Sánchez Mendiola, M., Martínez Hernández, A. M. D. P., Torres Carrasco, R., de Agüero Servín, M., Hernández Romo, A. K., Benavides Lara, M. A., Rendón González, V. J., & Jaimes Vergara, C. A. (2020). Retos educativos durante la pandemia de COVID-19: una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista Digital Universitaria*, 21(3). <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12>

---

Valverde, J. (2015). La formación universitaria en tecnología educativa: enfoques, perspectivas e innovación. RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 14(1), 11-16.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-24>

## HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA FORMACIÓN DE LOS DOCENTES DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES. PANAMÁ

**Bonilla, Diana**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología  
Ciudad, Panamá  
diana.bonilla@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-7570-3005

**Santos, Nazira**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología  
Ciudad, Panamá  
Nazira.santos@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-7168-8119

**Briceño, Magally**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología  
Ciudad, Panamá  
Magally.briceno@unicyt.net  
ORCID: 0000-0001-9689-7067

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación es identificar herramientas digitales para el personal docente del Colegio Nuestra Señora de Lourdes. Se parte del concepto que el uso y aplicación de las herramientas tecnológicas son fundamentales para generar cambios, transformaciones e innovaciones en el sistema educativo. No hay duda de que las Tecnologías de la Información y la Comunicación o herramientas digitales han entrado en las aulas y son una realidad, sin embargo, aún persiste desconocimiento de sus alcances didácticos por parte de los docentes. El Colegio Nuestra Señora de Lourdes, ubicado en Villa Zaita Panamá Norte no está ausente de esta problemática. Se utilizó el enfoque descriptivo de campo, administrándose un cuestionario que fue aplicado a los docentes de la institución. Se concluyó con la formulación de un conjunto de herramientas digitales como: creación de vídeos, presentaciones, Canva, grabaciones, herramientas para la interactividad y la comunicación, Google drive, herramientas para el almacenamiento lo cual les permitirá mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Palabras clave:** Herramientas digitales, docentes, capacitación docente.

### ABSTRACT

The objective of this research is to identify digital tools for the teaching staff of the Colegio Nuestra Señora de Lourdes. It is based on the concept that the use and application of technological tools are essential to generate changes, transformations, and innovations in the educational system. There is no doubt that Information and Communication Technologies (hereinafter ICT) or digital tools as conceptualized in this work, have entered the classroom and are a reality, however, there is still a lack of knowledge of their didactic scope by part of the teachers. The Colegio Nuestra



Señora de Lourdes, located in Villa Zaita Panamá Norte, is not absent from this problem since teachers are required to take on the technological challenge and break the existing digital divide. The descriptive field approach was extracted, administering a questionnaire that was applied to the teachers of the institution. It was concluded with the formulation of a set of digital tools such as: creation of videos, presentations, canvas, recordings, tools for interactivity and communication, Google drive, storage tools which will allow them to improve the teaching and learning process.

**Keywords:** Digital tools, teachers, teacher training

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta investigación es identificar herramientas digitales, para el personal docente del Colegio Nuestra Señora de Lourdes. Esta institución ubicada en Villa Zaita Panamá Norte presenta por parte de los docentes debido al desconocimiento que estos tienen en el uso de las herramientas digitales lo cual les dificulta romper con la brecha digital existente.

La llegada de la era tecnológica como herramienta de apoyo en el ámbito educativo ha cambiado sustancialmente la didáctica y estrategias metodológicas utilizadas por los docentes. Estamos en presencia de diferentes metodologías: e-learning, b-learning, flipped, classroom entre otros que ofrecen mayores ventajas a los docentes para capacitarse permanentemente de acuerdo con sus propias necesidades formativas.

Mirete (2010), plantea que actualmente encontramos docentes catalogados de inmigrantes digitales, falta de conocimiento al integrar las TIC de forma que no se conviertan en una herramienta más al servicio de la metodología tradicional. Otros, incluso, no tienen conocimientos técnicos para el manejo de las tecnologías más habituales en las aulas, o simplemente no disponen de información sobre las ventajas que les pueden ofrecer en los procesos educativos. En cualquiera de los casos queda aún mucho camino por recorrer para aprovechar esas ventajas que los medios digitales nos pueden ofrecer tanto a nivel de motivación e innovación en el aula, como en su vertiente más formativa y comunicativa.

Un análisis realizado según Colman (2021) planteó que “la pandemia por COVID-19 volcó al mundo hacia el aprendizaje digitalizado que, al parecer, llegó para quedarse” Continúa indicando la autora: que desde el año 2000, los ingresos de la industria del aprendizaje en línea han crecido. Aunque el interés en la educación en línea ha experimentado un rápido aumento en los últimos años, incluso antes de la llegada del virus; la pandemia ha ayudado a darle un impulso aún más fuerte.

Mientras tanto, el aprendizaje virtual experimentó un aumento del 16 % durante la pandemia, y la formación a los docentes experimentó un importante descenso. En consecuencia, más del 64 % de los estudiantes estadounidenses de secundaria se encuentran utilizando herramientas de aprendizaje en línea diariamente. Esta demanda ha traído como consecuencia la creación de cursos en línea y de aulas de aulas virtuales.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Cejas (2018), realizó una investigación en la Universidad Autónoma de Barcelona. sobre “La formación en TIC del profesorado y su transferencia a la función docente Tendiendo puentes entre tecnología, pedagogía y contenido disciplinar”. (pag.30)

El planteamiento central del trabajo estuvo orientado hacia una discusión acerca de la presencialidad que tienen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los diferentes ámbitos de la vida: hogar, trabajo o escuela. No es de extrañar que acaparen gran parte de la investigación, pues su integración en el aula y en el diseño curricular es una parte importante dentro de las políticas educativas.

Las políticas planteadas garantizan la conectividad, el acceso a materiales digitales educativos y la formación del profesorado. Ésta última es clave, pues no sólo se ha de dotar a los docentes

de los conocimientos técnicos necesarios para manejarse con soltura en las TIC, sino que han de conocer los aspectos metodológicos y sociales de su integración en el quehacer docente.

Sánchez (2017) planteó la necesidad que existe en la actualidad de proponer procesos tecnológicos en el aula que sean de calidad, aspecto este que no se ha logrado totalmente porque el sistema educativo muestra un bajo nivel académico, según las constantes evaluaciones a las que son sometidos nuestros estudiantes en Matemática, Comunicación, Ciencias y Sociales. Esto exige a los docentes actualizarse en procesos de aprendizaje sustentados en tecnología activos y colaborativos y con actividades contextualizadas que exijan altos niveles de metacognición. Ello exige a los docentes procesos de formación y desarrollo de competencias en el uso de las tecnologías.

Sánchez (2017) plantea que en el proceso de capacitación a los docentes es necesario relacionar la gestión de capacitación docente y el dominio metodológico de los profesores así como valorar la relación que existe entre la gestión de capacitación docente y los principios éticos de los profesores.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló con un enfoque descriptivo de campo. Lo primero por cuanto las investigadoras analizaron los distintos eventos, hechos que se le plantean a los docentes con el uso de las herramientas digitales. Esto implicó realizar conversaciones con los docentes, autoridades para detectar los problemas encontrados.

Se elaboró un cuestionario con preguntas tipo Likert con cinco rangos (1-5) donde 1 es Nunca, 2 es Pocas veces, 3 A veces sí a veces no; 4 Frecuente y; 5 Muy frecuente. Este fue administrado a 42 docentes entre 20 y 60 años que impartían diferentes materias. El cuestionario tuvo como objetivo recopilar información no solo de la frecuencia con que los docentes utilizan las herramientas digitales sino también determinar aquellas que utilizan y el uso específico que hacen de cada una de ellas. Este cuestionario fue validado por expertos metodológicos y de contenido. Constó de 13 preguntas dos de ellas abiertas para comentarios y observaciones.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos se obtuvieron de la aplicación de la encuesta a los docentes seleccionados para la investigación. Para ello, se utilizó la estadística descriptiva. Los datos demostraron que 21 docentes utilizan muy frecuentemente las herramientas digitales mientras que el resto las utiliza muy poco o nunca. Cuando se indagó sobre las herramientas que mayormente utilizan los docentes manifestaron que el Genially 5% y Google Drive 3%. El resto de las herramientas estuvo entre 1 y 2. Cuando se preguntó a los docentes sobre las herramientas que mayormente utilizaban indicaron que para las presentaciones en el aula se apoyaban con Canvas (31%), Genially (19%) y Prezi (15%). En tanto que para el aprendizaje colaborativo aplican Google Drive con una frecuencia del 52%. Señalaron además que la creación de videos lo hacen con Genially (23%). El 90% de los docentes manifestó que les gustaría ser capacitados en el uso de las herramientas digitales ya que consideran que el uso que hacen de las mismas no es el mas apropiado y requieren conocer a mayor profundidad las ventajas y desventajas que tienen algunas de ellas en el aprendizaje en el aula.

### 4. CONCLUSIONES

- El estudio demostró que las herramientas digitales en línea son necesarias para el desarrollo de la praxis docente. Estas han sido determinantes para el desarrollo de la didáctica de cada una de las materias y para el desarrollo de estrategias metodológicas interactivas y colaborativas.
- La investigación generó una propuesta de herramientas digitales que requieren los docentes en el aula y las necesidades formativas que tienen el uso de las herramientas

tecnológicas.

- Se demostró que el 90% de los docentes del colegio Nuestra Señora de Lourdes requieren un conjunto de herramientas digitales tales como: creación de vídeos (Canva), de comunicación (Microsoft Teams), colaborativas (Padlet), creaciones de presentaciones (Genially) y de almacenamiento (One Drive).
- El 83% plantea que las herramientas digitales como Canva, Microsoft Teams, Padlet, Genially, One Drive y también Jamboard, Share Point, Google Drive son fundamentales para los docentes para lo cual se requiere de capacitación
- El 21% de los docentes encuestados utilizan, de manera muy frecuente las herramientas digitales, sin embargo, manifestaron la necesidad de ser formados en ese campo. Las herramientas más usadas son: Canvas (31%), Genially (19%) y Prezi (15%).
- El estudio demostró que el proceso de enseñanza-aprendizaje es más significativo al incluir las herramientas digitales en las aulas de clase y, por tanto, requiere una formación continua de los docentes

## REFERENCIAS

- Area, M. (2017). *La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/181140/Art.%201.pdf?sequence=1>
- Bautista, M, Martínez, A, Hiracheta, R. (2014). *El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico*. [https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT\\_14\\_11.pdf](https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT_14_11.pdf)
- Cárdenas H, Malpica, M. (2019). *Plan de formación docente en competencias tecnológicas para el uso pedagógico de las TIC*. <https://1library.co/document/yd7ork1y-plan-formacion-docente-competencias-tecnologicas-uso-pedagogico-tic.html>
- Cejas, R. (2018). *La formación de TIC del profesor y su transferencia a la función docente teniendo puentes entre tecnología, pedagogía y contenido disciplinar*. [https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2018/hdl\\_10803\\_525864/rc1de1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2018/hdl_10803_525864/rc1de1.pdf)
- Colegio de nuestra señora de Lourdes. (s/f). <http://www.nuestrasenoradelourdes.edu.pa/>
- Colman, H. (2021). *La pandemia por COVID-19 cambió la industria de la educación — Observatorio*. Tecnológico de Monterrey. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/la-pandemia-cambio-la-industria-de-la-educacion-para-siempre>
- Guzmán, T. (2008). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Universidad Autónoma de Querétaro*. [https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8937/TESIS\\_TGF.pdf](https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8937/TESIS_TGF.pdf)
- Final, I. (s/f). *El impacto de las Tic en el aula desde la perspectiva del profesorado*. <http://www.infocoonline.es/pdf/IMPACTO-DE-LAS-TIC.pdf>
- Mirete, A. (2010). *Formación Docente En Tics. ¿Están Los Docentes Preparados Para La (R)Evolución TIC?* <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832327003.pdf>
- Lugo, M, Kelly, V. (2011). *La matriz TIC una herramienta para planificar las Tecnologías de la Información y Comunicación en las instituciones educativas*. [https://oei.org.ar/ibertic/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/27\\_la\\_matriz\\_tic\\_herramienta\\_para\\_planificar\\_en\\_instituciones\\_educativas.pdf](https://oei.org.ar/ibertic/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/27_la_matriz_tic_herramienta_para_planificar_en_instituciones_educativas.pdf)
- Sánchez, O. (2017). *“Gestión De La Capacitación Docente Y Su Desempeño En El Nivel Secundaria Del Colegio Nuestra Señora Del Consuelo Del Distrito De Surco 2017”* <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3741/S%C3%81NCHEZ%20REYES%20%20ODALY%20%20RUTH%20-%20MAESTRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santiago, R, Tralbaldo, S, Kamijo, M, Fernandez, A. (2015). *Mobile learning: nuevas realidades en el aula*. <http://digital-text.com/FTP/LibrosMetodologia/mlearning.pdf>

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-25>

# ALFABETIZACIÓN DIGITAL DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE 4 UNIVERSIDADES PARTICULARES EN PANAMÁ

**López de Ramos, Aura L.**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá

[aura.lopez@unicyt.net](mailto:aura.lopez@unicyt.net)

ORCID: 0000-0002-8983-9704

**Casado Robles, Eleonora**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá

[eleonora.casado@unicyt.net](mailto:eleonora.casado@unicyt.net)

ORCID: 0000-0001-6589-6248

**González Sevillano, Ulises**

Universidad Nuestra Señora del Carmen - UNESCA  
Panamá, Panamá

[usevillano@unesca.ac.pa](mailto:usevillano@unesca.ac.pa)

ORCID: 0000-0003-3948-5634

**Suárez, Manning Maxie**

Universidad Cristiana de Panamá - UCRI  
Panamá, Panamá

[vicerectoria.investigacionpostgrado@ucp.ac.pa](mailto:vicerectoria.investigacionpostgrado@ucp.ac.pa)

ORCID: 0000-0003-2740-5748

**Álvarez Franco, Ana Mercedes**

Universidad de los Llanos del Pacífico, UDELLPA  
Panamá, Panamá

[rectoria@udellpa.edu.pa](mailto:rectoria@udellpa.edu.pa)

ORCID: 0000-0002-0606-1424

**Cáceres, Alexandra**

Universidad Cristiana de Panamá - UCRI  
Panamá, Panamá

[admisiones@ucp.ac.pa](mailto:admisiones@ucp.ac.pa)

ORCID: 0000-0002-1582-4657

## RESUMEN

Una de las habilidades indispensables en la sociedad del conocimiento es la alfabetización digital, o literacidad digital, de sus ciudadanos. El objetivo de este trabajo fue conocer el nivel de alfabetización digital de estudiantes de pregrado, grado y postgrado de cuatro universidades

particulares ubicadas en Panamá (Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT, Universidad Nuestra Señora del Carmen – UNESCA, Universidad Cristiana de Panamá – UCRI y Universidad de los Llanos del Pacífico - UDELLPA). Como instrumento de recolección de datos, se usó una encuesta desarrollada y validada por Ramírez et al. (2019). Se recogieron en total 367 datos (40.6% hombres y 59.4% mujeres). El estudio arrojó información relevante sobre el nivel de alfabetización digital de los estudiantes de las cuatro universidades panameñas estudiadas: todos los estudiantes disponen de dispositivos y conectividad a Internet; las herramientas más usadas son la mensajería instantánea, procesadores de palabra y plataformas de videoconferencia; no son usuarios frecuentes de programas o sistemas de información; están familiarizados con los tipos de archivos básicos y saben buscar en Internet; son usuarios de las redes sociales siendo las más populares Instagram, Facebook y LinkedIn; saben utilizar las herramientas digitales para obtener información y para el aprendizaje colaborativo. En cuanto al uso ético están conscientes de la importancia de verificar la fiabilidad de la fuente antes de transmitir una información. Estos resultados son similares a los obtenidos en la primera fase de la investigación (López de Ramos et al., 2021).

**Palabras clave:** Alfabetización digital, alfabetización informacional, habilidades de información, tecnología, uso de TIC.

#### ABSTRACT

One of the essential skills in the knowledge society is digital literacy [of its citizens]. The objective of this work was to know the level of digital literacy of undergraduate, graduate, and postgraduate students from four private universities located in Panama (Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT, Universidad Nuestra Señora del Carmen – UNESCA, Universidad Cristiana de Panamá – UCRI and Universidad de los Llanos del Pacífico - UDELLPA). As a data collection instrument, a survey developed and validated by Ramírez et al. (2019) was used. A total of 367 data were collected (40.6% men and 59.4% women). The study yielded relevant information on the level of digital literacy of the students of the four Panamanian universities studied: all students have devices and Internet connectivity; the most used tools are instant messaging, word processors and videoconferencing platforms; they are not frequent users of programs or information systems; they are familiar with basic file types and know how to search the Internet; they are users of social networks, the most popular being Instagram, Facebook and LinkedIn; they know how to use digital tools to obtain information and for collaborative learning. Regarding ethical use, they are aware of the importance of verifying the reliability of the source before transmitting information. These results are like those obtained in the first phase of the research (López de Ramos et al., 2021).

**Keywords:** Digital literacy, information literacy, information skills, technology, use of ICT.

## 1. INTRODUCCIÓN

Según Morgan et al. (2022), el desarrollo de la alfabetización digital en los estudiantes de educación superior aumenta su valor para los futuros empleadores y es atractivo en el mercado laboral de graduados. Por ello es relevante estudiar el nivel de alfabetización que tienen los estudiantes universitarios; así como también, incorporar en los currículos de las carreras y programas que ofrecen las universidades actividades que permitan el desarrollo de competencias tecnológicas.

Sefton-Green et al. (2009) aseguran que la alfabetización digital puede representar un medio de empoderamiento, pero al mismo tiempo expone las contradicciones en términos de acceso y poder. Ese aspecto está presente en los países latinoamericanos, donde las diferencias socioeconómicas están muy marcadas, haciendo difícil para una importante parte de la población el tener acceso a la tecnología.

El objetivo de este trabajo fue conocer el nivel de alfabetización digital de los estudiantes de pregrado, grado y postgrado de cuatro universidades particulares ubicadas en Panamá (Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT, Universidad Nuestra Señora del Carmen – UNESCA), Universidad Cristiana de Panamá – UCRI y Universidad de los Llanos del Pacífico – UDELLPA).

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Según Da'Agostino et al. (2017) para que una persona pueda ser considerada alfabetizada digitalmente debe por lo mínimo: Dominar el manejo de la computadora (hardware) y de los programas más comunes como editores de texto e imágenes (software). También debe poseer un conjunto de conocimientos y habilidades específicas que les permita buscar, seleccionar, analizar, comprender y gestionar la enorme cantidad de información a la que se accede a través de las nuevas tecnologías.

Por ello, es importante el estudio de las habilidades digitales de los estudiantes de las universidades participantes en esta investigación como medida de referencia del sistema educativo panameño post pandemia, en donde se presentan nuevas formas de aprender y de enseñar, a las que se deben hacer frente para estar a la vanguardia en el sector. Ya que las universidades están conscientes que el nivel de alfabetización digital es un factor importante en la calidad de vida de los estudiantes. Es indudable que existe una brecha digital entre los que utilizan y los que no utilizan la tecnología para sus actividades.

Sin embargo, según García-Ávila (2017), en el ámbito educativo, la tenencia de dispositivos de los estudiantes no garantiza que la brecha digital sea menor, ya que es necesario el desarrollo de habilidades intelectuales y socioafectivas que permitan, al estudiante, explotar las fuentes de información que proporciona la web, así como utilizar eficientemente diversas herramientas tecnológicas.

Así la alfabetización digital es más que el mero dominio tecnológico e instrumental de las TIC, ya que supone la capacidad de evaluar y seleccionar, de acuerdo con el proyecto formativo y necesidad, la cantidad de información que está llegando a través de las nuevas tecnologías (Benito-Pregrina, 2007).

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Al igual que el estudio previo (López de Ramos et al. 2021), este se realizó bajo el enfoque cuantitativo, el tipo de investigación descriptivo, con diseño transversal, no experimental (Ríos Cabrera, 2017). La recolección de datos para el análisis cuantitativo se hizo a través de la encuesta, lo que permitió obtener descripciones numéricas de algunas tendencias, actitudes y opiniones de la muestra (Navarro Caro, 2009). El carácter descriptivo del estudio permitió caracterizar el conocimiento y uso que le dan a las herramientas TIC la muestra de estudiantes universitarios estudiada (Piñero Martín & Rivera Machado, 2013).

El instrumento de recolección de datos usado fue el diseñado y validado por Ramírez et al. (2019). El tipo de preguntas seleccionado fue el de respuesta cerrada para facilitar la cuantificación de los resultados y que estos tengan un carácter más uniforme.

La población de estudio estuvo constituida por estudiantes activos de cuatro universidades particulares: La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) y la Universidad Nuestra Señora del Carmen (UNESCA) ubicadas en la Ciudad de Panamá, provincia de Panamá; la Universidad Cristiana de Panamá (UCRI) en Arraiján, provincia de Panamá Oeste, y la Universidad de los Llanos del Pacífico (UDELLPA) en Penonomé, provincia de Coclé.

El instrumento de recolección de datos fue autoadministrado de manera digital a través de Google Forms y estuvo habilitado por un periodo de dos meses. El instrumento fue divulgado a los estudiantes de las cuatro universidades a través de listas de correo, mensajes de WhatsApp y de los coordinadores estudiantiles.

Para analizar los datos se usó únicamente el programa de Microsoft Excel, tanto para la depuración inicial de los registros como para obtener todas las estadísticas descriptivas y las representaciones gráficas que se reportan en este trabajo.

#### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se recogieron en total 367 datos que fueron los que se procesaron para este estudio. Se presentan los principales resultados por dimensión.

##### **4.1 Dimensión 1: Datos de identificación**

Las características más relevantes de la muestra son:

- El 40.6% de los que respondieron al cuestionario fueron hombres y el resto (59.4%) eran mujeres.
- La distribución por edad fue: 4.4% menores de 21 años, 36.2% entre 21 y 30 años, 31.1% entre 31 y 40 años, 18.3% entre 41 y 50 años y 10.1% mayores de 50 años.
- La mayoría de los estudiantes encuestados cursaron sus estudios de media en instituciones educativas oficiales nacionales (70.3%). Una minoría (6.5%) cursó sus estudios de bachillerato en el extranjero.
- El 48.2% de los estudiantes encuestados está cursando estudios de licenciatura o ingeniería, seguido de estudios de postgrado (35.7%), la muestra restante estudia TSU o profesorado.
- El 81.2% de los encuestados trabaja, el 59.7% tiene hijos (promedio de hijos de 2) el 43.9 está soltero y un 6.8% de la muestra ya tiene nietos.

##### **4.2 Dimensión 2: Uso de dispositivos y conectividad a Internet**

Los dispositivos digitales que más poseen los estudiantes encuestados son los teléfonos inteligentes (96.5% de la muestra), seguido de las laptops (77.1% de la muestra). Referente al tipo de dispositivo digital que usa para conectarse a Internet hay una ligera diferencia, y es que el 15% de los que tienen teléfonos inteligentes no los usa para conectarse a Internet.

El uso de teléfonos inteligentes, adicional a la función de comunicación, es cada vez mayor. El 99% de los encuestados se conecta a Internet desde su casa, mientras que el 46% lo hace desde su trabajo o universidad.

Según el reporte de Hootsuite (Kemp, 2021), en Panamá existen 4.69 millones de líneas de celular, lo que representa el 108% de la población ya que hay personas que disponen de más de un celular.

##### **4.3 Dimensión 3: Conocimiento y uso de herramientas y recursos TIC 2.0**

Las 5 herramientas digitales más usadas para fines académicos fueron: plataformas de video conferencia, mensaje instantáneo, plataforma LMS, herramientas para preparar presentaciones y herramientas para la edición y procesamiento de texto. En la Tabla 1 se muestra el cuadro de frecuencia y estadísticos para búsquedas de Internet. La mayoría de los estudiantes afirman estar claro en lo que están buscando en Internet y usan palabras claves casi siempre; aunque usan operadores lógicos y búsquedas avanzadas son menos frecuencia.

Los programas que más usan los estudiantes encuestados son Adobe Illustrator, SAP y AutoCAD. En general, se puede afirmar que no son usuarios frecuentes de programas o sistemas de información relacionados con su área de conocimiento. Los tipos de archivos más usados por los estudiantes encuestados son los que corresponden a la aplicación de Microsoft Office, pero también usan archivos ejecutables y de diseño gráfico.



**Tabla 1**  
*Cuadro de frecuencias y estadísticos para búsquedas de Internet*

	Distribución de frecuencias (%)					Estadísticos	
	Siempre (5)	Casi siempre (4)	A veces (3)	Casi nunca (2)	Nunca (1)	Media	Desviación Estándar
Estoy claro de lo que estoy buscando	62.4%	36.0%	0.0%	1.4%	0.3%	4.59	0.62
Uso palabras claves o representativas para encontrar lo que estoy buscando	55.0%	38.4%	0.0%	4.4%	2.2%	4.40	0.82
Uso operadores lógicos para búsquedas avanzadas	36.0%	35.1%	0.0%	20.2%	8.7%	3.69	1.35
Uso el Google Académico para búsquedas especializadas	42.5%	32.7%	0.0%	17.2%	7.6%	3.85	1.34

*Nota: Fuente y elaboración propios.*

Los estudiantes universitarios encuestados participan poco en los portales educativos. El que más usan es el Google Activate, seguido de Coursera y Eduteka.

Las redes más usadas por los estudiantes son Instagram, Facebook y LinkedIn. Algunos estudiantes de TSU y Licenciatura que están por graduarse reciben talleres para prepararse a las entrevistas de trabajo usando LinkedIn.

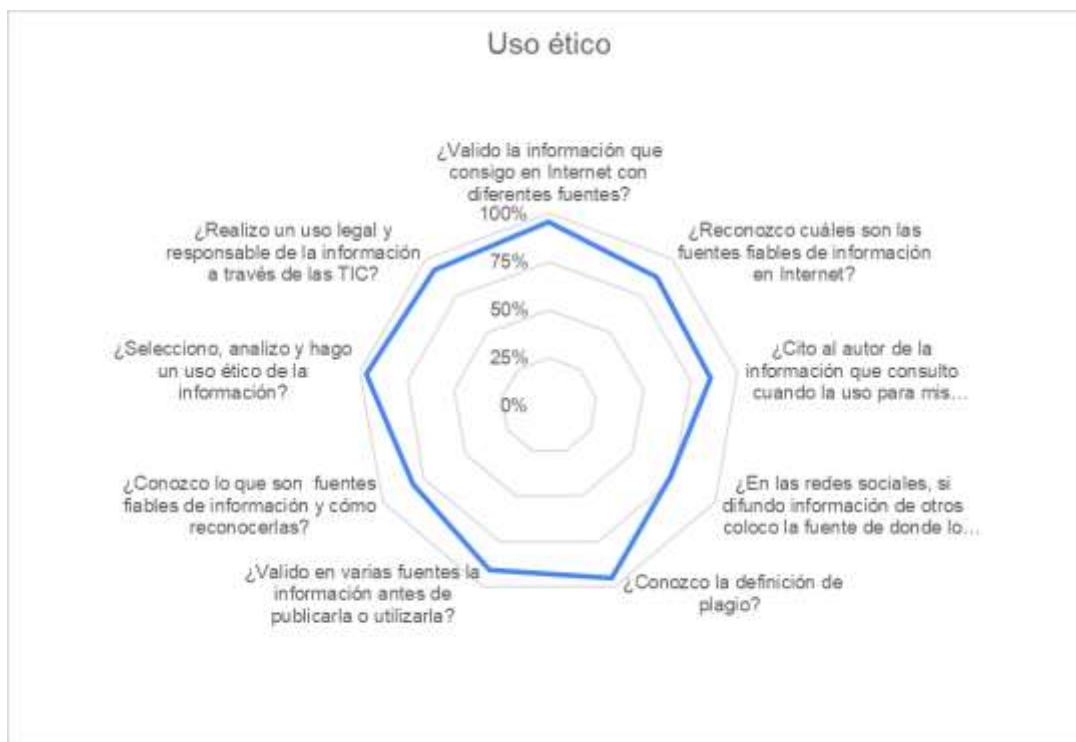
#### **4.4. Dimensión 4: Uso ético**

En cuanto a la dimensión uso ético de las herramientas digitales, se hicieron 9 preguntas cuyas respuestas se analizaron y se recogieron en el gráfico circular mostrado en la figura 1. Los porcentajes mostrados en el gráfico corresponden a los usuarios que respondieron afirmativamente a las preguntas. La línea azul coincide con el nonágono externo si todas las respuestas son afirmativas.

Se observa que la pregunta con menos respuestas positivas corresponde a “¿En las redes sociales, si difundo información de otros coloco la fuente de donde lo tomé?”, seguida de “¿Conozco lo que son fuentes fiables de información y como reconocerlas?”

Estos resultados coinciden con los reportados por Morgan et al. (2022) en cuanto a que la competencia más baja en el uso de información digital es la de evaluación y determinación de sesgo y calidad de la información que encuentran en Internet.

**Figura 1.**  
*Respuestas afirmativas a las preguntas de carácter ético de las TIC.*



*Nota: Fuente y elaboración propios.*

## 5. CONCLUSIONES

El estudio arrojó información relevante sobre el nivel de alfabetización digital de los estudiantes de las cuatro universidades panameñas estudiadas:

Los estudiantes encuestados poseen dispositivos digitales y conectividad a Internet con buena calidad en sus hogares. Para la conexión a Internet prefieren usar laptop o computadora. Las tres herramientas más usadas son la mensajería instantánea (WhatsApp), procesadores de palabras y plataformas de videoconferencia. Estas últimas son las más frecuentemente usadas para fines académicos. Los estudiantes encuestados no son usuarios frecuentes de programas o sistemas de información, pero los más usados son Adobe Illustrator, SAP y AUTOCAD. Todos están familiarizados con tipos de archivos básicos como .doc, .ppt, .jpg y .mp4. La mayoría de los estudiantes afirman tener claro lo que buscan en Internet, pero pocos usan búsquedas avanzadas con operadores lógicos. Todos los encuestados son usuarios de las redes sociales, siendo las más populares Instagram, Facebook y LinkedIn. Los estudiantes usan poco los portales educativos. El más usado es el Google Activate.

Los estudiantes encuestados afirman estar conscientes de la importancia de verificar la fiabilidad de la fuente, pero no toman previsiones cuando difunden información en sus redes sociales y están conscientes de tener debilidades en reconocer las fuentes fiables de información.

## REFERENCIAS

García-Ávila, S. (2017). Alfabetización Digital. Razón Y Palabra, 21(3\_98), 66–81. Recuperado a partir de <https://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1043>

- Benito-Pregrina, A. (2007). La alfabetización digital y tecnológica. Las nuevas formas de exclusión social. *Diálogo*, (269), 28-40.
- Da'Agostino, M.; Veiga de Cabo, M. y Sanz Valero, J. (2017). Alfabetización Digital: Un peldaño hacia la sociedad de la información. *Med. Segur. Trab.*, 54(210), 11-15.
- Kemp, S. (2021). Digital 2021: Panamá. Disponible en: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-panama>
- López de Ramos, A. Casado Robles, E. y González Sevillano, U. (2021). Evaluación del nivel de alfabetización digital de estudiantes de dos universidades particulares de Panamá. *Actas del VI Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (IDI-UNICYT 2021)*, 636-656. <https://doi.org/10.47300/978-9962-738-04-6>
- Morgan, A.; Sibson, R. y Jackson, D. (2022). Digital demand and digital deficit: conceptualising digital literacy and gauging proficiency among higher education students. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 44(39). <https://doi.org/10.1080/1360080X.2022.2030275>
- Navarro Caro, L. (2009). *Desarrollo. Ejecución y presentación del proyecto de investigación*. Panapo.
- Piñero Martín, M. y Rivera Machado, M. (2013). *Investigación cualitativa: Orientaciones procedimentales*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Ramírez, Jhonathan; González, Freddy y López de Ramos, Aura L. (2019). Desarrollo de un instrumento de recolección de datos para la evaluación del nivel de alfabetización digital de estudiantes universitarios. *Revista de Iniciación Científica (RIC)*, 5(2), pp. 59-71. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v5.2.2506>
- Ríos Cabrera, P. (2017). *Metodología de la Investigación. Un enfoque pedagógico*. Editorial Cognitus.
- Sefton-Green, J.; Nixon, H. y Erstad, O. (2009). Reviewing approaches and perspectives on "Digital Literacy". *Pedagogies: An International Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.1080/15544800902741556>

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-26>

# **ECOGAMI: UNA ALTERNATIVA EDUCATIVA EN LA ENSEÑANZA DE LA CULTURA AMBIENTAL. CASO DE ESTUDIO: PARQUE NATURAL METROPOLITANO- PANAMÁ**

**Martínez R., Anthony**

Universidad Tecnológica de Panamá, CIDITIC  
Panamá, República de Panamá  
anthony.martinez@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0001-5584-1358

**Ochomogo, Yenny**

Universidad Tecnológica de Panamá, CIDITIC  
Panamá, República de Panamá  
yenny.lopez@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0003-4352-4843

**Miguelena L., Ramfis**

Universidad Tecnológica de Panamá, FISC  
Panamá, República de Panamá  
ramfis.miguelena@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0003-2026-3863

**Núñez B., Yarisel**

Universidad Tecnológica de Panamá, CIDITIC  
Panamá, República de Panamá  
yarisel.nunez@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0001-7367-459X

**Camargo H., Ismael**

Universidad Tecnológica de Panamá, CIDITIC  
Panamá, República de Panamá  
ismael.camargo@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0002-6821-1723

**Viquez H., Dionora**

Parque Natural Metropolitano-Panamá  
Panamá, República de Panamá  
dionorav@yahoo.com  
ORCID: 0000-0002-8554-3578

## **RESUMEN**

El proyecto Ecología Gamificada (ECOGAMI) se orienta al diseño, desarrollo e implementación de productos educativos digitales y no-digitales empleando el concepto de gamificación. El

objetivo es proponer una alternativa educativa de complemento a la iniciativa - *Mi Escuela está cerca del bosque* - desarrollada por el Parque Natural Metropolitano (PNM), la cual procura fomentar y mejorar la enseñanza de la cultura ambiental en estudiantes de primaria. Los resultados obtenidos indican un impacto positivo de esta propuesta como un reforzamiento en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

**Palabras clave:** ambiente, cultura, educación, ecología, gamificación.

#### ABSTRACT

The project Gamified Ecology (ECOGAMI) is oriented at the design, development, and implementation of digital and non-digital educational products using the concept of gamification. The objective is to propose an educational alternative to support the initiative - My school is near the forest - developed by the Metropolitan Natural Park (PNM), which seeks to promote and improve the teaching of environmental culture in elementary school students. The results obtained indicate a positive impact of this proposal as a reinforcement on the teaching and learning process in students.

**Keywords:** environment, culture, education, ecology, gamification.

### 1. INTRODUCCIÓN

La gamificación, en términos educativos, es una estrategia basada en el uso de las mecánicas de juegos y el diseño de éstos con fines pedagógicos. Como recursos didácticos, los juegos existen desde hace mucho tiempo. Estos actúan como un método de reforzamiento y mejora de las habilidades, destrezas, y comportamientos de los estudiantes en el aula de clases.

El objetivo, es obtener mejores resultados en el rendimiento académico dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, usando la motivación y el entusiasmo hacia el logro de metas específicas (Martínez, Rodríguez, Ochomogo, & Miguelena, 2017)(Mieles-Pico & Moya-Martínez, 2021)(González Alonso, 2017).

El fundamento particular de este enfoque es que los seres humanos desde sus primeros años de vida marcan un alto interés por el juego, lo que les permite *aprender* e interactuar con el medio en el cual se desenvuelven al enfrentar experiencias que les movilizan a superar retos (Garófano & Caveda, 2002)(Gallardo-López & Gallardo-Vázquez, 2018)(Kapp, 2012).

Basados en estos conceptos, el proyecto Ecología Gamificada (ECOGAMI) procura diseñar, desarrollar e implementar productos educativos digitales (PED) y no-digitales (PEND) aprovechando la gamificación como componente mediador.

En general, el proyecto se orienta a apoyar el programa - *Mi Escuela está cerca del bosque* - una iniciativa del Parque Natural Metropolitano (PNM) de Panamá. Esta iniciativa a su vez procura fomentar el desarrollo de una cultura ambiental en los estudiantes, dentro del marco curricular definido por el Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA).

No obstante, se han detectado dificultades en el aprendizaje de los conceptos impartidos, los cuales crean deficiencias en la visión curricular y las competencias que deben ser adquiridas por los estudiantes, siendo, por tanto, una problemática que compromete los logros y objetivos de este programa y del modelo propuesto por MEDUCA en este tópico de enseñanza. Así, cubrir estas carencias en el aprendizaje mediante el reforzamiento, es la principal meta abordada por el proyecto ECOGAMI.

Para ello, ECOGAMI materializa espacios de solución gamificados mediante la construcción de instrumentos operativos orientados a la retroalimentación interactiva (Jiménez Sánchez, Lafuente Ureta, Ortiz Lucas, Bruton, & Millán Luna, 2017) del aprendizaje induciendo al mismo tiempo, un cambio de actitud (Marín & Hierro, 2013) en los estudiantes participantes. En un nivel de estudio, se intenta ofrecer una respuesta al planteamiento: *¿Es posible utilizar gamificación y herramientas tecnológicas, para reforzar y mejorar el aprendizaje de los contenidos relacionados con la educación ambiental?*

Al respecto, este artículo reporta los aspectos procedimentales seguidos y los resultados obtenidos de la experiencia general desarrollada por el proyecto ECOGAMI, los cuales pueden ofrecer una interesante perspectiva del impacto de la gamificación en escenarios reales de implementación y aportar contribuciones significativas a estudios posteriores o similares en esta área de investigación.

## 2. METODOLOGÍA

El PNM imparte contenidos relacionados con la educación ambiental a través de giras académicas a los estudiantes del programa - *Mi Escuela está cerca del bosque* -. Estos contenidos se relacionan con temas alusivos a los anfibios y la fauna panameña. En todos los casos, estos son evaluados aplicando pruebas diagnósticas y formativas durante las visitas al PNM.

ECOGAMI propone un procedimiento con dos aristas esenciales: (a) introducir dentro del proceso realizado por el PNM, instrumentos gamificados que permitan una mejor gestión y apoyo del contenido impartido a los estudiantes y (b) establecer mecanismos de verificación que comprueben un impacto real y cuantificable de la gamificación dentro del contexto estudiado. Para esto, se realizó investigación de campo y documental durante las giras académicas del PNM. Las generalidades respectivas son abordadas en la siguiente sección.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

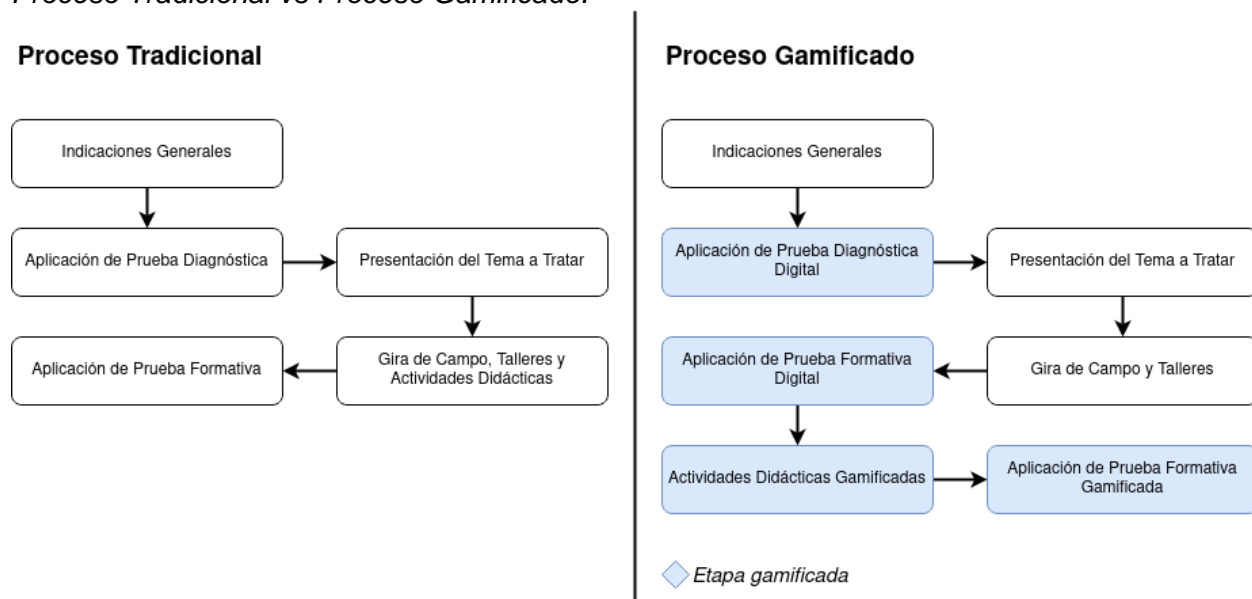
Se evaluaron 70 estudiantes de cuarto grado, en edades entre los 9-10 años, divididos en dos grupos de trabajo: Grupo Control ( $G_C$ ) y Grupo Tratamiento ( $G_T$ ).

El  $G_C$  siguió el *Proceso Tradicional* de enseñanza, y estuvo compuesto por 38 estudiantes (23 niños y 15 niñas). Por su parte, el  $G_T$  lo integraban 32 estudiantes (19 niños y 13 niñas), dirigidos bajo un *Proceso Gamificado*.

El tópico tratado por ambos grupos fue el tema *Anfibios*. Las fases seguidas por cada grupo en su respectivo proceso se ilustran en la **Figura 1**.

**Figura 1.**

*Proceso Tradicional vs Proceso Gamificado.*



Así, el  $G_C$  sigue unas pautas asociadas con indicaciones generales (p. ej.: objetivos, tareas a realizar en la gira y cuidados a tener en el campo). A seguir, se realiza una prueba diagnóstica

para determinar las nociones básicas sobre el tema propuesto. Luego, los facilitadores del PNM presentan el tema reforzando ideas iniciales y se procede con la gira de campo.

Durante esta gira, los estudiantes realizan talleres de observación y actividades complementarias (p. ej.: anotaciones). A su regreso, se les aplica una prueba formativa, la cual estima el grado de evolución en las nociones y dominio del tema presentado.

Por su parte, el  $G_T$  sigue pautas similares (ver **Figura 1**), pero le son introducidos en fases específicas del proceso, elementos gamificados. Por ejemplo, la prueba diagnóstica, pasa a ser digitalizada utilizando herramientas interactivas como Plickers (Plickers, 2019).

En ese sentido, la mecánica de exposición del tema y la gira de campo, continúan a mantenerse iguales, pero se aportan como refuerzos, una prueba formativa interactiva similar a la diagnóstica y componentes educativos basados en juegos. Estos últimos, competen a actividades relacionadas con el tema propuesto (*Anfibios*) pero abordados y diseñados desde la perspectiva de la gamificación.

Al respecto, dichas actividades se agrupan en dos enfoques distintos: *productos educativos digitales* (PED) y *no-digitales* (PEND). Los PED cubren una gama de juegos orientados a estimular la memoria y la habilidad como rompecabezas y sopas de letras. Por su parte, los PEND, favorecen juegos de interacción orientados al trabajo en equipo y la colaboración tales como rompecabezas grupales o desafíos mediante tarjetas educativas.

Finalizadas estas actividades de refuerzo, se realiza una evaluación con la finalidad de estimar si la gamificación proporciona un impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, reforzándolo. Esta valoración, fue denominada *Ganancia Significativa* (Hake, 1998).

La *Ganancia Significativa* ( $GS_e$ ) es una unidad de evaluación propuesta en el proyecto y que se calcula como la diferencia porcentual del rendimiento obtenido por los estudiantes entre las pruebas diagnósticas ( $P_d$ ) y formativas ( $P_f$ ).

Este valor puede ser expresado mediante la ecuación (1). Por otra parte, la *Ganancia Significativa Grupal* ( $GS_g$ ) será el promedio obtenido a partir de la *Ganancia Significativa* de cada estudiante, expresada por la ecuación (2). Finalmente, la *Ganancia Significativa Observada* ( $GS_o$ ) es la diferencia entre las *Ganancia Significativa Grupal* calculada para  $G_T$  y  $G_C$  usando la ecuación (3).

$$GS_e = \frac{P_f - P_d}{100 - P_d} \quad (1) \quad \text{Donde: } P_f \text{ y } P_d \text{ son los resultados obtenidos por un estudiante en las pruebas diagnóstica y formativa.}$$

$$GS_g = \frac{\sum_{i=1}^n GS_e}{n} \quad (2) \quad \text{Donde: } n \text{ es la cantidad de estudiantes del grupo y } GS_e \text{ la Ganancia Significativa de cada estudiante.}$$

$$GS_o = \frac{GS_{GT} - GS_{GC}}{2} \quad (3) \quad \text{Donde: } GS_{GT} \text{ y } GS_{GC} \text{ es la Ganancia Significativa Grupal para los grupos evaluados.}$$

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La *Ganancia Significativa Observada* ( $GS_o$ ) como ilustra la ecuación (3), establece un marco de comparación entre los procesos evaluados dentro del proyecto ECOGAMI. Los valores indicados en la **Figura 2**, derivan de la estimación de este cálculo.

Así, el Grupo Control ( $G_C$ ) obtuvo una  $GS_g$  de 19.78% y el Grupo Tratamiento ( $G_T$ ) un valor de 28.35%. Por tanto, es posible inferir que existe un impacto interesante de la gamificación como recurso didáctico. Para expresar esto en términos numéricos, podría indicarse que la *Ganancia Significativa Observada* ( $GS_o$ ) refleja una diferencia del 8.57% entre la  $GS_g$  del grupo tratamiento *versus* la  $GS_g$  del grupo de control.

**Figura 2.**

*Ganancia Significativa Observada entre los grupos evaluados.*



## 5. CONCLUSIONES

Este trabajo ha demostrado que una implementación de la gamificación como mecanismo de reforzamiento dentro de procesos de enseñanza, puede ser una estrategia interesante y de alto impacto para estimular y aumentar el compromiso e interés de los estudiantes.

La experiencia del proyecto ECOGAMI con el PNM, apoya esta idea mediante el diseño de componentes que refuerzan las actividades pedagógicas realizadas (PED/PEND), generando una dinámica educativa distinta a la tradicional, pero positiva al contexto.

También, la instrumentación para realizar estimaciones objetivas es un aporte que se entrega para la modelización de propuestas similares. Al respecto, los conceptos de *Ganancia Significativa*, *Ganancia Significativa Grupal* y *Ganancia Significativa Observada*, deben ser ampliados en futuros trabajos a mayores muestras y temas. Sin embargo, su aplicación práctica expresa la factibilidad de evaluar estas iniciativas y ofrecer resultados replicables y objetivos en otras experiencias análogas.

## REFERENCIAS

- Gallardo-López, J. A., & Gallardo-Vázquez, P. (2018). Teorías del juego como recurso educativo. In *IV Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa INNOVAGOGIA 2018: Libro de actas. 20, 21 y 22 de marzo 2018* (p. 290).
- Garófano, V. V., & Caveda, J. L. C. (2002). El juego en el currículo de Educación Infantil. In *Aprendizaje a través del juego* (pp. 67–97).
- González Alonso, D. (2017). La gamificación como elemento motivador en la enseñanza de una segunda lengua en educación primaria. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11162/168343>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Jiménez Sánchez, C., Lafuente Ureta, R., Ortiz Lucas, M., Bruton, L., & Millán Luna, V. (2017). Room escape: Propuesta de gamificación en el grado de fisioterapia. Retrieved from <https://repositorio.usj.es/handle/123456789/385>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Marín, I., & Hierro, E. (2013). *Gamificación: el poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes*. Empresa Activa.
- Martínez, A., Rodríguez, K., Ochomogo, Y., & Miguelena, R. (2017). Gamificación: La enseñanza divertida. *El Tecnológico*, 28(1), 9–11. Retrieved from <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/el->



tecnologico/article/view/2114

Mieles-Pico, G. L., & Moya-Martínez, M. E. (2021). La gamificación como estrategia para la estimulación de las inteligencias múltiples. In *Polo del Conocimiento* (Vol. 6, pp. 111–129). <https://doi.org/10.23857/pc.v6i1.2128>

Plickers. (2019). Plickers. Retrieved from <https://get.plickers.com/>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-27>

# RECURSO MULTIMEDIA PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA, DIRIGIDO A ALUMNOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA

**Andrade González, Zulette del Socorro**  
Preparatoria 14, Universidad de Guadalajara  
Guadalajara, México  
zulette.andrade@academicos.udg.mx  
ORCID: 0000-0002-0940-6686

## RESUMEN

En México existen aproximadamente 2.3 millones de personas que padecen alguna discapacidad auditiva, de las cuales cerca del 2 por ciento son niños y niñas, es decir, unas 700,000 personas. En Jalisco acorde al INEGI, cerca de 75,000 personas tienen algún tipo de discapacidad auditiva y de los cuales, el 40% no tienen formación académica (INEGI, 2021). La Lengua de Señas Mexicana es la que emplea la Comunidad Sorda en México para comunicarse entre sí. La Universidad de Guadalajara cuenta con aproximado de 42 alumnos con dicha discapacidad, de los cuales 40 estudian nivel bachillerato en las escuelas preparatorias 3, 7 y 2 en nivel superior, lo que representa un gran desafío para esta comunidad como el visibilizarse y contar con las herramientas necesarias para avanzar hacia una sociedad incluyente, ya que se cuentan con cerca de 40 intérpretes oficiales y unos 200 con una cierta formación para los 32 estados que constituyen nuestro país, y Jalisco no es la excepción, aunque cuenta con asociaciones civiles que apoyan desde sus disciplinas a las personas con discapacidad auditiva, faltan aún una cultura de respeto hacia ellos. Es por esto por lo que presento esta propuesta para ayudar a los alumnos de nivel medio superior para que conozcan el material de laboratorio de Biología y así facilitarles su empleo y cuál es la definición de cada uno y no se sientan marginados.

**Palabras clave:** Discapacidad, auditiva, didáctico, laboratorio, biología.

## ABSTRACT

In Mexico there are approximately 2.3 million people who suffer from hearing disabilities, of which about 2 percent are children, that is, about 700,000 people. In Jalisco, according to INEGI, about 75,000 people have some type of hearing disability and of which, 40% have no academic training(INEGI, 2021). The Mexican Sign Language is the one used by the Deaf Community in Mexico to communicate with each other. The University of Guadalajara has approximately 42 students with this disability, of which 40 study at the high school level in preparatory schools 3 and 7 and 2 at the higher level, which represents a great challenge for this community, such as becoming visible and having the necessary tools to move towards an inclusive society, since there are about 40 official interpreters and about 200 with some training for the 32 states that make up our country, and Jalisco is no exception, although it has civil associations that support from their disciplines to people with hearing disabilities, they still lack a culture of respect towards them. That is why I present this proposal to help high school students to know the biology laboratory material and thus facilitate their use and what is the definition of each one and not feel marginalized.

**Keywords:** Disability, auditory, didactic, laboratory, biology.

## 1. INTRODUCCIÓN

Se denomina sordera o hipoacusia al déficit funcional que ocurre cuando una persona pierde capacidad auditiva en menor o mayor grado. Puede presentarse en forma unilateral, cuando afecta a un solo oído, o bilateral, cuando afecta ambos oídos. (Clinicbarcelona, 2022). Las causas que originan este padecimiento pueden ser de origen congénito (hereditarias, por embarazo o parto o no hereditarias) y las adquiridas por enfermedades infecciones, infección crónica del oído, exposición al ruido excesivo, envejecimiento o por la obstrucción del conducto auditivo. Históricamente, los primeros por interesarse en la lengua de señas de cada nación fueron los frailes educadores. Ya por el siglo XVIII el abad De L'Eppe, en Francia y posteriormente Gallaudet, en Estados Unidos, y el monje de origen español Ponce de León, desarrollaron una línea que se llamó "manualista", la cual otorgaba a las señas un recurso educativo, principalmente como el canal de comunicación para manualizar la lengua oral. Con el "receso del manualismo después del Congreso de Milán en 1880", el interés por las señas decayó hasta el punto de que los educadores lo retomaron durante la década de los sesenta, a la par del desarrollo por una verdadera lingüística de las señas. La sociedad presentó diferentes actitudes en relación con las personas que manifestaran alguna discapacidad acorde con los valores y conceptos que prevalecían en cada época (López García et al., 2006). Hay que resaltar la diferencia entre lenguaje y lengua: lenguaje es la capacidad que tenemos para usar los signos orales, escritos y gestuales de la lengua, mientras que la lengua es el instrumento de comunicación oral, escrita y gestual empleados para que puedan comunicarse individuos del mismo grupo lingüístico (Aire y traducciones, 2021). La Lengua de Señas Mexicana es la lengua natural de la Comunidad Sorda en México, y desde 2011 es la lengua nacional junto con las lenguas indígenas y el español (Mexicana, (n.d.), (recuperado, abril 2022).

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Como se mencionó en la introducción, hay que diferenciar entre lenguaje y lengua: el lenguaje es el empleo de todos los recursos para emplear los signos orales, escritos y gestuales para comunicarnos y que son propios de nuestra lengua, mientras que la lengua es el instrumento de comunicación oral, escrito y gestual empleados para que puedan comunicarse individuos del mismo grupo lingüístico (Aire y traducciones, 2021). Cada país tiene su propia Lengua de Señas con la cual la Comunidad Sorda se expresa, así como existen a su vez regionalismos en la misma, como la existencia de Señas Universales. La definición para describir al grupo de personas que presentan la falta de audición ya sea total es sorda o si es leve persona con hipoacusia. Comunidad Sorda se escribe con mayúsculas las letras iniciales, en especial la de la palabra Sorda, para referirnos a dicho grupo de personas, para diferenciarla de sorda con minúscula, que hace alusión a la sordera.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta investigación que es el tipo cuasiexperimental, me apoyé del libro "manos que ayudan" que es para el aprendizaje de la Lengua de Señas Mexicana, de videos del canal "Diverciencia A.C.". (2018). Se tomaron fotografías del material del laboratorio empleado en el laboratorio de Biología de esta escuela, así como videos alusivos al material empleados y donde su servidora sale realizando las señas, ya que yo estudié dicha lengua. Tanto las fotografías y videos se subieron en el programa de Power Point. El formato de presentación es Nombre del instrumento o material en la parte superior. Posteriormente su función y la foto y video va debajo de su función. Para esto, les dejo un par de videos donde pueden ver como se lleva a cabo el material multimedia para este propósito: Seña para el microscopio <https://youtube.com/shorts/14uduBEvaRs?feature=share> y Seña para el estereoscopio <https://www.youtube.com/shorts/ckvO6ZzEUjY>

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El material fue primero revisado por la Asociación Civil “Educación Incluyente”, posteriormente a la Tutora Sorda y Tutor Auxiliar de la Escuela Preparatoria 7, los cuales me indicaron detalles a arreglar de mis videos, como el de reducir las señas empleadas, y de esa manera lleve menos tiempo. Se seguirán realizando mejoras, ya que se debe de actualizar para el beneficio de los alumnos con discapacidad auditiva. También se pueda realizar para los laboratorios de Física y Química, para que se tenga un material multimedia más completo y detallado para los alumnos sordos que podamos tener en un futuro en nuestra escuela, que si no hemos tenido no es porque no haya alumnos sordos, sino por la falta de contar con intérpretes que les puedan ayudar, el material multimedia apropiado para ellos y evitar que se tengan que trasladar al otro lado de la ciudad para poder seguir estudiando el bachillerato, o en el peor de los casos, dejar de estudiar.

#### 5. CONCLUSIONES

Aunque se ha avanzado en algunos aspectos la educación incluyente, todavía existen huecos por rellenar y estos son referentes a temas sobre ciencia y tecnología, ya que existen pocas señas alusivas para estos campos del saber, así como intérpretes que les puedan ayudar a una mejor comprensión de los temas. La capacitación de maestros para el aprendizaje de señas, sino para ayudarles con la interpretación profesional y auxiliar a los estudiantes, al menos para que tengan las bases necesarias, en caso de encontrarse con alumnos o personas en su entorno con dicha discapacidad, y generarles empatía por la Comunidad Sorda en nuestro país.

#### REFERENCIAS

- de Salud, S. (s/f). 530. *Con discapacidad auditiva, 2.3 millones de personas: Instituto Nacional de Rehabilitación*. gob.mx. Recuperado el 7 de noviembre de 2022, de <https://www.gob.mx/salud/prensa/530-con-discapacidad-auditiva-2-3-millones-de-personas-instituto-nacional-de-rehabilitacion?idiom=es>
- del Socorro Andrade González, Z. [UCF\_Ceuqeguee-Us6RXOzYwA]. (2022, noviembre 7). EL ESTEREOSCOPIO. Youtube. <https://www.youtube.com/shorts/ckvO6ZzEUjY>
- del Socorro Andrade González, Z. [UCF\_Ceuqeguee-Us6RXOzYwA]. (2022b, noviembre 7). EL MICROSCOPIO. Youtube. <https://www.youtube.com/shorts/14uduBEvaRs>
- Diferencia entre lengua y lenguaje. (2021, May 4). Aire Traducciones. <https://airetraducciones.com/2021/05/04/diferencia-entre-lengua-y-lenguaje/>
- Diverciencia A. C., A. M. de S. A. C. (2018, January 27). Materiales de laboratorio en LSM. Ciencia Inclusiva. <https://youtu.be/fLA-1pax6l0>
- Hipoacusia. (s/f). Clínic Barcelona. Recuperado el 7 de noviembre de 2022, de <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/sordera>
- López García, L.A., Rodríguez Cervantes, R.M., Zamora Martínez, M.G., San Esteban Sosa, S. (2006). Mis manos que hablan: lengua de señas para sordos. Editorial Trillas.
- MEXICANA. (n.d.). Gob.Mx. Retrieved April 6, 2022, from <https://mexicana.cultura.gob.mx/es/repositorio/x2abesp3qm-4>

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-28>

# EXCEL COMO HERRAMIENTA DE ANALÍTICA EMPRESARIAL

**Rodriguez-Rivas, José Gabriel**

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Durango

Durango, México

[gabriel.rodriguez@itdurango.edu.mx](mailto:gabriel.rodriguez@itdurango.edu.mx)

ORCID: 0000-0002-7031-5097

## RESUMEN

La inteligencia de negocios utiliza herramientas de software especializadas en el tratamiento de los datos de las empresas, con capacidad para presentar reportes, cuadros de mando, tablas y gráficos de forma amigable. Las pequeñas y medianas empresas en ocasiones no tienen acceso a estas herramientas por su alto costo, o bien, por la necesidad de contar con gente especializada para su uso. Excel es una de las herramientas más utilizadas a nivel global y de fácil acceso para todas las empresas sin importar su tamaño o capacidad económica. El objetivo de este estudio fue desarrollar en Excel un cuadro de mando para el análisis y visualización de datos con segmentación de datos, y con capacidad de trabajar con grandes volúmenes de información y así realizar una mejor toma de decisiones basada en datos. El estudio se realizó bajo un diseño cuantitativo, de tipo no experimental y transversal. El alcance del estudio es descriptivo. Para la recolección de los datos se utilizó la técnica de datos secundarios. Como resultado, se realizó un cuadro de mandos con capacidad de segmentación de datos por diferentes variables, que permiten identificar las tendencias o hallazgos que están ocultos dentro de los datos y, además, con la posibilidad de trabajar con datos más allá de la capacidad que tiene Excel de mostrarlos en las celdas.

**Palabras clave:** Análisis de datos, Dashboard, Excel, Inteligencia de negocios

## ABSTRACT

Business intelligence uses specialized software tools for processing company data, with the ability to present reports, dashboards, tables, and graphs in a user-friendly way. Small and medium-sized companies sometimes do not have access to these tools because of their high cost, or because of the need to have specialized people for their use. Excel is one of the most used tools globally and easily accessible to all companies regardless of their size or economic capacity. The objective of this study was to develop a dashboard in Excel for the analysis and visualization of data with data segmentation, with the ability to work with large volumes of information and thus make better decisions based on data. The study is conducted under a quantitative, non-experimental, and cross-sectional design. The scope of the study is descriptive. For data collection, the secondary data technique was used. As a result, a dashboard was obtained with data segmentation capacity by different variables that allow to identify the trends or findings that are hidden within the data and, with the possibility of working with data beyond the capacity that Excel must show them in the cells.

**Keywords:** Data analytics, Dashboard, Excel, Business intelligence

## 1. INTRODUCCIÓN

Los datos son un recurso valioso para las pequeñas y medianas empresas. Datos que se pueden extraer de diferentes fuentes como son los sistemas de cobro o puntos de venta, los sistemas de contabilidad, redes sociales, entre otros. Los datos por si solos no dicen nada, necesitan ser procesados para obtener valor de ellos y generar conocimiento. La pirámide DIKW (Data Information Knowledge Wisdom) es un modelo jerárquico usado en la gestión del conocimiento para ilustrar las transiciones que los datos experimentan hasta obtener suficiente valor para la toma de decisiones informada (Toro, 2022).

La creciente necesidad de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), de contar con herramientas de análisis de datos que les permita visualizar en todo momento los indicadores y tendencias de las operaciones de la empresa, hace inevitable que se realicen los esfuerzos necesarios para adquirir las herramientas de análisis de datos que estén a su alcance. Estas herramientas de software les permitirá identificar áreas de oportunidad para realizar una toma de decisiones basada en datos de una manera más eficiente, de acuerdo con la información obtenida en el análisis de los datos.

En el mercado existen muchas herramientas para el análisis de datos, algunas muy costosas, lo que las hace inalcanzables para las PYMES. Algunas otras herramientas tienen versiones libres y gratuitas, pero hay poca información de cómo usarlas e incluso poca disponibilidad de tutoriales o foros de ayuda. En este sentido, Excel es una de las herramientas de ofimática más utilizada a nivel mundial. Es utilizada indistintamente por contadores, administradores, ingenieros, estudiantes, entre otros. Adicionalmente, Excel es una herramienta que en la mayoría de las veces viene instalado en las computadoras que se venden comúnmente. Ante este escenario, surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué ventajas ofrece Excel para el procesamiento, análisis y visualización de datos?
- ¿Existen limitantes en Excel para el análisis de grandes volúmenes de datos?

### Objetivo general

Desarrollar en Excel un cuadro de mando para el análisis y visualización de datos con segmentación de información, con capacidad de trabajar con grandes volúmenes de datos para una mejor toma de decisiones basada en datos.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

De acuerdo con Kielstra et al. (2007), los ejecutivos de las PYMES toman decisiones de negocios basándose en los datos que tienen a su disposición. Estos datos muchas veces provienen de la experiencia, intuición e incluso en la tradición. En este sentido, Steiber y Alänge (2016), identifican el término HIPPO (highest paid persons in the organization), o las personas mejor pagadas en la organización. Muchas de las ocasiones estas personas son las que toman las decisiones basándose en su rango o posición, y no precisamente porque ellos tengan a su disposición la mejor información.

Por otro lado, el análisis de datos es el proceso de identificar, limpiar, transformar y modelar los datos para detectar información significativa y útil. Después, los datos se convierten en una historia a través de informes, tableros o cuadros de mando (dashboard), con el fin de realizar el proceso crítico de la toma de decisiones (Microsoft, 2022 a).

Asimismo, las herramientas de inteligencia de negocios o business Intelligence (BI), son herramientas de software especializadas en el tratamiento de los datos de negocios, con capacidad de presentar reportes, cuadros de mando, tablas y gráficos de forma amigable, permitiendo al usuario acceder a datos históricos y actuales (IBM, 2022)

Como lo menciona Gartner (2022), las plataformas de análisis e inteligencia de negocios (ABI) permiten a los usuarios menos técnicos, incluidos los empresarios, modelar, analizar, explorar,

compartir y administrar datos, y colaborar y compartir hallazgos, habilitados por las tecnologías de Información (TI) y aumentados por inteligencia artificial (IA).

Barón et al. (2021), identificaron que el sector empresarial es donde más se usan las herramientas de inteligencia de negocios, seguido del sector salud, educación, tecnología y el sector turismo.

De acuerdo con las especificaciones, Excel tiene como límite 1,048,576 total de filas. Esta limitante para el análisis de datos representa un obstáculo, sobre todo cuando se tiene que trabajar con datos con un número mayor a esa restricción. Sin embargo, en sus versiones 2010 y 2013 Excel ofrece el complemento Power Query que permite trabajar con archivos mayores a esa cantidad. Para versiones 2016 y superiores se incorporó en la pestaña de datos. Power Query es una tecnología de conexión de datos que permite conectar y combinar orígenes de datos para satisfacer las necesidades de análisis de datos (Microsoft, 2022 b).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó bajo un diseño cuantitativo, de tipo no experimental y transversal. El alcance del estudio es descriptivo. Para la recolección de los datos se utilizó la técnica de datos secundarios, la cual involucra la utilización de registros públicos y archivos electrónicos (Briones, 2002). Los datos utilizados se descargaron de portales de datos abiertos. Se utilizó dos archivos. El primer archivo se llama “*Supermarket sales*” y contiene un registro histórico de ventas de 3 supermercados diferentes. Tiene 1,000 registros con datos ficticios y con información acerca de la sucursal, ciudad, sexo, tipo de cliente, precio unitario, modalidad de pago, entre otras variables. Se descargo del sitio: <https://www.kaggle.com/datasets/aungpyaeap/supermarket-sales>.

El segundo archivo (220830COVID19MEXICO.csv) contiene información referente a las pruebas realizadas por COVID en México, y tiene 5,462,866 registros. Se descargó del portal de datos abiertos del gobierno de México. La información más actual está disponible en el sitio <https://datos.gob.mx/>. También, se puede descargar las bases históricas desde el sitio: <https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-bases-historicas-direccion-general-de-epidemiologia>. Este archivo sirvió para verificar que Excel puede trabajar con grandes cantidades de datos

El estudio se desarrolló en 2 partes. En la primera, se usó el archivo de ventas de supermercado para realizar el cuadro de mandos. En la segunda, se utilizó Power Query para abrir el archivo COVID19-MX y usar tablas dinámicas para analizar la información.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de realizar el cuadro de mando, primero se deben considerar algunos aspectos importantes. Por ejemplo, el tipo de gráficos a utilizar, es decir, que sean los más adecuados para visualizar la información, y aquí es donde debemos conocer cuantas variables se van a mostrar, cuantos puntos de datos se van a trazar, si se están comparando categorías o si son datos temporales, entre otros aspectos importantes.

En una segunda hoja se usaron tablas dinámicas para generar los resultados intermedios y así alimentar el cuadro de mandos. Por ejemplo, para mostrar el mejor y el peor mes de ventas, se utilizó 2 tablas dinámicas donde se usó la opción de filtros de valor, enseguida los diez superiores y 10 inferiores limitándolos a un único valor.

Con la variable fecha de compra se usó 2 gráficos de líneas. Uno para ver las ventas totales por mes y ver las tendencias de las compras con respecto al tiempo. En el segundo, las ventas totales por mes desglosado por género. De esta manera, se puede obtener cual es el sexo que más compra en un determinado mes.

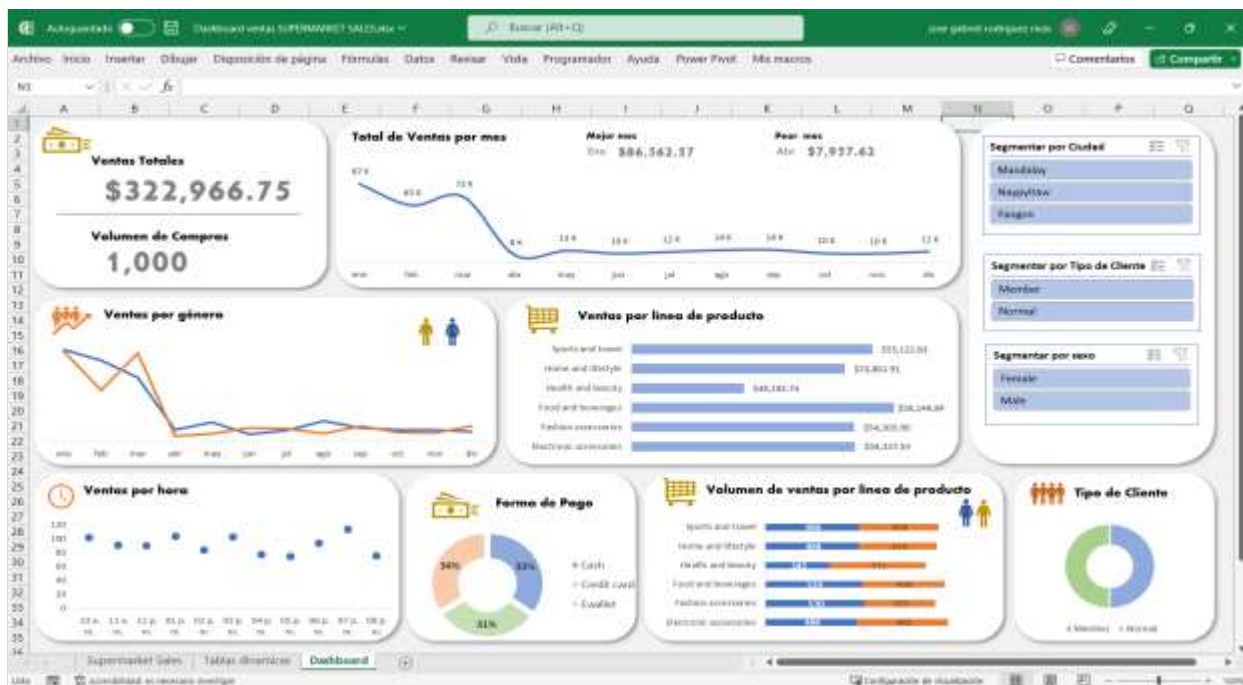
También, se agregó un gráfico de dispersión que mostrará la relación que pudiera existir entre las ventas y la hora. Con este gráfico se obtienen las horas donde hay más ventas y así dedicar

más personal atendiendo este departamento. También, se puede obtener que horas del día son las menos concurridas y de esta manera utilizar al personal en otras actividades.

Se incluyó un gráfico de anillo para comparar los métodos preferidos de pago, mostrando las proporciones de cada uno de ellos. De la misma forma, se usó un gráfico de anillo para mostrar el tipo de cliente. Adicionalmente, se añadió un gráfico de barras horizontales para mostrar las ventas agrupadas por categoría y sexo, mostrando cuáles son las categorías de productos preferidos por sexo, lo que permitirá conocer donde se tienen que realizar esfuerzos adicionales para incrementar las ventas de determinados productos.

Adicionalmente, se agregó una segmentación de datos. La segmentación de datos proporciona botones en los que se puede activar/desactivar para filtrar tablas, tablas dinámicas e incluso gráficas. La segmentación ofrece la posibilidad de mostrar solamente la información deseada, facilitando la visualización y la comparación de diferentes variables. Por ejemplo, en la figura 1, se observan 3 segmentadores que sirven para filtrar los datos por ciudad, tipo de cliente y por sexo.

**Figura 1.**  
*Dashboard ventas de supermercado.*



Los segmentadores se pueden combinar. Por ejemplo, se puede segmentar la información por la ciudad de Yangón y la ciudad de Mandalay, actualizándose los gráficos y totales de esas 2 ciudades. También se actualizarán los valores de los tarjetones que muestran las ventas totales y el volumen de compras. De igual forma, si se desea conocer las ventas de la ciudad de Yangón, del sexo femenino y que sean miembros, bastara con presionar o activar los botones correspondientes.

Para la segunda parte se abrió el archivo COVID desde el menú datos, opción obtener datos externos y enseguida en la ventana de importar el archivo, también se especificó que se realizaría únicamente la conexión con el archivo externo y, además, se activó la opción de agregar estos datos al modelo de datos. Enseguida, se insertó una tabla dinámica especificando que se incluyera desde el modelo de datos, y no desde una tabla o rango como comúnmente se hace.



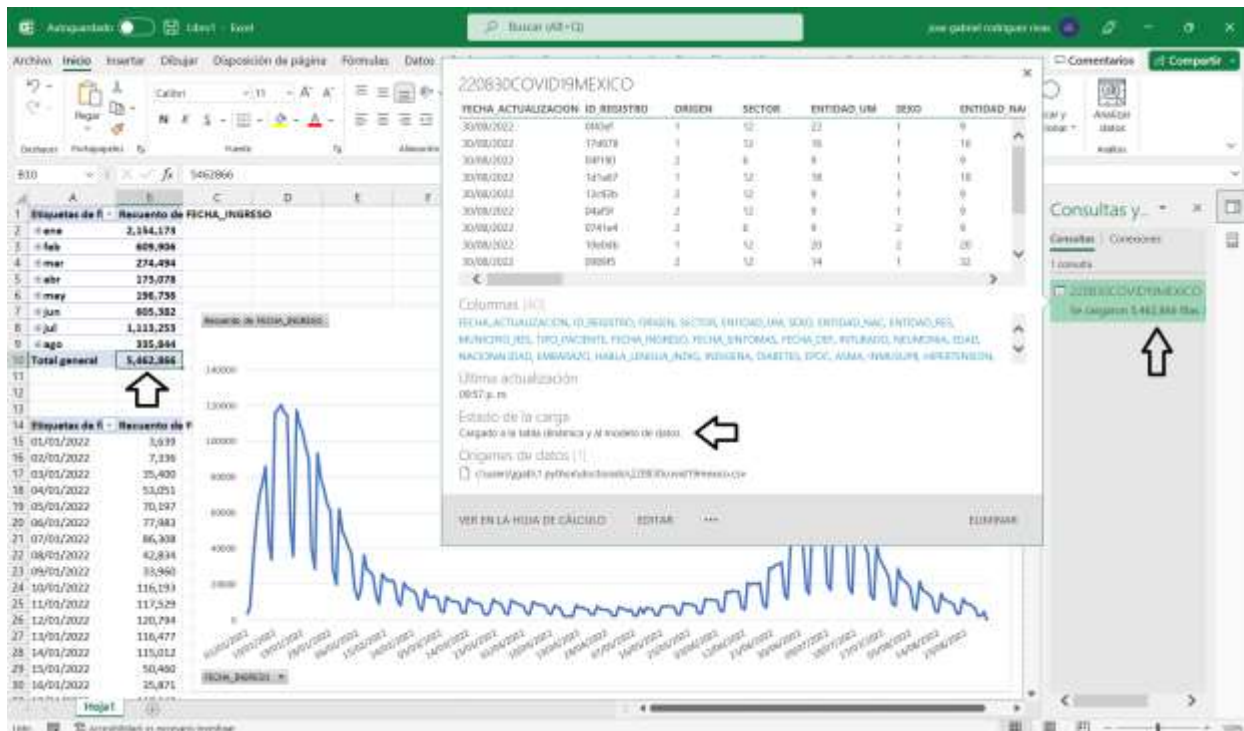
En la tabla dinámica se arrastró la fecha de ingreso a la sección de filas y a la sección de valores. Automáticamente se agrupan las fechas por mes. Se copió la tabla dinámica, y en la copia se desagrupó para obtener los totales por día, y a partir de la segunda tabla dinámica se generó un gráfico de líneas para ver la evolución de las pruebas realizadas por COVID en el año 2022 al 30 de agosto.

En la figura 2, en la ventana lateral derecha muestra la conexión al archivo indicando que se cargaron 5,462,866 filas. Esta cantidad coincide con el total general que se muestra en la primera tabla dinámica. Al pasar el apuntador del ratón sobre el archivo de la conexión, muestra una ventana emergente con la descripción de los datos de conexión indicando que se cargó en el modelo de datos.

Los archivos de este trabajo se pueden descargar desde la dirección: <https://drive.google.com/drive/folders/1QeyxoMLOnsmrFrpvnyooMGz6YPUKVG1v?usp=sharing>

**Figura 2.**

*Tablas dinámicas con conexión a archivo de 5,462,866 registros*



## 5. CONCLUSIONES

Se realizó un cuadro de mandos con segmentación de datos que permitirá identificar tendencias que pudieran estar ocultas en los datos. Además, se realizó la conexión a un segundo archivo con más registros de los que se pueden cargar en una hoja de cálculo de Excel, analizándolo con tablas dinámicas. Este cuadro de mandos servirá para tomar decisiones basadas en datos, lo cual, es prioritario para las empresas de cualquier tamaño. No importa qué herramientas se utilicen, lo relevante es una correcta presentación a través de tablas, gráficos e indicadores, pero, aún más importante es su correcta interpretación. Siempre debemos tener en mente la máxima que dice: “una imagen vale más que mil palabras”. En consecuencia, el análisis visual hace que

las tendencias y los patrones clave en los datos sean significativamente más fáciles de ver y entender.

## REFERENCIAS

- Barón, R. E., García, E. C. W. y Sánchez, G. S. K. (2021). La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 1(2), 37-53. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i2.167>
- Briones, G. (2002). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. *Instituto colombiano para el fomento de la educación superior*. Bogotá, Colombia. ARFO Editores e impresores Ltda.
- Gartner (2022). Analytics and Business Intelligence Platform Reviews and Ratings. <https://www.gartner.com/reviews/market/analytics-business-intelligence-platforms>
- IBM (2022). ¿Qué es Business Intelligence? <https://www.ibm.com/mx-es/topics/business-intelligence>
- Kielstra, P., McCauley, D., y Kenny, M. (2007). "In search of clarity-Unravelling the complexities of executive decision making." *Economist Intelligence Unit*, 9-14.
- Microsoft (2022 a) Introducción al análisis de datos de Microsoft. <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/paths/data-analytics-microsoft/>
- Microsoft (2022 b). Acerca de Power Query en Excel. <https://support.microsoft.com/es-es/office/acerca-de-power-query-en-excel-7104fbee-9e62-4cb9-a02e-5bf1a6c536a>
- Steiber, A., y Alänge, S. (2016). The Silicon Valley Model. In *The Silicon Valley Model* (pp. 143-155). Springer, Cham. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-24921-6>
- Toro, L. F. J. (2022). *Ciencia de los datos con Python*. Ecoe Ediciones.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-29>

# CRIPTOTURISMO “EL CAMINO DE LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN PARA REPENSAR EL TURISMO DEL MAÑANA”

**Leguizamon, Roberto Carlos**  
Investigador independiente  
San Miguel de Tucuman, Argentina  
legui\_1915@hotmail.com  
ORCID: 0000-0001-9418-4696

## RESUMEN

Criptoturismo es una forma de crear un estilo innovador en la industria turística, donde se combinan la tecnología blockchain y la actividad, con el objetivo de brindar herramientas para el diseño de nuevos servicios y productos, aumentando la calidad de los destinos. Este artículo refleja una tendencia tecnológica, donde los estudiantes, profesionales e investigadores, podrán utilizar de complemento en sus producciones turísticas, para buscar la innovación incremental de todas sus planificaciones. La alfabetización digital de este concepto fue un aspecto clave en la educación superior, descubriendo sus alcances a través de las metodologías exploratorias, experienciales, en el trabajo de campo de los saberes tradicionales. Criptoturismo potenció la oportunidad de manifestar el desarrollo evolutivo de la educación y la investigación, donde permitió el nacimiento al dictamen de su primer taller didáctico, dentro de la diplomatura de turismo digital de la Universidad nacional de Tucuman, en Argentina, y la producción del primer libro de consulta y referencia, titulado: “Criptoturismo el nuevo estilo de la industria”, ambos resultados sirvieron para la reinención del turismo desde la educación y la ciencia, que tanto sufrió durante pandemia.

**Palabras clave:** Blockchain, innovación, educación, desarrollo, turismo.

## ABSTRACT

Crypto tourism is a way to create an innovative style in the tourism industry, where blockchain technology and activity are combined, with the aim of providing tools for the design of new services and products, increasing the quality of destinations. This article reflects a technological trend, where students, professionals and researchers can use as a complement in their tourism productions, to seek incremental innovation in all their planning. The digital literacy of this concept was a key aspect in higher education, discovering its scope through exploratory, experiential methodologies, in the field work of traditional knowledge. Crypto-tourism enhanced the opportunity to manifest the evolutionary development of education and research, where it allowed the birth of the opinion of its first didactic workshop, within the digital tourism diploma of the National University of Tucuman, in Argentina, and the production of the first consultation and reference book, entitled: "Cryptotourism the new style of the industry", both results served for the reinvention of tourism from education and science, which suffered so much during the pandemic.

**Keywords:** Blockchain, innovation, education, development, tourism.

## 1. INTRODUCCIÓN

### ¿Qué es el Criptoturismo?

Es un estilo o manera de crear un nuevo tipo de turismo digital, en todos sus productos y servicios oferentes, para mejorar la calidad de los destinos.

Este concepto fue consecuencia a una necesidad instalada en el sector financiero de las sociedades en el traslado de divisas entre un país y otro en época de pandemia, donde las entidades bancarias quedaron casi inhabilitadas en gran parte del mundo, dejando expuesta una gran problemática de digitalización e implementación de la tecnología blockchain a sus sistemas operativos (Valleboni, 2021). La situación produjo la oportunidad para innovar en servicios tradicionales, incorporando esta tecnología disruptiva. Sus primeros pasos se fueron arraigando con la aparición y la tendencia a manejar las criptomonedas en el mercado económico mundial, a través de este sistema encriptado, buscando nuevas formas de comercializar servicios o productos, basados en la planificación de este concepto como nuevo estilo en la industria turística. Según Caro Garcés & Obando Suarez (2017). Afirman: *“Una criptomoneda es una moneda virtual que sirve para intercambiar bienes y servicios a través de un sistema de transacciones electrónicas sin la necesidad de un intermediario”*, gran parte de este proceso de reinención amplía el futuro del sistema financiero. Hoy en día, para los viajeros el hecho de utilizar criptomonedas puede ser más útil que las tarjetas de crédito o débito, y que el dinero en efectivo. Al ser una moneda virtual, el turista puede manejarse descentralizadamente según el estado y su regulación con respecto al sistema, así que no deberá preocuparse por los límites de dinero de entrada y salida que establece cada país. La criptomoneda puede ser convertida, en cualquier momento, en las monedas tradicionales (dólares, euros, etc.) a través de las diferentes casas de cambio online (Exchange) y bitbase (casa de cambios físicas). Además, pueden funcionar como una reserva de dinero segura, en caso de que ocurra una pérdida (o robo) de tarjetas o dinero en efectivo. A esto se agrega que, al realizar compras de boletos de avión u hoteles con criptomonedas, no es necesario revelar ninguna información sensible, como su número de tarjeta o cuenta bancaria, por lo que es prácticamente imposible ser hackeado. Su sistema es totalmente seguro. Este concepto se desconoce en gran proporción por su reciente aparición, y complementarlo con la actividad turística, abre la posibilidad de trabajar a futuro como una línea de investigación, para innovar en los productos que la actividad ofrezca (Cwaik, 2020). Entonces, el criptoturismo ofrece una alternativa para ser trabajado en la educación y la ciencia, desde las instituciones públicas y privadas, promoviendo su divulgación académica y científica, para potenciar los recursos digitales con caminos a una construcción colectiva en el turismo del mañana.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación promueve e impulsa una aceleración en distintos campos de desarrollo tecnológico, para vincular este concepto a la educación y la ciencia. Por ello, se trabajó con un método experimental, buscando la participación de distintos usuarios en las plataformas digitales donde se manifestaba la compra y venta de criptomonedas, mediante esta observación se constituyó las hipótesis necesarias, para actuar de forma eficaz en el avance del concepto, siempre buscando posibles soluciones a la problemática, que arraigo distintas variables que propuso la pandemia, con sus escasos servicios que ofrecía a los ciudadanos. A partir de este punto, se tomó un grupo poblacional con rasgos en las preferencias del manejo de esta tecnología blockchain, para medir el comportamiento de sus transacciones en el traslado de cripto activos de un país a otro. Para ello, se utilizó instrumentaciones mixta cualitativas para plantear preguntas, que deriven a profundizar los caminos hacia la solución esperada, y por otro lado, apelamos a métodos cuantitativos, para utilizar el cálculo matemático en términos de cotización de las criptomonedas que no funcionaban en una modalidad volátil llamadas stable coins (Gossweiler, 2022), las misma sirvieron de puentes, para utilizarla en la compra y venta,

dentro del comercio p2p (peer-to-peer), logrando monetizarse en su destino final, en forma física a través de las bitbase o simplemente enviando el capital monetario a una cuenta bancaria abierta en el lugar visitado (Alfonso Sánchez, 2016, p. 230-258). Entonces, se originó una alternativa en el manejo de trasladar dinero metálico de un destino a otro, con este sistema descentralizado, innovando el servicio tradicional bancario para el turista, y la accesibilidad al residente, en un nuevo formato llamado criptoturismo, promoviendo a posterior distintos campos de exploración y fundamentando su manejo con técnicas sencillas, que se permita aprender desde el ámbito educativo.

A partir de esta etapa de exploración y experimentación, se implementó, planificar la divulgación del conocimiento, a través de la educación superior, diseñando el primer curso formativo de criptoturismo, dentro de la curricular de la carrera de turismo digital en la universidad nacional de Tucumán, al norte de Argentina, a fin de promover este contenido mediante, la capacitación de los estudiantes aspirantes a formarse en este nuevo concepto académico-científico, que actualmente fue impartido en su primera cohorte, en la facultad de artes de la institución universitaria en el calendario lectivo 2022 (Leguizamon, 2022, p.13-19).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados expresados, atienden dos enfoques, por un lado, el académico y por otro, el científico, donde ambos conceptos se vinculan a través de la educación y el turismo, buscando brindar una innovación incremental, mediante el aprendizaje universitario y la divulgación del conocimiento, para seguir sumando lineamientos de investigación, a todos los sectores que precisan de soluciones, en tiempos sensibles al cambio de la transformación digital, entre ellos, las personas que no están bancarizadas, otorgándoles la posibilidad de acceso a una forma de trasladar dinero de un país a otro, con el sistema que promueve el criptoturismo, de forma fácil, segura y sencilla, sin intermediarios. Para llegar a este punto, se necesita continuar trabajando este conocimiento, y en paralelo enseñarlo a la población mundial, asegurando el aumento eficaz de su uso de manera sostenible. Los beneficios del criptoturismo, impactan generando mayor riqueza económica, reducción de pobreza a través de su aplicación en países vulnerables, accesibilidad para estas personas, y mayor alfabetización digital educativa en las universidades e institutos de investigaciones.

Por ello, se llegó a diseñar un curso formativo para divulgar su aprendizaje, desde la educación universitaria y la divulgación del conocimiento con la confección del primer libro llamado "Criptoturismo el nuevo estilo de la industria". A continuación, se expone la figura promocional del flyer del curso formativo y un gráfico de la estructura curricular de la carrera universitaria que impulsa este concepto:

#### Figura 1.

*Flyer promocional del taller criptoturismo. 2022.*



*Nota: curso- Online de la Diplomatura en turismo digital. fuente: Facultad de artes (UNT)*

**Tabla 1**

*Eje curricular de la diplomatura en turismo digital*

Número	Nombre de la asignatura
I	Fundamentos de la tecnología
II	Patrimonio integral hacia una construcción socio/digital que involucre al turismo
III	Las TIC y el turismo
IV	Marketing digital y gestión de las redes sociales
V	Arte digital y diseño
VI	Turismo alternativo
VII	Gestión de destinos turísticos inteligentes
<b>VIII</b>	<b>Taller de cryptoturismo</b>
XI	Taller de emprendimiento en turismo rural y digitalización
x	Introducción a la realidad virtual y aumentada

*Nota: Taller de cryptoturismo. Fuente: Modelo curricular de la Universidad Nacional de Tucuman, Argentina. Elaboración propia*

Por último, el libro titulado: “Criptoturismo el nuevo estilo de la industria”, aspira ser publicado a fines del 2022, porque se encuentra en etapa de edición (Leguizamon, 2021).

#### 4. CONCLUSIONES

Criptoturismo invita a descubrir un nuevo paradigma en la industria turística del presente y el futuro, en todas las sociedades, que formen parte de esta revolución tecnológica, buscando cambios radicales, para la evolución de los destinos. Este conocimiento anticipa todos los movimientos financieros en la economía del mañana, con plataformas virtuales vinculadas al comercio de las criptomonedas y la próxima revolución industrial del conocimiento y automatización. Su filosofía permite comprender que existen métodos descentralizados, que promueven un cambio para mejorar la calidad de los servicios de todos los ciudadanos en el mundo, pero advierte que la tecnología blockchain vino para optimizar estas formas con procesos disruptivos a lo habitual.

#### 5. REFERENCIAS

- Alfonso Sánchez, R. (2016, Diciembre). Economía colaborativa: un nuevo mercado para la economía social. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa*, (88), 230-258. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17449696008>
- Caro Garcés, S. C., Obando Suarez, L. T. (2017). Monedas virtuales como una nueva alternativa de inversión, y su tendencia a través del tiempo. En *práctica- trabajo de grado gestión financiera*. Tecnológico de Antioquia institución universitaria. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas.
- Cwaik, J. (2020). *7 R siete revoluciones tecnológicas que transformarán nuestra vida*. Conecta.
- Gossweiler, G. (2022, Mayo 11). *Qué son las stablecoins y por qué también pueden derrumbarse los dólares digitales*. El cronista. Retrieved octubre 14, 2022, from <https://www.cronista.com/infotechnology/cryptomonedas/que-son-las-stablecoins-y-por-que-tambien-pueden-derrumbarse-otros-dolares-digitales/>
- Leguizamon, R. C. (2021, Noviembre 25). *Creación de la Diplomatura en Turismo Digital, nuevas formas de impulsar el turismo en post pandemia* [Conferencia en el “V Congreso

- Internacional de Innovación Tecnológica”]. Instituto Sudamericano tecnológico. Retrieved Octubre 14, 2022, from <https://youtu.be/A60ZrcXVJ3w>
- Leguizamon, R. C. (2022, Febrero 15). NUEVAS FORMAS DE IMPULSAR EL TURISMO EN POST- PANDEMIA DESDE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. *Convergence Tech*, 6(1), 13-19. <https://doi.org/10.53592/convtech.v6i1.44>
- Valleboni, C. (2021, Marzo 13). *¿Y después qué? El desafío de los bancos tras la digitalización de sus clientes*. Forbes Argentina. Retrieved Octubre 14, 2022, from <https://www.forbesargentina.com/negocios/y-despues-que-desafio-bancos-tras-digitalizacion-sus-clientes-n5302>.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-30>

# VALIDACIÓN DE LA ESTABILIDAD EN AMPUTADOS USANDO ANÁLISIS LINEAL

**Tolosa Cano, Daissy Carola**  
Universidad Manuela Beltrán  
Bucaramanga, Colombia  
biomedica.bga@umb.edu.co  
ORCID: 0000-0002-2199-6797

**Luengas-C, Lely A.**  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Bogotá, Colombia  
laluengasc@udistrital.edu.co  
ORCID: 0000-0002-3600-4666

## RESUMEN

La estabilidad postural en el ser humano consiste en mantener equilibrio en postura bipedestada, este proceso complejo permite realizar diferentes tareas, entre las que se encuentra caminar, correr, por citar algunas. La comprensión de aspectos fundamentales que intervienen en el proceso de estabilidad postural funcional es imprescindible para el entendimiento de este, de tal forma que permita establecer una correlación entre la estabilidad y una patología con el fin de proponer estrategias de intervención del área de la salud. Al presentarse resección de un segmento corporal, como en el caso de personas con amputación por debajo de rodilla, la masa corporal se reduce, lo cual incide en el desplazamiento tanto del centro de masa y como el de gravedad, teniendo como consecuencia patrones alterados en la estabilidad. Por lo anterior, se realizó un estudio con la finalidad de aportar datos concretos que contribuyan a esclarecer las alteraciones de estabilidad las personas con amputación transtibial. Se midieron 37 personas sin amputación y 37 con amputación, se calcularon los parámetros lineales usados en la exploración de la estabilidad, en las direcciones medial-lateral y anteroposterior para ambas piernas. Se observaron diferencias entre las personas amputadas y las no amputadas, estas últimas presentan menor estabilidad en términos de los parámetros analizados que la población no amputada.

**Palabras clave:** amputación transtibial, análisis postural, estabilidad postural.

## ABSTRACT

Human postural stability consists of maintaining balance in a standing posture, this complex process allows different tasks to be conducted, among which is walking, running, to name a few. The understanding of fundamental aspects that intervene in the process of functional postural stability is essential for its understanding, in such a way that it allows establishing a correlation between stability and a pathology to propose intervention strategies in the health area. When presenting resection of a body segment, as in the case of people with amputation below the knee, body mass is reduced, which affects the displacement of both the center of mass and center of gravity, resulting in altered patterns in stability. Due to the above, a study was conducted with the purpose of providing concrete data that contributes to clarify the stability alterations of people with transtibial amputation. Thirty-seven subjects without amputation and thirty-seven with amputation



were measured, the linear parameters used in the exploration of stability were calculated, in the medial-lateral and antero-posterior directions for both legs. Differences were observed between amputated and non-amputees, the latter presenting less stability in terms of the parameters analyzed than the non-amputee population.

**Keywords:** transtibial amputation, postural analysis, postural stability.

## 1. INTRODUCCIÓN

La bipedestación es una característica del ser humano bípedo, donde se tiene una postura erecta y estabilidad para mantener la posición del cuerpo en relación con el espacio donde está situado, así como conservar la ubicación adecuada de los diferentes segmentos corporales. La estabilidad se altera por condiciones biomecánicas, fisiológica y psicológicas, entre otras. (Fort Vanmeerhaeghe y Romero Rodríguez, 2013; Madeleine et al., 2004; Ruhe et al., 2011).

La resección del segmento corporal por debajo de rodilla conlleva a la disminución de conocimiento para lograr estabilidad postural (Luengas, L. A. y Toloza, D. C., 2020). Pero, el análisis de la estabilidad en posición bípeda en personas con amputación transtibial unilateral (PAT) permite una correcta alineación del miembro protésico, mejorando las características técnicas de la prótesis y la selección del programa de rehabilitación adecuado; asimismo, tener una adecuada distribución del peso, disminución del gasto energético en la marcha protésica, el logro de una marcha relativamente normal, por citar algunas aplicaciones (Luengas, L. A. y Toloza, D. C., 2020).

Por ello se abordó una investigación con el fin de identificar las características propias de la estabilidad en PAT, se emplearon técnicas de análisis lineal de parámetros del centro de presión (CoP) en las direcciones medial-lateral y anteroposterior para ambas piernas. Las mediciones para calcular los parámetros se realizaron a dos grupos: PAT (amputados) y personas sin amputación (grupo control). En este artículo se da a conocer el estudio realizado.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

La estabilidad puede ser considerada como un ajuste postural y una habilidad motora compleja que resulta de la interacción de múltiples procesos sensoriomotores donde se busca permitir el desplazamiento a través de la marcha, el equilibrio postural, la orientación postural y la interacción con el entorno de manera segura y eficiente. Esta clase de estabilidad se encuentra relacionada estrechamente con el sistema musculoesquelético, la parte sensorial y la movilidad, entre otros factores; se puede alcanzar la estabilidad por medio de una sinergia precisa y armónica entre los factores mencionados, donde se incluyen las estructuras de los sistemas osteoarticular, musculotendinoso, mecanorreceptor, nervioso central y somatosensorial, vestibular y visual (Luengas, L. A. y Toloza, D. C., 2020). De tal forma que se generan actos-reflejos necesarios para que un sujeto permanezca en una posición vertical ortoestática o en estática postural (Fort Vanmeerhaeghe y Romero Rodríguez, 2013; Madeleine et al., 2004; Ruhe et al., 2011).

El control y la estabilidad postural se obtienen de forma independiente a través de los primeros años de vida; sin embargo, existen factores mecánicos que los pueden alterar, entre los que están factores biomecánicos (afectación de la base de sustentación, la altura del centro de gravedad, la ubicación de la proyección del centro de gravedad, etc.), fisiológicos (edad, fatiga, alteraciones vestibulares, consumo de fármacos, alcohol o sustancias psicoactivas), psicológicos (temor, estrés, ansiedad), entre otros (Petrocci y Cárdenas, 2011; Howcroft et al., 2016).

La amputación de un segmento corporal conlleva a la pérdida física de una porción del cuerpo y su contribución en el funcionamiento de la totalidad del organismo. En el caso del segmento por debajo de rodilla consiste en una alteración primariamente periférica que no sólo supone la pérdida estructural del soporte estático, sino que implica la pérdida de la función dinámica del complejo articular y una pérdida de información sensorial, propioceptiva y exteroceptiva. Esto

vislumbra que la amputación es un proceso potencialmente incapacitante que perturba los diferentes aspectos de las actividades diarias (Luengas, L. A. y Toloza, D. C., 2020).

La estabilidad se evalúa a través del examen del CoP, considerado como una representación 2D del punto donde se proyecta el vector de reacción del suelo, allí se concentra el promedio de todas las presiones sobre la superficie del área en contacto del pie sobre el suelo (Petrocci y Cárdenas, 2011).

Algunas de las mediciones de parámetros lineales del CoP que se realizan dentro de un estudio de estabilidad postural asociadas al dominio del tiempo son (Baig et al., 2012; Cavalheiro et al., 2009):

- Desplazamiento promedio
- Velocidad promedio
- Área del 95 % de la elipse de confianza
- Desviación estándar en la dirección ML y AP
- Rango
- Desplazamiento total del CoP
- Raíz de la media cuadrática (valor RMS)

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló un estudio observacional descriptivo donde participaron 74 sujetos, se distribuyeron en dos grupos de estudio: un grupo PAT con 37 sujetos y un grupo control con 37 sujetos. Se reclutaron los sujetos utilizando un enfoque de tipo a conveniencia no probabilístico. Los sujetos con enfermedades neurológicas, cardiovasculares y otras afecciones ortopédicas se excluyeron del estudio. Todos los participantes tenían una visión normal y todos ellos dieron su consentimiento informado.

En el grupo PAT todos eran hombres, usaban igual tipo de prótesis exoesquelética marca Ottobock, de liner y pin, con pie dinámico en carbono, por un tiempo superior a dos años. El lado amputado difería entre PAT, por ello se optó por dejar como el lado no amputado (contralateral) el izquierdo y amputado (ipsilateral) el derecho.

La ubicación del CoP se midió con plantillas capacitivas instrumentadas marca Pedar, con una frecuencia de muestreo de 50 Hz. El registro y almacenamiento de los datos medidos se hizo con el sistema de adquisición de datos del sistema Pedar.

La tarea fijada en el protocolo se realizó con los ojos abiertos, cada sujeto se ubicó de pie sobre las plantillas, mirando una pared blanca situada a 2 m frente a él, debía estar lo más quieto posible y en silencio durante 30 s, en posición relajada anatómica de bipedestación.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó el cálculo de los parámetros lineales del CoP tanto en la dirección medial-lateral (ML) como anteroposterior (AP) para ambas piernas. Todos los parámetros presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de estudio, con un valor-p de 0,05, Tabla 1.

**Tabla 1.**  
*Parámetros lineales del CoP*

Parámetros	XL*			XR*		
	PAT	Controles	Valor-p	PAT	Controles	Valor-p
Excursión (mm)	343,97 (248,67 597,69)	175,03 (71,74 261,39)	0,00006	548,80 (253,75 1115,20)	226,45 (95,90 315,04)	0,00002
Velocidad	0,81	0,16	< 0,0000	0,66	0,23	< 0,00000

Parámetros	XL*			XR*		
	PAT	Controles	Valor-p	PAT	Controles	Valor-p
(mm/s)	(0,48 1,30)	(0,07 0,28)	1	(0,44 0,89)	(0,10 0,42)	1
Rango (mm)	1,33 (0,91 2,20)	0,62 (0,28 1,12)	0,00009	1,90 (0,95 3,53)	0,77 (0,39 1,22)	0,00004
RMS (mm)	0,28 (0,22 0,49)	0,14 (0,06 0,23)	0,00005	0,44 (0,20 0,94)	0,19 (0,08 0,26)	0,00002
Amp promedio (mm)	0,23 (0,17 0,40)	0,12 (0,05 0,18)	0,00006	0,37 (0,17 0,75)	0,15 (0,06 0,21)	0,00002
Amp máx (mm)	0,63 (0,45 1,08)	0,29 (0,11 0,60)	0,00015	0,78 (0,51 1,44)	0,40 (0,20 0,70)	0,00003
Amp mín (mm)	-0,60 (- 1,11 - 0,46)	-0,34 (-0,47 - 0,17)	0,00008	-0,95 (-1,73 - 0,40)	-0,49 (-0,65 -0,18)	0,00014

Parámetros	YL*			YR*		
	PAT	Controles	Valor-p	PAT	Controles	Valor-p
Excursión (mm)	6915,52 (4137,11 10 435,05)	750,49 (458,06 1176,29)	<0,0000 1	2305,42 (1217,42 4833,70)	1110,11 (600,22 1736,07)	0,00018
Velocidad (mm/s)	6,59 (4,93 8,50)	0,78 (0,40 1,31)	<0,0000 1	2,08 (1,43 2,98)	1,05 (0,66 1,77)	0,00005
Rango (mm)	23,17 (16,02 29,39)	2,95 (1,88 4,69)	<0,0000 1	6,91 (4,25 14,56)	4,35 (2,52 6,68)	0,00295
RMS (mm)	5,49 (3,51 7,87)	0,63 (0,39 0,99)	<0,0000 1	1,86 (1,00 3,95)	0,91 (0,52 1,43)	0,00026
Amp promedio (mm)	4,64 (2,78 7,00)	0,50 (0,31 0,79)	<0,0000 1	1,55 (0,82 3,24)	0,75 (0,40 1,17)	0,00018
Amp máx (mm)	11,52 (6,58 15,75)	1,45 (0,92 2,31)	<0,0000 1	3,77 (1,97 6,91)	1,98 (1,07 3,33)	0,00137
Amp mín (mm)	-10,29 (- 15,61 - 8,43)	-1,35 (-2,34 -0,92)	<0,0000 1	-4,07 (- 7,10 - 2,22)	-2,06 (-3,95 - 1,37)	0,00889

**Nota:** Los valores corresponden a la mediana e intervalo de confianza.

\*Se presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). X: dirección ML. Y: dirección AP. L: pierna izquierda. R: pierna derecha. Amp: amplitud. PAT: personas con amputación transtibial.

Observando que PAT presentó los mayores valores con respecto al grupo control, lo que sugiere que las personas con amputación oscilan en mayor grado en ambas direcciones (ML y AP), en ambos miembros inferiores para poder mantener la estabilidad en posición bípeda. Las altas oscilaciones son consecuencia de la reducida respuesta efectora neuromuscular provocada por la baja integración sensoriomotora, conducentes a afectaciones en el control del balance. Por tanto, a la luz de los resultados lineales en el dominio del tiempo, se puede sugerir que el sistema

de control postural utiliza el miembro no amputado como el principal actor para mantener la postura y evitar una posible caída.

Adicional, se obtuvo el área de la elipse de confianza, ya que es considerada como una medida de rendimiento de la postura y contiene el 95 % del movimiento del CoP. PAT presentó una mayor área de la elipse producto del mayor balanceo que el cuerpo realiza para mantener su equilibrio. En cuanto al ángulo de la elipse, PAT mostró un menor ángulo en ipsilateral, lo que puede indicar la rigidez que el cuerpo hace para mantener el control postural, la oscilación es mayor en ese lado, producto de la estrategia de tobillo.

Para los amputados mantener su estabilidad postural, ya sea en estática o en dinámica, es de vital importancia porque se exponen a un mayor riesgo de presentar una caída en comparación con sujetos sin amputación. La pérdida de esa parte del miembro inferior hace que las señales aferentes provenientes de los propio-receptores se reduzcan, impactando de forma directa en el deterioro del equilibrio y en la limitación de la funcionalidad de los músculos involucrados. Por eso, la persona debe generar y adaptarse a nuevos patrones de movimientos, involucrando la nueva estructura (prótesis), lo que aumenta el consumo de energía para mantener la marcha y la estabilidad.

#### 4. CONCLUSIONES

Los individuos que sufren una amputación de sus extremidades inferiores presentan un deterioro funcional que afecta múltiples facetas de la vida, entre las que están la movilidad, actividades físicas y lúdicas y las actividades básicas de la vida diaria, por citar algunas.

Se encontraron las mayores diferencias en los amputados en los parámetros de la amplitud promedio, la excursión y la velocidad del CoP ( $p < 0,05$ ). Por tanto, estos parámetros deben tenerse en cuenta en el momento en que se realiza la alineación y ajuste de la prótesis, pues mantener estos parámetros en unos límites ideales permite una buena adaptabilidad al miembro protésico, un buen mantenimiento del equilibrio y desarrollo de las actividades cotidianas y así reducir de forma significativa la probabilidad de sufrir una caída.

#### REFERENCIAS

- Baig, S., Dansereau, R. M., Chan, A. D. C., Remaud, A. y Bilodeau, M. (2012). Cluster analysis of center-of-pressure measures. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 1(1), 9-17. <https://doi.org/10.11159/ijecs.2012.002>
- Cavalheiro, G. L., Almeida, M. F. S., Pereira, A. A. y Ndrade, A. O. (2009). Study of age-related changes in postural control during quiet standing through Linear Discriminant Analysis. *BioMedical Engineering OnLine*, 8(35), 1-13. <https://doi.org/doi:10.1186/1475-925X-8-35>
- Fort Vanmeerhaeghe, A. y Romero Rodríguez, D. (2013). Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 48(178), 69-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2012.09.002>
- Howcroft, J., Lemaire, E. D., Kofman, J. y Kendell, C. (2016). Understanding responses to gait instability from plantar pressure measurement and the relationship to balance and mobility in lower-limb amputees. *Clinical Biomechanics*, 32, 241-248. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.11.004>
- Luengas, L. A. y Toloza, D. C. (2020). Análisis frecuencial y de la densidad espectral de potencia de la estabilidad de sujetos amputados. *TecnoLógicas*, 23(48), 1-16. <https://doi.org/10.22430/22565337.1453>
- Madeleine, P., Prietzel, H., Svarrer, H. y Arendt-Nielsen, L. (2004). Quantitative posturography in altered sensory conditions: A way to assess balance instability in patients with chronic whiplash injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(3), 432-438. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.03.003>

- Petrocci, K. E. y Cárdenas, R. P. (2011). La medición del control postural con estabilometría - una revisión documental. *Revista Colombiana de Rehabilitación*, 10, 16-24.
- Ruhe, A., Fejer, R. y Walker, B. (2011). Center of pressure excursion as a measure of balance performance in patients with non-specific low back pain compared to healthy controls: A systematic review of the literature. *European Spine Journal*, 20(Issue 3), 358-368. Springer. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1543-2>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-31>

# RELACIÓN ENTRE LA HEPATITIS AGUDA GRAVE DE ETIOLOGÍA DESCONOCIDA EN NIÑOS Y LOS ADENOVIRUS

**Mirabal Moray, Matilde**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Panamá, Panamá  
matilde.mirabalm@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2423-8083

**Colomé Hidalgo, Manuel**

Universidad Autónoma de Santo Domingo – UASD  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Santo Domingo, República Dominicana  
mcolome17@uasd.edu.do  
ORCID: 0000-0002-4562-6401

**Jape Collins, Olga**

Universidad Autónoma de Santo Domingo – UASD  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Santo Domingo, República Dominicana  
olgajape@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-7188-4956

**Soto Urdaneta, Jaime**

Institución Universitaria Pascual Bravo - IUPB  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Medellín, Colombia  
jaime.soto@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-4829-5771

**Ramos Sánchez, Erick**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá  
erick.ramos@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-1173-0143

## RESUMEN

En abril de 2022, el Reino Unido notificó por primera vez un aumento significativo e inesperado de casos de hepatitis aguda grave de etiología desconocida en niños previamente sanos. Desde entonces y hasta julio del 2022, se han notificado a la OMS al menos 1010 casos probables de hepatitis aguda de etiología desconocida en 35 países. El rango de edad de los afectados abarca entre 30 días y 16 años de vida. Los signos y síntomas más comunes son náuseas, vómitos,

ictericia, malestar general y dolor abdominal. De los casos notificados, al menos 46 han requerido trasplante y se han reportado 22 defunciones. La Región Europea de la OMS actualmente notifica la mayoría de los casos y en segundo lugar la región de las Américas. Se espera que los números de casos fluctúen a medida que la comunidad mundial comprenda más acerca de las posibles causas y que se realicen investigaciones activas y retrospectivas en diferentes países. La infección por adenovirus detectada en los casos de hepatitis a través de reacción de cadena de polimerasa abre líneas de investigación para profundizar sobre el tema. En los diferentes países donde ha aparecido casos de hepatitis aguda grave de origen desconocido existe circulación de adenovirus, demostrando su posible papel como agente etiológico. Determinar la etiología de estos casos permite mejorar el entendimiento de la enfermedad para perfeccionar las acciones de control y prevención.

**Palabras clave:** Adenovirus 41, Enfermedad pediátrica, Hepatitis aguda grave, Reacción de cadena de polimerasa, Salud Pública.

### ABSTRACT

In April 2022, the UK reported for the first time a significant and unexpected increase in cases of severe acute hepatitis of unknown etiology in previously healthy children. Between then and July 2022, at least 1,010 probable cases of acute hepatitis of unknown etiology have been reported to WHO from thirty-five countries. The age range of those affected ranges between 30 days and 16 years of life. The most common signs and symptoms are nausea, vomiting, jaundice, malaise, and abdominal pain. Of the reported cases, at least forty-six have required a transplant and twenty-two deaths have been reported. The WHO European Region currently reports the most cases, followed by the Americas. Case numbers are expected to fluctuate, as the global community understands more about probable causes and as active and retrospective investigations are conducted in different countries. Adenovirus infection detected in hepatitis cases through polymerase chain reaction opens lines of research to delve into the subject. In the different countries where cases of severe acute hepatitis of unknown origin have appeared, there is circulation of adenovirus, demonstrating its role as an etiological agent. Determining the etiology of these cases allows us to improve the understanding of the disease to improve control and prevention actions.

**Keywords:** Adenovirus 41, Pediatric disease, Severe acute hepatitis, Polymerase chain reaction, Public Health.

## 1. INTRODUCCIÓN

La humanidad sostiene el aliento, mientras los agentes patógenos atacan la salud de forma constante e invisible al ojo humano, Los virus a lo largo de la existencia humana han generado cambios en la dinámica existencial pero también adaptaciones y convivencias. Un virus es una partícula submicroscópica y acelular, de código genético ADN o ARN, encapsulada en una vesícula de proteínas. (Segre, 2022). Algunos virus se consideran como elementos benignos con convivencia parásita, que se alimentan del huésped vivo y solo sin que sea su intención, pueden causar la muerte. (McKeown, 1990).

Nuevamente la salud pública reclama la atención a la comunidad internacional, la hepatitis aguda de origen desconocido (HADOD) en niños y niñas generalmente sanos (Yao, 2022). Por su parte, varios investigadores sugieren que el brote está relacionado a la infección por un adenovirus (Baker et al. 2022). A medida que se incrementan los casos, se hace imperioso investigar la magnitud del brote e implementar medidas de prevención y control.

Esta revisión, aun en progreso, tiene por objetivo abordar la relación de la infección por adenovirus como posible causa de la HADOD, y brindar los datos disponibles a través de una revisión de la literatura al respecto de este problema sanitario, como aporte a especialistas

clínicos, salubristas, docentes, investigadores, y público general. Lo que se reporta de la investigación corresponde a la fase de revisión.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Se han planteado acercamientos científicos de alta valía respecto al origen de los virus. Las tres hipótesis actuales sobre su origen indican que ocurrió por reducción, escape o coevolución. Sugieren que los virus de ARN pueden haberse originado por escape o reducción de las células de ARN, mientras que una parte importante de los virus de ADN podrían haber evolucionado directamente de los virus de ARN. (Forterre, 2006).

Los adenovirus son un grupo de virus de ADN del que se reconocen unos 51 serotipos y 85 genotipos, con tropismo tisular variable que típicamente causan enfermedades en los sistemas respiratorios (gripe, laringotraqueobronquitis), ocular (conjuntivitis, gastrointestinal (gastroenteritis), urinario (cistitis) y nervioso (meningitis, encefalitis) (Gutiérrez, 2022). En los niños, los adenovirus generalmente causan infecciones en los tractos respiratorio e intestinal (Stanford Medicine Children's Health, 2022). Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), la hepatitis es una inflamación del hígado. Si la hepatitis se inicia de forma repentina, se llama hepatitis aguda. Las causas más comunes de hepatitis aguda son las infecciones por virus de la hepatitis A y B, y con menos frecuencia de la hepatitis C y E. Algunos medicamentos y toxinas también pueden causar hepatitis aguda. Por lo general, se cura sin consecuencias graves ni necesidad de cuidados o tratamientos especiales, pero en raras ocasiones puede provocar insuficiencia hepática grave o la muerte (OMS, 2022).

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque metodológico de esta investigación es un diseño documental, descriptivo, no experimental, transversal, con potencial de aplicación a un problema de salud pública en curso. En esta investigación se han considerado las teorías relativas a la aparición de la hepatitis aguda severa infantil y su relación con el adenovirus.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La HADOD fue publicada por la OMS por vez primera el 15 de abril de 2022, con casos en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte en niños previamente sanos. El síndrome clínico entre casos identificados es el de una hepatitis aguda grave con enzimas hepáticas marcadamente elevadas, que puede evolucionar a una hepatitis fulminante. Muchos pacientes manifestaron síntomas gastrointestinales previos como dolor abdominal, diarrea y vómitos. Esta hepatitis constituye una nueva forma de presentación que afecta a la edad pediátrica, de la cual no se conoce causa hasta el momento, aunque se han planteado varias teorías al respecto (Puga, 2022).

Según investigadores del Instituto de Investigación pediátrica de Beijín, se podrían señalar cinco posibles hipótesis etiológicas que plantean primero la existencia de un cofactor susceptibilidad, de previa infección con SARS-CoV-2 o, tipo coinfección y que por ello se produzca una reacción inmunopatológica grave ante la presencia del adenovirus; segundo, que se trate de una mutación o variante no conocida y que por el tropismo tisular característicos de estos virus tenga mecanismo de patogenicidad diferente a los demás; tercero, que exista relación ambiental, uso de drogas o medicación o toxina que favorezca a un mecanismo evolutivo elevado; cuarto, podría ser un agente infeccioso no conocido o factor de coinfección; quinto, podría tratarse de una variante o mutación del SARS-CoV-2 (Yao, 2022).

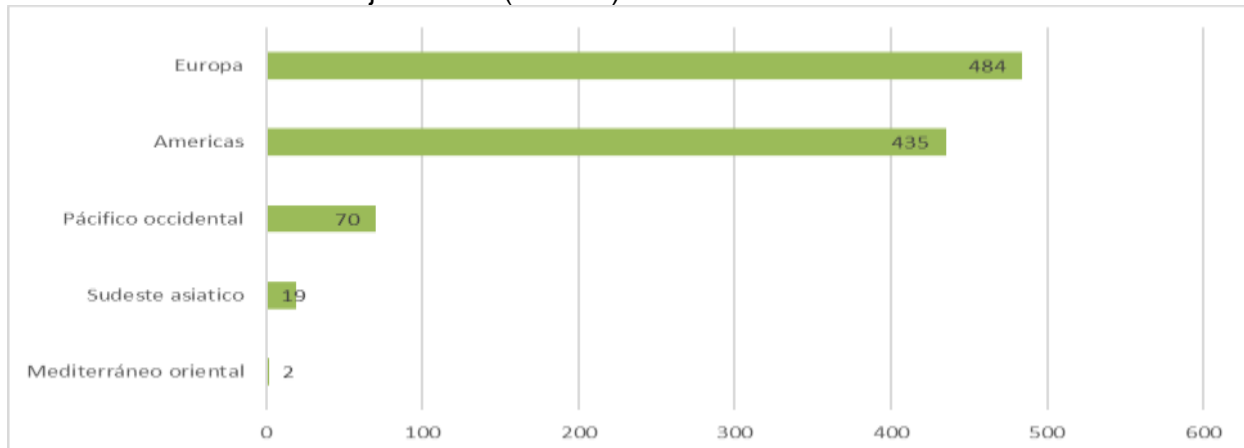
A estas hipótesis, se suman otras tres: la posibilidad de alta recurrencia de infecciones por adenovirus, la elevación de la glicoproteína de la cubierta del SARS-CoV-2 con actividad antigénica o la aparición sindrómica de SARS-CoV-2 postinfeccioso en quienes no cumplían previamente con los criterios diagnósticos (Pérez-Gracia, 2022).



En los Estados Unidos, los Centros de Prevención y Control de Enfermedades (CDC) reportaron 9 casos en el estado de Alabama, sin tener un diagnóstico etiológico, una vez descartando las causas comunes de estas hepatitis y no encontrándose evidencias que estos fueran causados por el virus de la hepatitis A, B, C, ni E, así como intoxicación por alimentos, bebidas, juguetes, toxinas y venenos o fármacos. De igual forma, se excluyeron causas bacterianas. Ningún niño había sido vacunado contra SARS-CoV-2, por lo que también se descarta que sea un posible efecto secundario de la vacuna (Vargas-Mosso, 2022).

Por su parte, Los adenovirus humanos suelen causar infecciones respiratorias, gastrointestinales y conjuntivales autolimitadas en niños sanos. A fines de 2021 y principios de 2022, varios niños previamente sanos fueron identificados con hepatitis aguda y viremia por adenovirus humano (Gutiérrez. 2022). En la figura 1 puede observarse el número de casos probables hasta el 8 de julio 2022 según la OMS, con un reporte de casos probables de mayor acumulo en la región europea y en segundo lugar la Región de las Américas.

**Figura 1.** Distribución de los casos probables de HADOD infantil según región de la Organización Mundial de la Salud al 8 de julio 2022 (n=1010).



Fuente: OMS (julio 2022). Hepatitis aguda grave de etiología desconocida en niños – Multipaís <https://www.who.int/emergencias/disease-outbreak-news/item/2022-DON400>

Siendo la diarrea un síntoma común en la hepatitis aguda, se ha identificado una probable relación entre la enfermedad de la hepatitis aguda de reciente aparición y los adenovirus (hipótesis inicial).

Se desconocen actualmente muchos aspectos relativos a la afectación hepática durante la infección con Sars-CoV-2, particularmente en las formas graves de la enfermedad. (Salgüero et al., 2022). El adenovirus es capaz de atacar las mitocondrias hepáticas y producir la hemólisis, debe determinarse la causa del ataque. La implicación del adenovirus F 41, como la causa subyacente de la hepatitis aguda es una hipótesis plausible, pero no explica completamente la gravedad del cuadro clínico (Puga, 2022).

En relación con el manejo y tratamiento de las personas con enfermedad hepática crónica, se recomienda reducir al máximo las interacciones sociales y usar telemedicina para los controles rutinarios (Salgüero et al., 2022). En población infantil previamente sana, con el Sars-CoV-2, se consideró una relación por las vacunas basadas en adenovirus, aunque la vacunación a este grupo fue autorizada el 20 de julio del 2022 (CDC, 2022), los primeros casos de HADOD fueron publicados el 15 de abril de 2022 (OPS, 2022).

Se reconoce que la mayoría de los niños no habían sido vacunados, pero sí, parientes o tutores convivientes. De ello se desprende la necesidad de conocer si hubo o no una transmisión pasiva

de anticuerpos por el efecto de rebaño. Se requiere información precisa sobre cuáles y cuantas dosis fueron aplicadas en los parientes.

La viremia del adenovirus humano estuvo presente en la mayoría de los niños con HADOD admitidos en Children's of Alabama desde el 1 de octubre de 2021 hasta el 28 de febrero de 2022, pero no está claro si el adenovirus humano fue la causa. Los resultados de la secuenciación sugieren que, si el adenovirus humano fue la causa, este no fue un brote impulsado por una sola cepa (Gutiérrez. 2022). La relevancia de este estudio es el origen desconocido y su impacto en este grupo de edad. En la tabla 1 pueden verse las características de casos probables de la HADOD, según la OMS.

**Tabla 1.**

*Características generales de los casos probables de hepatitis aguda grave de etiología desconocida infantil según la Organización Mundial de la Salud.*

Casos probables	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
<b>Sexo (n= 479)</b>		
Masculino	232	52%
Femenino	247	48%
<b>Cuadro clínico (n=100)</b>		
Vómitos / nauseas	60	60%
Ictericia	53	53%
Malestar general	52	52%
Dolor abdominal	50	50%
<b>Necesidad de trasplante (n=1010)</b>		
Sí	46	4%
No	964	96%
<b>Prueba SARV-Cov-2 (n=1010)</b>		
Positiva	78	8%
Negativa	932	92%
<b>Prueba adenovirus PCR (n=1010)</b>		
Positiva	209	21%
Negativa	801	79%
<b>Prueba adenovirus 41 (n=1010)</b>		
Positiva	31	3%
Negativa	979	91%
<b>Sobrevivencia (n=1010)</b>		
Vivo	988	98%
Fallecido	22	2%
<b>Letalidad</b>		0.19%
<b>Región geográfica (n=1010)</b>		
Mediterráneo oriental	2	0%
Sudeste asiático	19	2%
Pacífico occidental	70	7%
Américas	435	43%
Europa	484	48%

Fuente: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON400> (2022).

La tabla exhibe que no hay predilección entre sexos con una diferencia entre ellos de 4 puntos porcentuales. La presentación de signos y síntomas es similar, pero predominan los vómitos y náuseas en el 60% de los casos analizados. El requerimiento de trasplante es solo en el 4% de los casos. Se destaca la baja positividad en pruebas para SARS-Cov-2 y los adenovirus y el bajo riesgo de letalidad, apenas un 0.19 %. Su presencia geográfica más elevada se registra en los continentes americano y europeo con 43% y 48% respectivamente.

#### 4. CONCLUSIONES

Esta es una investigación en desarrollo, se comparten algunos resultados parciales, y recomendaciones de los expertos en salud pública y epidemiológica:

- En los países donde se reportan casos de HADOD existe circulación de adenovirus, demostrando su posible papel como agente etiológico.
- Es altamente necesario que se gestione el robustecimiento de los sistemas de notificación epidemiológica de los países del Caribe, en donde no se reporta o hay un subregistro de los casos.
- Se necesita responder al llamado de organismos asesores en salud sobre la composición de boletines epidemiológicos colaborativos para la evaluación de riesgos y determinar posibles secuelas hepáticas e inmunológicas.

#### REFERENCIAS

- Baker, J. M., Buchfellner, M., Britt, W., Sanchez, V., Potter, J. L., Ingram, L. A., Shiao, H., Gutierrez Sanchez, L. H., Saaybi, S., Kelly, D., Lu, X., Vega, E. M., Ayers-Millsap, S., Willeford, W. G., Rassaei, N., Bullock, H., Reagan-Steiner, S., Martin, A., Moulton, E. A., Lamson, D. M., ...
- Center for Disease Control and Prevention – CDC. (07-20-2022). Covid-19, Vaccines, The safety of vaccines against COVID-19 in children and adolescents. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/vaccine-safety-children-teens.html>
- Forterre P. The origin of viruses and their possible roles in major evolutionary transitions. *Virus Res.* 2006 Apr; 117(1):5-16. Doi: 10.1016/j.virusres.2006.01.010. Epub 2006 Feb 14. PMID: 16476498.
- Gutiérrez Sánchez, L. H., Shiao, H., Baker, J. M., Saaybi, S., Buchfellner, M., Britt, W., ... & Kirking, H. L. (2022). A case series of children with acute hepatitis and human adenovirus infection. *New England Journal of Medicine*, 387(7), 620-630. DOI: 10.1056/NEJMoa2206294
- McKeown, T., & Beltran, J. (1990). *Los orígenes de las enfermedades humanas*. Barcelona: Crítica. [https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/mc\\_keown\\_\\_el\\_origen\\_de\\_las\\_enfermedades\\_humanas.pdf](https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/mc_keown__el_origen_de_las_enfermedades_humanas.pdf)
- Organización Mundial de la Salud (2022). Gripe (estacional) Generalidades. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))
- Organización Mundial de la Salud (2022). Preguntas y respuestas: hepatitis aguda grave de causa desconocida en niños. <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/severe-acute-hepatitis-of-unknown-cause-in-children>
- Pérez-Gracia M.T., Tarín-Pelló A, Suay-García B. (2022). Severe Acute Hepatitis of Unknown Origin in Children: ¿What Do We Know Today? *Journal of Clinical and Translational Hepatology* 2022 vol. 10(4) | 711–717. doi: 10.14218/JCTH.2022.00244.
- Puga, R. R., Díaz, Y. P., del Carmen, O., Abalo, R., Rodríguez, Y. D., Piña, E. A., & Este, U. Á. (2022). Situación actual de la Hepatitis infantil de origen desconocido.
- Salguero Fernández, S., Gabriel Medina, P., Almería Lafuente, A., Ballesteros Vizoso, M., Zamora Trillo, A., Casals Mercadal, G., Solé Enrech, G., Lalana Garcés, M., Guerra Ruiz,

- A., Ortiz Pastor, O. & Morales Ruiz, M. (2022). Infección por SARS-CoV-2 y su impacto en la enfermedad hepática. *Advances in Laboratory Medicine / Avances en Medicina de Laboratorio*, 3(2), 134-141. <https://doi.org/10.1515/almed-2022-0010>
- Segre, J. (11-05-2022) Virus, Talking Glossary of Genomic and Genetic Terms, <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Virus>
- Stanford Medicine Children's Health (2022). Infecciones por adenovirus ¿Qué son los adenovirus? <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=adenovirusinfections-90-P05618>
- Yao, K. H., Meng, Q. H., & Yu, D. (2022). 儿童不明原因急性严重肝炎病例调查进展 [The investigation on the acute, severe hepatitis of unknown origin in children]. *Zhongguo dang dai er ke za zhi = Chinese journal of contemporary pediatrics*, 24(6), 604–613. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9250394/> <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2205024>
- Vargas-Mosso, M. E., Reyes-Gómez, U., de Jesús Coria-Lorenzo, J., Reyes-Hernández, K. L., Uribe-Ramos, G., Espindola-Díaz, A., ... & Quero-Hernández, A. (2022). ¿El adenovirus causa hepatitis? Una revisión básica. *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría*, 34(141), 2103.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-32>

## RIESGOS PARA LA SALUD EN LA PRODUCCIÓN DE FOLLAJES CACHIPAY CUNDINAMARCA

**Jiménez Villamil, Ivon Johana**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Madrid, Colombia

Ivon.jimenez-@uniminuto.edu.co

ORCID: 0000-0001-5617-3689

**Luque Guerrero, Claudia Pilar**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Madrid, Colombia

Claudia.luque@uniminuto.edu.co

ORCID: 0000-0002-9456-256X

**Ramos Galeano, Jose Eladio**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Madrid, Colombia

Jose.ramos-e@uniminuto.edu.co

ORCID: 0000-0002-4657-6297

### RESUMEN

El municipio de Cachipay fundamenta su economía en el sector agropecuario, actividad que demanda el uso y manejo de variados productos químicos cuyo empleo conlleva riesgos para la salud, bajo una entrevista no estructurada a Ingenieros agrónomos, Almacenista, Jefe de área, personal operativo y campesinos se logró concluir que en el sector agrícola dedicado a la producción de follajes los principales riesgos asociados son de tipo químico por cuanto la dispersión de dichos contaminantes alcanza una longitud máxima de 250 m., se evidencia la falta de capacitación para el almacenamiento, manejo y uso de plaguicidas que se encuentran claramente establecidos en la Hoja de Seguridad, documento estandarizado internacionalmente que contiene información y procedimientos para manejo y cuidados de trabajo con productos químicos descritos en sus 16 numerales, a pesar que los empleadores y trabajadores conocen de la importancia de la implementación de elementos de protección personal (EPP) no los utilizan como barrera para minimizar e impedir que peligros asociados a exposición directa o indirecta del plaguicida impacte en la salud de los empleados. Los riesgos identificados son más latentes en los agricultores del área del campo o dedicados a cultivo informal de follajes a campo abierto.

**Palabras clave:** Follajes, Plaguicidas, Químicos, Riesgos, Salud

### ABSTRACT

The municipality of Cachipay bases its economy on the agricultural sector, an activity that demands the use and handling of various chemical products whose use entails health risks; under an unstructured interview with Agronomists, Storekeeper, Head of Area, Operational Staff and Peasants it was concluded that in the agricultural sector dedicated to the production of foliage the main associated risks are of a chemical type because the dispersion of these contaminants reaches a maximum dispersion length of 250 m., the lack of training for the storage, handling and

use of pesticides that are clearly established in the Safety Sheet is evident, internationally standardized document containing information and procedures for handling and care of work with chemical products described in its 16 numerals; Despite the fact that employers and workers know the importance of implementing protective elements (EPP) they do not use them as a barrier to minimize and prevent hazards associated with direct or indirect exposure of the pesticide from impacting the health of employees. The risks identified are more latent in farmers in the field area or engaged in informal foliage cultivation in the open field.

**Keywords:** Foliages, Pesticides, Chemicals, Risks, Health

## 1. INTRODUCCIÓN

Colombia está a nivel mundial como el segundo exportador de flores, el 25% de mano de obra dedicada a la producción de flor es femenina, genera más de 120.000 empleos directos y aporta un 7% aproximadamente al PIB agropecuario del país. El 75% de los cultivos se concentra en la Sabana de Bogotá donde el proceso productivo de la flor y follajes requiere de insumos químicos que están categorizados de acuerdo a su toxicidad y riesgo; los trabajadores se encuentran expuestos a estos agentes que afectan su salud, por esta razón, lo que se busca es identificar en el sector de Cachipay mediante registro fotográfico y entrevistas las condiciones que afectan la salud de la población empleada en las compañías legalmente constituidas como en el sector informal, a su vez, si existe gestión de salud y seguridad en el trabajo y el uso de protección industrial para cada actividad dentro del proceso, en procura de bajar los índices de ausentismo y accidentabilidad con acciones de mejoras en lo relacionado a la salud del empleado.

Los empleados del sector floricultor están expuestos a riesgos naturales de la producción como sustancias químicas necesarias para el proceso productivo, factores climáticos y condiciones inseguras; por esta razón el Ministerio de Trabajo determinó mediante Decreto 1072 de 2015 Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6 el "*Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual debe ser implementado por todos los empleadores y consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales*".

Ahora bien, la investigación se realizó en el municipio de Cachipay en el departamento de Cundinamarca, Colombia en empresas constituidas legalmente o dedicadas informalmente a la producción y comercialización de follajes.

Según La Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo No.80 de diciembre 2014 las afectaciones en la salud en los empleados asociadas a factores:

- Sustancias químicas: por el uso intensivo de fertilizantes y de agentes para la protección de los cultivos.
- Condiciones extremas como polvo, calor o frío, humedad, radiación solar, enfermedades infecciosas (dermatosis, dermatitis, problemas respiratorios).
- Factores ergonómicos asociados a postura corporal estática durante largos períodos y realizar movimientos repetitivos e intensos, con el uso de tijeras o cuchillas.
- Trastornos de tipo musculoesquelético: tendinitis de codo y muñeca, el síndrome del túnel carpiano y las alteraciones en la movilidad de hombros (síndrome manguito rotador).
- Factores mecánicos: traumatismos o cortes.
- Factores psicosociales.

Algunas normas y leyes seguridad y salud en el trabajo: Resolución 0312 2019 por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST; Decreto-Ley 1295 1994 por el cual se determina la organización y administración del

Sistema General de Riesgos Profesionales; Resolución 2013 1986 por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.

Dada la creciente necesidad del control de plagas, el modelo de desarrollo agrícola en Colombia ha incrementado el uso indiscriminado de plaguicidas (1). Algunos de estos plaguicidas se consideran contaminantes ubicuos del medio ambiente y se sospecha que algunos tengan actividad mutagénica, carcinogénica y teratogénica, como lo informa la IARC (1-4). La fuerza laboral que trabaja con plaguicidas en la mayoría de los países proviene de los sectores socioeconómicos menos favorecidos, son usualmente trabajadores migratorios y, en general, pertenecen al sector informal de la economía. El estudio de Restrepo y colaboradores de 1990 informó un total de 127 productos, entre los cuales los fungicidas eran los plaguicidas más utilizados en los cultivos de flores en la región de la sabana de Bogotá, donde se encuentran localizados la mayoría de los cultivos (6). En otro estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud en 1997, de 210 plaguicidas citados, se encontró, en primer lugar, el grupo de insecticidas simples (52,4%), seguido por los fungicidas simples (25,2%) y los acaricidas (11,4%). De acuerdo con la clasificación dada por el Ministerio de la Protección Social, la distribución de estos plaguicidas según su toxicidad mostró que 41% eran medianamente tóxicos y 30,4% (Marcela Varona, Avenida calle 26 No. 51-60, Bogotá, D.C. Teléfono: (571) 220 7700, extensión 447 [mvarona@ins.gov.co](mailto:mvarona@ins.gov.co)). Estudio realizado a cada una de las plantas productivas y bodegas de la empresa Rumhora SAS, con base en: la identificación de los productos químicos de uso en las áreas de trabajo, manejo y almacenamiento, cobra importancia detectar riesgos asociados en uso y manipulación de plaguicidas, siendo eje fundamental para el diagnóstico inicial; se verifica la existencia de hojas de seguridad (MSDS) y la información base por cada área, para determinar parámetros de control y mejora para los procesos, en función de la aplicación a lo establecido en la NTE INEN2266:2013.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Los plaguicidas se han empleado durante muchos años en la agricultura para controlar plagas y evitar la pérdida de cultivos, así como alcanzar su máxima producción y calidad. Su potencial tóxico está relacionado con su capacidad para controlar y destruir plagas y enfermedades; sin embargo, esta característica los hace potencialmente dañinos para la salud y el ambiente (Plenge-Tellechea et al., 2007). Es cierto que estos productos han mantenido y mejorado la productividad agrícola; pero, a la vez, han contribuido al deterioro ecológico y de la salud de los seres vivos que forman parte del ecosistema, incluyendo la salud humana (Schoijet, 2011).

Los países en desarrollo usan alrededor de un cuarto del total de plaguicidas utilizados en el planeta; sin embargo, presentan más del 50 % de las intoxicaciones y el 99 % de muertes atribuibles a la exposición a estos compuestos (Tinoco, 2005). Cada año se presentan en todo el mundo entre 500 mil y un millón de intoxicaciones con dichos productos, de las cuales 70 % se deben a exposición ocupacional en ambientes agrícolas (Eddleston et al., 2002).

El follaje de corte es importante para la elaboración de ramos y/o bouquets y la disponibilidad de material en los mercados es escasa. Dentro del grupo helechos, Rumhora adiantiformis (helecho cuero) es casi el único que se comercializa y a la fecha no existen productores de esta especie. Todo lo que llega al mercado proviene de la zona de Sierra de la Ventana y de Patagonia. Esto genera un uso no sostenible del recurso ya que son pocos los colectores que ejercen su actividad en un sistema controlado y con conocimientos para el manejo integral. En la Argentina, los helechos comprenden 28 familias, 91 géneros y 366 especies distribuidas en cuatro regiones: la selva misionera, las yungas, los bosques andino – patagónicos y las sierras pampeanas (Ponce et al., 2002). Dicha riqueza florística genera una oportunidad para la diversificación de la producción y para aportar nuevas texturas y formas para la confección de ramos.

Los principios y fundamentos sobre los cuales se basa el SGA para clasificación y etiquetado de los productos químicos, estos son los rombos característicos de este sistema armonizado:

### Figura 1.

Clasificación de peligros según el SGA



Dentro de las sustancias químicas que ofrecen peligros para la salud están las siguientes 10 categorías o tipos que han sido clasificados y armonizados de acuerdo con los resultados de pruebas experimentales y ensayos de laboratorio plenamente comprobados: 1. Toxicidad aguda 2. Corrosión / irritación cutánea 3. Lesiones oculares graves / irritación ocular 4. Sensibilización respiratoria o cutánea 5. Mutagenicidad en células germinales 6. Carcinogenicidad 7. Toxicidad para la reproducción 8. Toxicidad sistémica específica de órganos diana – Exposición única 9. Toxicidad sistémica específica de órganos diana - Exposiciones repetidas. 10. Peligros por aspiración. Como se puede apreciar la clasificación es mucho más amplia, flexible y técnica ya que introduce nuevos conceptos y categorías a diferencia de la simple calavera o el símbolo de radioactividad en el sistema de las Naciones Unidas, la Norma Técnica Colombiana (2012) y el decreto 1609 del (2002). Importante hacer la acotación que el SGA retoma el color azul que significa el peligro para la salud en los sistemas de la NFPA 704 y el HMIS III, y en este último se presentan 8 pictogramas en el modelo de etiquetas que ilustran los órganos blanco o partes del organismo que un producto puede afectar por su exposición o manipulación.

De los más de 25 millones de sustancias químicas existentes en el mundo, en la Unión Europea (UE) se comercializan y están registradas 100.195, de las que las empresas utilizan habitualmente unos 30.000, a pesar de que 20.000 no han sido objeto de pruebas toxicológicas completas y sistemáticas y que el 21 % de las sustancias químicas de alto volumen de producción (más de 1000 T/año) no disponen de datos toxicológicos. De las sustancias químicas registradas que presentan efectos toxicológicos conocidos 350 son cancerígenas y 3.000 son alérgenos declarados. Continuamente se introducen nuevas sustancias de toxicidad mal conocida por la insuficiente información científica en relación con la posibilidad de efectos nocivos sobre el medio ambiente y la salud a medio y largo plazo. El riesgo generado por la falta de información se ve acrecentado por el insuficiente cumplimiento de la normativa, las malas prácticas, los errores en el etiquetado y las fichas de datos de seguridad facilitadas por los fabricantes falta de formación o dificultades para interpretar el etiquetado por parte de los trabajadores y usuarios, el uso combinado de sustancias diferentes -riesgo por multiexposición-, mezclas de agentes químicos realizadas en la propia empresa, precariedad laboral, tóxicos ya existentes en el lugar de trabajo (espacios confinados), generados en otras actividades productivas (humos de motores diesel) o la aparición de nuevas sustancias por reacción de las existentes, entre otras. Los colectivos que están más expuestos a esta contaminación química son, lógicamente, quienes más próximos



están a la fuente, esto es, los trabajadores de prácticamente todos los sectores, en diversos grados. Se estima que el porcentaje de trabajadores europeos expuestos a agentes químicos es del 20-44 % del total.

Las enfermedades degenerativas derivadas de la exposición habitual a agentes químicos son con mucho, más importantes y frecuentes que los accidentes de trabajo. A nivel mundial la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que de los 2 millones de muertes laborales que tienen lugar cada año en el mundo, 440.000 se producen como resultado de la exposición de trabajadores a agentes químicos. En la Unión Europea se considera que se producen anualmente 32.000 muertes por cáncer, 16.000 enfermedades cutáneas, 6.700 enfermedades respiratorias, 500 enfermedades oculares y 570 enfermedades del SNC. La falta de información, la ausencia de un conocimiento preciso de las propiedades intrínsecas de una sustancia, de la exposición derivada de un uso concreto y de su eliminación (requisito previo indispensable para la toma de decisiones relativa a la gestión segura de las sustancias químicas) dificulta en gran medida la prevención de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados del uso de agentes químicos en los puestos de trabajo y explica buena parte de los daños a la salud. El objetivo del presente estudio es identificar los elementos que permitan realizar un diagnóstico de la situación del riesgo químico en España: fuentes de información de uso, exposición y daño, percepción del riesgo y análisis del tratamiento que recibe el riesgo químico en las evaluaciones de riesgo realizadas en las empresas, con el fin de estudiar propuestas de actuación de cara a mejorar las condiciones de seguridad e higiene, como es el inventario de sustancias peligrosas utilizadas en el lugar de trabajo por sectores de producción.

Alrededor del mundo existen trabajadores que están expuestos a diversas mezclas de plaguicidas, principalmente en invernaderos y en campo abierto, donde se cultivan hortalizas y plantas ornamentales (Bolognesi 2003). Es importante señalar que algunos plaguicidas del grupo de los organofosforados y organoclorados han sido prohibidos en países desarrollados, sin embargo, se siguen usando en países subdesarrollados, donde, por diversos factores el riesgo que representa su empleo indiscriminado es más pronunciado (Mansour 2004).

Generalmente los plaguicidas se asperjan en forma aérea y terrestre, lo que expone a los trabajadores de campo a la acción de estas sustancias. Se sabe que aproximadamente un millón de casos de envenenamiento por plaguicidas es documentado cada año alrededor del mundo, de igual forma se conoce que las vías de ingreso de estas moléculas a los individuos son por contacto dérmico o por inhalación (García 1998).

Los efectos de los plaguicidas en las poblaciones expuestas dependen del tipo de molécula, la dosis a la que están sometidas, la forma de ingreso al organismo y el tiempo de exposición, así como la susceptibilidad de los individuos. Los efectos pueden ser agudos como vómitos, abortos, cefaleas, somnolencia, alteraciones en el comportamiento, convulsiones, coma e inclusive la muerte y están asociados a accidentes donde una dosis alta es suficiente para provocar alteraciones que se manifiestan tempranamente y también crónicas como el cáncer. De igual manera, se han consignado malformaciones congénitas, neuropatías periféricas y dolores vagos asociados a exposiciones repetidas. Los síntomas aparecen después de un largo período de exposición, lo que dificulta su detección ya que su biotransformación es lenta y provoca efectos acumulados en las personas expuestas (Ferrer y Cabral 1993, Brown y Brix 1998, Pose *et al.* 2000, Potti *et al.* 2003).

En mayor o menor medida los plaguicidas tienen efecto genotóxico, es decir que pueden provocar algún tipo de modificación en la información genética y se ha establecido una correlación positiva entre los individuos expuestos a éstos ya sea de forma ocupacional, o accidental y el incremento del riesgo de padecer cáncer (IARC 1991, Solans y Hernández 2000). Los plaguicidas son de los grupos de agentes químicos más ampliamente utilizados por el hombre, tanto para proteger de organismos nocivos la producción y calidad de las cosechas como para el control de vectores y plagas importantes en la salud pública, además de que tienen

uso pecuario y doméstico. Estas sustancias han sido consideradas como mutágenos potenciales, por contener ingredientes con propiedades para provocar cambios en el ácido desoxirribonucleico (ADN). Uno de los problemas actuales más importantes es la exposición ocupacional a estos compuestos, por lo que se han realizado diversos estudios con la finalidad de evaluar el riesgo que implican, sobre todo para los trabajadores agrícolas, a través de las pruebas de aberraciones cromosómicas (AB), micronúcleos (MN), intercambio de cromátidas hermanas (ICH) y ensayo cometa (EC), cuyos resultados han sido controvertidos, pues existen distintos factores que pueden causar diferencias como pueden ser el grupo químico al que pertenecen los plaguicidas, la formulación técnica y el ingrediente activo que constituye el producto, el tipo de exposición (crónica o aguda), el tiempo que ha estado expuesto el individuo, la forma en que ha sido el contacto (directa o indirecta), la cantidad empleada, la exposición a mezclas, el clima y la temporada del año en el que se asperjan, la edad de las personas, entre otros factores. Por lo que en esta revisión se presentarán una serie de estudios realizados en los últimos veinte años, destinados a evaluar el riesgo de exposiciones en trabajadores del campo.

### **3. MATERIALES Y METODOS**

De manera deductiva y bajo análisis y evaluación de la producción de ornamentales en Colombia donde según el Ministerio de Agricultura en su publicación de diciembre de 2020 informa que el total de hectáreas sembradas a nivel nacional es de 1.980 donde la mayor concentración está dada en Cundinamarca (75%), Antioquia (9%), Valle del Cauca (7%), Tolima (5%) y Risaralda (3%). El 1% restante se encuentra distribuido muy pequeñas áreas en otros departamentos. Ahora bien, al observar en principio las grandes compañías productoras de follajes se nota que hacen el debido seguimiento, inversión en capacitación e implementación de las mejores prácticas en la floricultura y los elementos de protección personal adecuados para cada una de las labores asociadas al cultivo de producción de follajes, pero en contraste se observa que hay pequeños productores que aunque están debidamente registrados en cámara y comercio la labor de cultivo y producción no la llevan al detalle. En el uso y aplicación adecuado de insumos plaguicidas y elementos de protección personal (EPP) este último es el que da origen a nuestra investigación por cuanto las afectaciones en la salud de los empleados expuestas anteriormente en la introducción de este trabajo de investigación son la mayor causa de ausentismo. Todos los plaguicidas tienen algún grado de toxicidad para el ser humano; pero este impacto en la salud se puede mitigar si se respetan las normas de seguridad que su uso exige, así es posible trabajar sin riesgo incluso con los plaguicidas de mayor toxicidad. En entrevistas no estructuradas a las personas del entorno agricultor del sector de Cachipay (Cundinamarca) permitieron evidenciar el modo de trabajo habitual, donde no son tenidas en cuenta las recomendaciones básicas de seguridad industrial, teniendo así formas ambiguas para ejecutar labores relacionadas al cultivo de flores. Se realizó entrevista verbal y de observación donde ninguna de las personas entrevistadas mantiene elementos de protección durante la manipulación de químicos. Se buscó una perspectiva cualitativa en este proceso que permitiera revelar la informalidad enfocada en un tema crítico de afectación de la salud de personal que realiza actividades de floricultura en la zona antes mencionada.

### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Como resultado de esta investigación encontramos el déficit de control de salubridad de las compañías dedicadas a la floricultura y agricultura de la zona ubicada en Cachipay (Cundinamarca), con los empleados quienes de una forma empírica realizan labores relacionadas con la fumigación y exterminación de posibles plagas en los cultivos. Dichas personas carecen de una óptima capacitación y sensibilización sobre la importancia del uso elementos de protección durante la labor asignada, exponiendo su integridad física a enfermedades generadas por los químicos utilizados en estas prácticas. En algunos casos se

evidenció negación al cambio frente a la utilización de EPP ya que son personas que han ejecutado esta ocupación de una manera informal gran parte de su vida laboral. Como muestra de las condiciones rigurosas en que se debe almacenar, transportar y manipular cada uno de los químicos utilizado en este tipo de cultivos, concluimos que al hacer la compra de los insumos plaguicidas y químicos necesarios no se tienen en cuenta las medidas preventivas impresas en las etiquetas de estos donde se informa: Información general del producto (marca, nombre, categoría del producto, composición, cuidados, contenido y fabricante), precauciones, primeros auxilios, recomendaciones de uso, dosis, preparación de la mezcla, compatibilidad, anexo a esto impresos en la misma están las imágenes de insumos y equipos de protección personal que deben ser utilizados para la manipulación y aplicación del agroquímico (Imagen 2), es aquí donde está la falencia y la negación del personal operativo a cambiar su modo de trabajar por cuanto la producción de algunos de estos follajes se dan a la intemperie y las condiciones de clima les afectan, por cuanto al utilizar overoles, guantes, caretas, etc., según lo expresan los llevan a sentirse asfixiados, acalorados, a sudar en extremo y el rose del chanco con la piel provoca heridas cutáneas, alergias, deshidratación, entre otros.

**Figura 2.**  
Información de seguridad



**Precauciones**

- Aacjalji hid muqpidowiesio o owelo owoso hgsdnvd mojmnsd t y hbahtbdj uladi dsaweki asdad y end dad adasdad.
- Budjajcha y dhuqnd en mkahtoi luiojdoqpodw le awmpj uwlri owel.

**Primeros Auxilios**

- Aacjalji hid muqpidowiesio o owelo owoso hgsdnvd mojmnsd t y hbahtbdj uladi dsaweki asdad y end dad adasdad.
- Budjajcha y dhuqnd en mkahtoi luiojdoqpodw le awmpj uwlri owel.

**En caso de intoxicación llamar al:**  
**7895432**  
Atención las 24 horas

**MARCA**  
**Envase Muestra**

**Herbicida**  
Concentrado soluble  
Herbicida de post emergencia para el control de malezas de hoja ancha

**Composición:**  
2,4 ..... 975 (gr/lit\*)  
Acido ..... 3,5 - D 765

**CUIDADO** Antes de usarlo leer toda la etiqueta. Destruya el envase una vez vacío.

**Contenido neto: 1,0 Lt**

**Fabricado por:**

**Recomendaciones de Uso**

- Aacjalji hid muqpidowiesio o owelo owoso hgsdnvd mojmnsd t y hbahtbdj uladi dsaweki asdad y end dad adasdad.
- Budjajcha y dhuqnd en mkahtoi luiojdoqpodw le awmpj uwlri owel.

**Dosis**

- Aacjalji hid muqpidowiesio o owelo owoso hgsdnvd mojmnsd t y hbahtbdj uladi dsaweki asdad y end dad adasdad.
- Budjajcha y dhuqnd en mkahtoi luiojdoqpodw le awmpj uwlri owel.

**Preparación de la mezcla**

- Aacjalji hid muqpidowiesio o owelo owoso hgsdnvd mojmnsd t y hbahtbdj uladi dsaweki asdad y end dad adasdad.

**Compatibilidad**

- Aacjalji hid muqpidowiesio o owelo owoso hgsdnvd mojmnsd t y hbahtbdj uladi dsaweki asdad y end dad adasdad.

SUSTANCIA QUÍMICA	COMPOSICIÓN	RECOMENDACIONES DE ALMACENAJE	EPP PARA MANIPULACIÓN
RUFAS <sup>®</sup> AVANCE	Emulsión Aceite en Agua (EW) Acaricida	<p>Temperatura de almacenamiento: Menor a 50 °C. Proteger del congelamiento</p> <p>Mantener en el empaque y envase original en un área segura destinada para plaguicidas con acceso a personal autorizado únicamente.</p> <p>Almacenar lejos de fuentes de calor o chispa. No fumar</p>	<p>Máscara panorámica cara completa con filtros para vapores orgánicos y filtro de partículas, guantes de nitrilo, los tiempos de ruptura de estos materiales son desconocidos, los guantes deben ser largos y con el laminado de barrea, gafas de seguridad, con protección lateral no perforada. En caso de utilizar máscara, que sea tipo media cara, traje de una pieza que incluya protección de la cabeza de tela impermeable tipo tyvek; botas de caucho o PVC de mediacaña.</p>

Nota. Adaptado [https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/centro-de-fichas/trabajadores/prevencion-de-riesgos-en-el-uso-de-plaguicidas.pdf?sfvrsn=727586d1\\_0](https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/centro-de-fichas/trabajadores/prevencion-de-riesgos-en-el-uso-de-plaguicidas.pdf?sfvrsn=727586d1_0)

Es necesario incentivar a los productores y trabajadores del sector floricultor y agrícola a la generación de cultura más fuerte en seguridad y salud en el trabajo mediante capacitaciones, estadísticas, simulacros, análisis y toma de datos, para que se dejen de realizar actividades de manera artesanal que deterioren la salud del personal operativo. De esta manera no solo se protege el activo más importante de las compañías que son las personas, sino que sus indicadores financieros, productivos y de ambiente laboral se verán impactados de manera positiva disminuyendo el ausentismo por incapacidad médica y posibles demandas laborales.

## REFERENCIAS

- Bernardino-Hernández, H. U., Mariaca-Méndez, R., Nazar-Beutelspacher, A., Álvarez-Solís, J. D., Torres-Dosal, A., & Herrera-Portugal, C. (2019). Conocimientos, conductas y síntomas de intoxicación aguda por plaguicidas entre productores de tres sistemas de producción agrícolas en los altos de Chiapas, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 35(1), 7-23.
- Bonilla Narváez, G. A. (2014). *El manejo y almacenamiento de los productos químicos peligrosos y su incidencia en las condiciones de trabajo del personal de las plantas de producción y bodega del Parque Industrial de la Empresa Plasticaucho* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización).
- BCPC. The e-Pesticide Manual. 12th Edition. CHEMINOVA A/G. 5426 ACRINATHRIN 75 EW. ACTUALIZACION FEBRERO 2013
- Facciuto, G. R., & Pannunzio, M. J. (2021). Caracterización del potencial como follaje de corte de cinco helechos nativos de Argentina: aportes para evitar el uso extractivo.
- LOPEZ, G. QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS"; y.
- Martínez-Valenzuela, C., & Gómez-Arroyo, S. (2007). Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 23(4), 185-200.
- Ministerio de Agricultura. (2020). Cadena de Flores, Follajes y Ornamentales. Tomado de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Flores/Documentos/2020-12-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Soissa H., Wolf M., Molinos S., Aguayo F., (2005). Prevención de Riesgos en el Uso de Plaguicidas. [https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/centro-de-fichas/trabajadores/prevencion-de-riesgos-en-el-uso-de-plaguicidas.pdf?sfvrsn=727586d1\\_0](https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/centro-de-fichas/trabajadores/prevencion-de-riesgos-en-el-uso-de-plaguicidas.pdf?sfvrsn=727586d1_0)
- Varona, M., Cárdenas, O., Crane, C., Rocha, S., Cuervo, G., & Vargas, J. (2003). Alteraciones citogenéticas en trabajadoras con riesgo ocupacional de exposición a plaguicidas en cultivos de flores en Bogotá. *biomedica*, 23(2), 141-152.
- Villalba Garzón, G. (2018). *Guía para la implementación del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) en las pymes* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-33>

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE RECURSOS EN H5P COMO ACTIVIDADES FORMATIVAS EN LA ASIGNATURA DE SALUD PÚBLICA

**Mejía Reyes, Ángel Fernando**

Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Tegucigalpa, Honduras

[fernando.mejia@unah.edu.hn](mailto:fernando.mejia@unah.edu.hn)

ORCID: [0000-0003-1125-7226](https://orcid.org/0000-0003-1125-7226)

## RESUMEN

En la práctica docente es común identificar contenidos temáticos que resultan complejos y poco llamativos para los estudiantes. Herramientas interactivas, como la plataforma H5P, definen entornos virtuales donde se desarrollan recursos y contenidos de forma más dinámica y entretenida. En la asignatura de Salud Pública se han identificado temáticas complejas y difíciles de abordar con los alumnos, por lo que el objetivo de la presente investigación consistió en diseñar una estrategia didáctica de retroalimentación teórico-práctica mediada por recursos interactivos en H5P, donde se incorporaron preguntas y problemas cuya resolución requiere un análisis crítico, así como la aplicación de competencias procedimentales propias de un Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Para el desarrollo de dicha intervención educativa se realizó una investigación de campo, con un diseño mixto y considerando un alcance descriptivo, involucrando la creación e implementación de cuatro recursos interactivos utilizando la plataforma H5P, así como la aplicación y análisis de una encuesta con preguntas abiertas y cerradas destinada a evaluar la percepción de los estudiantes respecto a la utilidad didáctica brindada por esos recursos. Tanto los resultados cuantitativos como los cualitativos indican que los estudiantes percibieron los recursos interactivos implementados como muy buenas herramientas educativas, siendo consideradas muy útiles en los procesos de reforzamiento o retroalimentación temática. Asimismo, se rescatan valoraciones positivas y sugerencias en el diseño de las actividades de evaluación de los aprendizajes para ser tomados en cuenta en la adaptación y mejora continua de estos recursos educativos.

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Problemas, H5P, intervención educativa, retroalimentación didáctica, Salud Pública.

## ABSTRACT

In teaching practice, it is common to identify thematic content that is complex and not attractive to students. Interactive tools, such as the H5P platform, define virtual environments where resources and content are developed in a more dynamic and entertaining way. Complex and difficult topics to address with students have been identified in the Public Health subject, so the objective of this research was to design a didactic strategy of theoretical-practical feedback mediated by interactive resources in H5P, where questions were incorporated and problems whose resolution requires critical analysis, as well as the application of procedural skills typical of Problem-Based Learning (PBL). For the development of said educational intervention, a field investigation was carried out, with a mixed design and considering a descriptive scope, involving the creation and implementation of four interactive resources using the H5P platform, as well as

the application and analysis of a survey with open and closed questions aimed at evaluating the perception of students regarding the didactic utility provided by these resources. Both the quantitative and qualitative results indicate that the students perceived the interactive resources implemented as particularly good educational tools, being considered very useful in the processes of reinforcement or thematic feedback. Likewise, positive evaluations and suggestions are rescued in the design of learning evaluation activities to be considered in the adaptation and continuous improvement of these educational resources.

**Keywords:** Didactic feedback, educational intervention, H5P, Problem Based Learning, Public Health.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la práctica docente es común identificar contenidos temáticos que resultan complejos y poco llamativos para los estudiantes, siendo difícil captar y mantener su atención, sobre todo en entornos virtuales de aprendizaje. Herramientas interactivas, como la plataforma H5P, definen marcos de trabajo colaborativo donde se desarrollan recursos y contenidos de fuente abierta cuyo uso constituye una forma de aprendizaje más dinámica y entretenida. La problemática abordada en la presente intervención educativa estuvo representada por la dificultad de los estudiantes de Salud Pública para comprender diversas temáticas dentro de las dos primeras unidades didácticas. En vista de ello, el objetivo de esta intervención educativa consistió en implementar actividades formativas usando recursos H5P para reforzar contenido teórico-práctico complejo relacionado con la asignatura, desde una perspectiva propia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Diversos estudios señalan que aquellos estudiantes que se integran a actividades académicas basadas en el modelo de ABP evidencian las mejores valoraciones hacia las estrategias de enseñanza-aprendizajes que relacionan los conocimientos teóricos con competencias prácticas, así como en aquellos procesos formativos que involucran la resolución de problemas en un contexto similar a la realidad cotidiana, o bien, una situación problemática ficticia probable de suceder (Gil-Galván, 2018; Hincapié et al., 2018). Por otra parte, en los últimos años se están desarrollando nuevas tendencias en el diseño e implementación de recursos e intervenciones educativas mediadas por entornos virtuales de aprendizaje, por lo que es frecuente definirlas como e-actividades formativas (Tiana y Medina, 2022). La incorporación de estas actividades gestionadas por la virtualidad se ha potenciado para dar respuesta a las necesidades de formación en el actual contexto de la pandemia COVID-19 (Tejedor Calvo et al., 2020). Sin embargo, pese a reconocer esa necesidad social de contar con profesionales con una adecuada formación teórico-práctica, resulta evidente la dificultad de incluir evaluaciones formativas en los contextos educativos universitarios, sobre todo, debido a la forma tradicional de evaluar los aprendizajes únicamente con la evaluación sumativa (Pérez Pino et al., 2017).

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la presente intervención educativa se realizó una investigación de campo, con un diseño mixto y considerando un alcance descriptivo, llevándose a cabo durante septiembre y octubre del año 2021 en la asignatura de Salud Pública, dentro de la malla curricular de la licenciatura de Microbiología de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Para implementar la intervención se desarrollaron 2 fases:

**Fase 1:** Se diseñaron e implementaron 4 recursos educativos utilizando la plataforma H5P. Dentro de la primera unidad de la asignatura se diseñó una “actividad de arrastrar y soltar” evaluando el tema de “clasificación de las enfermedades”, así como un video interactivo para reforzar la temática de los “Determinantes Sociales de la Salud”. Respecto a la segunda unidad,

los recursos incluyeron una actividad de “flashcards” (tarjetas de estudio) y una presentación interactiva, abordando las competencias prácticas relacionadas con los temas de “estadística descriptiva” y “estadística inferencial” respectivamente.

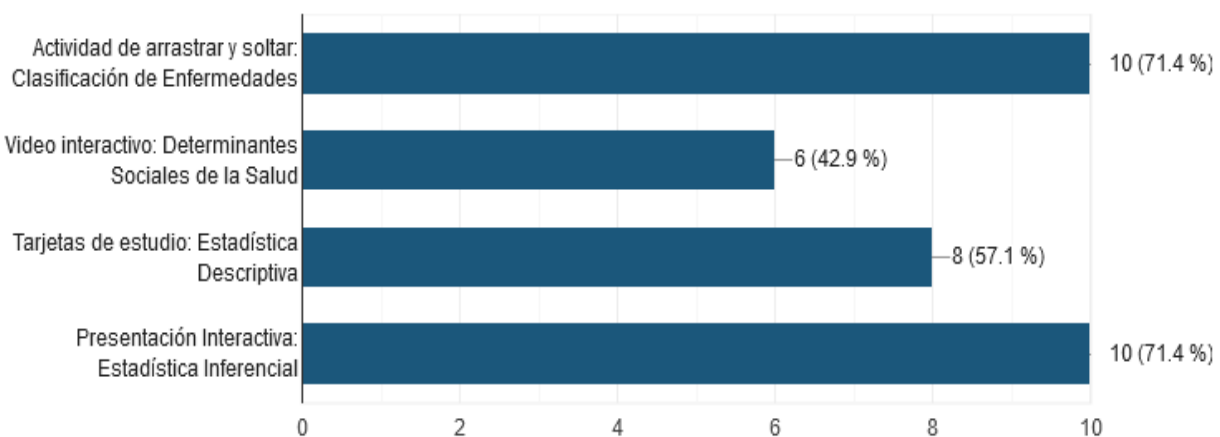
**Fase 2:** Comprendió la aplicación de una breve encuesta evaluando la experiencia de los estudiantes durante la realización de las actividades formativas de retroalimentación. Se incluyeron 10 preguntas (9 cerradas y 1 abierta) en un instrumento destinado a medir las dimensiones didácticas, de diseño y percepción de utilidad de los recursos educativos, sobre todo como estrategia pedagógica para el repaso de contenido teórico-práctico.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Resultados del análisis cuantitativo de la percepción estudiantil:** La participación de los estudiantes en las actividades interactivas y en la encuesta fue del 78% (14/18). La mayoría de esos estudiantes exploró los cuatro recursos desarrollados en H5P, percibiéndolos como buenos o muy buenos recursos formativos (100% para las actividades de “arrastrar y soltar” y las tarjetas de estudio, 92.3% para el video interactivo y 84.6% para la presentación interactiva). Como se evidencia en la figura 1, los recursos interactivos que fueron más útiles durante el reforzamiento del contenido teórico-práctico de la asignatura fueron la actividad de “arrastrar y soltar” y la presentación interactiva. Las tarjetas de estudio y el video interactivo presentaron una menor utilidad en la retroalimentación temática. Adicionalmente, el 57.1% de los estudiantes señaló que el video y la presentación interactiva fueron las dos actividades más complejas y demandantes.

**Figura 1.**

*Recursos interactivos más útiles durante el reforzamiento del contenido teórico-práctico de la asignatura.*

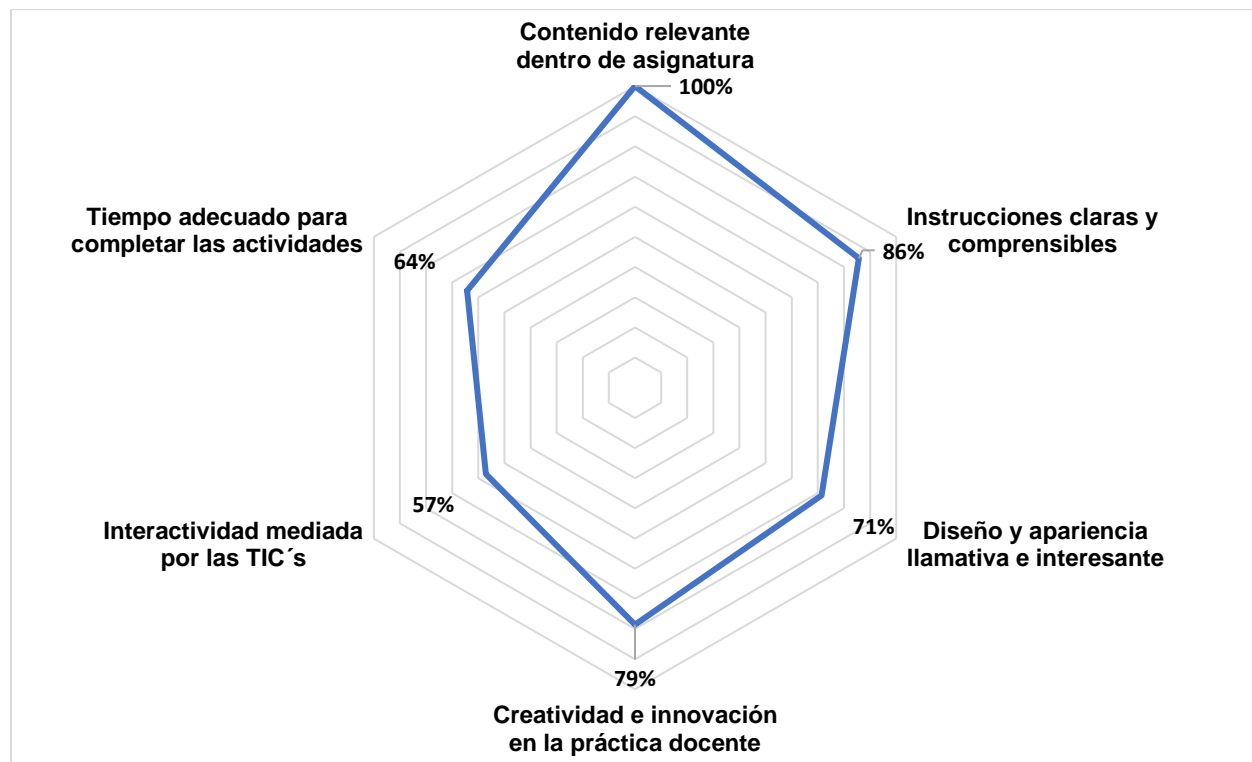


*Nota: La gráfica indica las frecuencias absolutas y relativas correspondientes al reconocimiento de la utilidad didáctica de cada recurso por parte de los estudiantes de la asignatura de Salud Pública. Fuente: Elaboración propia.*

Por otra parte, según se aprecia en la figura 2, los aspectos o elementos integrados en los recursos educativos más fácilmente identificados por los alumnos fueron el “contenido relevante dentro de la asignatura”, las “instrucciones claras y precisas”, la “creatividad e innovación en la práctica docente” y el “diseño y apariencia llamativa e interesante”. En menor medida indicaron el “tiempo adecuado para completar las actividades” y la “interactividad mediada por las TIC’s”.

**Figura 2.**

Aspectos o elementos integrados en los recursos educativos que fueron más fácilmente identificados por los estudiantes.



*Nota: La gráfica expone la frecuencia porcentual con la que los estudiantes identificaron cada uno de los aspectos integrados en los recursos interactivos diseñados en H5P. Fuente: Elaboración propia.*

**Resultados del análisis cualitativo de la percepción estudiantil:** En este apartado, las dos dimensiones identificadas en las respuestas abiertas destinadas a describir cualitativamente la opinión de los participantes se englobaron en “comentarios positivos sobre los recursos y actividades” y “sugerencias para mejorar los recursos y actividades”. Dentro de la primera dimensión predominaron comentarios afirmando que los recursos educativos fueron muy útiles para la retroalimentación temática, y desean seguir implementando herramientas similares en lo que resta del período académico. En algunos casos se complementaba con el reconocer una “utilidad a futuro en el ámbito profesional”. Se extraen algunos de los fragmentos textuales que evidencian esas percepciones:

*“La verdad, es que son muy útiles las actividades que nos brinda; en mi caso me ayuda a reforzar el conocimiento visto en clase. Espero que siempre nos brinde estos recursos” (participante 1).*

*“La mayoría de las actividades están bien empleadas para el fortalecimiento del aprendizaje para nosotros como estudiantes, de hecho, esta clase de salud pública ha proporcionado una excelente cantidad de herramientas y aplicaciones que serán de utilidad en nuestro ámbito profesional...” (participante 2).*



Respecto a la dimensión “sugerencias para mejorar los recursos o actividades”, se evidenció una única recomendación de mejora en el diseño e implementación de los recursos en H5P, específicamente en el video interactivo, sugiriendo disminuir el grado de complejidad de las preguntas incorporadas en el mismo. A continuación, se expone textualmente dicha recomendación:

*“En cuanto a los videos interactivos, algunas preguntas suelen ser un poco complejas, hacer un poco más fácil las preguntas”* (participante 3).

**Discusión:** El proceso de diseño, adaptación e implementación de los recursos interactivos fue intuitivo y poco demandante desde el punto de vista de habilidades tecnológicas requeridas, como lo señalan otros autores. En un estudio transversal descriptivo realizado en una universidad pública de México, se observó una valoración positiva de un objeto de aprendizaje en H5P por parte de los estudiantes de la asignatura de Metodología de la Investigación, resaltando a su vez la versatilidad de dicha plataforma en la creación de diferentes materiales educativos de forma sencilla (Rossetti López et al., 2021). Por otra parte, Canese y Castillo (2020) evaluaron la creación de lecciones interactivas en el área de idiomas con el uso de la herramienta H5P y encontraron que, pese a las limitaciones asociadas a una baja conectividad, la plataforma fue considerada imprescindible a la hora de diseñar espacios de aprendizaje virtuales en cursos en modalidad a distancia o presenciales, especialmente por la variedad de actividades y contenidos interactivos que se pueden implementar.

Respecto a los análisis cuantitativos, los resultados evidenciaron que los cuatro recursos elaborados en la plataforma H5P fueron considerados de manera general como recursos formativos útiles durante el reforzamiento del contenido teórico-práctico de la asignatura, presentando valoraciones altas en los aspectos relacionados al contenido, el componente instruccional, diseño y apariencia, así como la creatividad e innovación, representando recursos relativamente homogéneos en cuanto a sus elementos didácticos esenciales según las demandas pedagógicas actuales (Tiana y Medina, 2022), sobre todo considerando los desafíos educativos ocasionados por la pandemia COVID-19 (Tejedor Calvo et al., 2020). En ese sentido, cabe resaltar que el recurso que reportó una menor utilidad didáctica fue el video interactivo, y a su vez fue considerado uno de los recursos más complejos y demandantes de explorar y finalizar, hallazgo que discrepa con los resultados de Casañ-Núñez et al. (2022), quienes reportaron que el video interactivo presentó la mayor utilidad didáctica entre diversas actividades en H5P realizadas por estudiantes de una universidad pública de la Comunidad Valenciana. La hipótesis que podría explicar esta percepción estudiantil se relacionaría más a la dificultad de las preguntas incluidas en el video interactivo, que a las propias características audiovisuales y de contenido del mismo, lo que a su vez enfatiza la importancia de modular y adaptar el proceso de evaluación formativa según el desarrollo de conocimientos y competencias de los estudiantes (Pérez Pino et al., 2017).

Por último, pese a que la literatura relacionada al análisis cualitativo de la percepción estudiantil sobre recursos educativos en H5P es casi inexistente en el contexto latinoamericano, en este estudio rescatamos tanto las valoraciones positivas orientadas al aporte de los recursos interactivos en el reforzamiento del contenido teórico-práctico, como las sugerencias señaladas para mejorar la evaluación de los aprendizajes en los mismos.

## 5. CONCLUSIONES

Los recursos interactivos más útiles durante el reforzamiento del contenido teórico-práctico de la asignatura fueron la actividad de “arrastrar y soltar” y la presentación interactiva. Adicionalmente, los aspectos o elementos integrados en los recursos educativos que se reconocieron con mayor facilidad por los alumnos fueron el contenido relevante dentro de la asignatura, las instrucciones

claras y precisas, así como la creatividad e innovación en la práctica docente. Según el análisis cualitativo, se identificaron en mayor medida comentarios positivos sobre la utilidad de los recursos interactivos y en menor grado sugerencias para mejorar los recursos y actividades, las que se centraron en reducir la complejidad de las preguntas en uno de los recursos y adaptarlas según el desarrollo de competencias del estudiantado.

## REFERENCIAS

- Canese Caballero, V., & Castillo Alvarenga, M. (2020). El uso de la herramienta H5P para la creación de lecciones interactivas de idiomas: opciones, posibilidades, limitaciones y dificultades. *Revista Paraguaya de Educación a Distancia, FACEN-UNA*, 1(2), 121–127. <https://revistascientificas.una.py/index.php/REPED/article/view/2236>
- Casañ-Núñez, J. C., Márquez Baldó, L., Millán-Scheiding, C., & Martí Climent, A. (2022). Perspectiva del alumnado de ramas de educación sobre las actividades multimedia e interactivas H5P. In O. Buzón García (Ed.), *Experiencias innovadoras y desarrollo de competencias docentes en educación ante el horizonte 2030* (pp. 1656–1685). Dykinson, S.L. <https://roderic.uv.es/handle/10550/83526>
- Gil-Galván, R. (2018). El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. Análisis de las competencias adquiridas y su impacto. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(76), 73–93. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6523384&info=resumen&idioma=ENG>
- Hincapié, D., Ramos, A., & Chirino, V. (2018). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de Aprendizaje Activo y su incidencia en el rendimiento académico y Pensamiento Crítico de estudiantes de Medicina. *Revista Complutense de Educación*, 29(3), 665–681. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5209/RCED.53581>
- Pérez Pino, M., Enrique Clavero, J. O., Carbó Ayala, J. E., & González Falcón, M. (2017). La evaluación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje. *EDUMECENTRO*, 9(3), 263–283. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742017000300017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742017000300017)
- Rossetti López, S. R., García Ramírez, M. T., & Rojas Rodríguez, I. S. (2021). Evaluación de la implementación de un objeto de aprendizaje desarrollado con tecnología H5P. *Vivat Academia. Revista de Comunicación*, 154, 1–24. <https://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1224>
- Tejedor Calvo, S., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 1–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466>
- Tiana, S., & Medina, P. (2022). Estrategia didáctica sistémica con e-actividades en el desarrollo de la evaluación formativa. *Technological Innovations Journal*, 1(2), 21–40. <https://doi.org/10.35622/J.TI.2022.02.002>

---

<sup>1</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-34>

## **CONTAMINACIÓN EN EL SUELO POR USO IRRACIONAL DE AGROQUÍMICOS Y SUS REPERCUSIONES EN LA SALUD**

**Garay Peralta, Ignacio**

Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván  
Úrsulo Galván Veracruz, México  
ignacio.gp@ugalvan.tecnm.mx  
ORCID: 0000-0003-3091-5255

**Herrera Alarcón, Jesús**

Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván  
Úrsulo Galván Veracruz, México  
jesus.ha@ugalvan.tecnm.mx  
ORCID: 0000-0001-6904-8617

**Fernández Viveros, José Antonio**

Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván  
Úrsulo Galván Veracruz, México  
jose.fv@ugalvan.tecnm.mx  
ORCID: 0000-0002-4517-1386

**Díaz Criollo, Alfredo**

Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván  
Úrsulo Galván Veracruz, México  
alfredo.dc@ugalvan.tecnm.mx  
ORCID: 0000-0002-1995-2488

**Domínguez Vázquez, Edith Yumira**

Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván  
Úrsulo Galván Veracruz, México  
yumira.dv@ugalvan.tecnm.mx  
ORCID: 0000-0001-7869-9593

### **RESUMEN**

El suelo es un recurso fundamental en la agricultura, pero tristemente el uso irracional y la sobre explotación que se hace trae consigo, que este se empobrezca, además de que se erosiona y contamine con ingredientes activos de residuos químicos.

Sin embargo, no es nada sencillo identificar un suelo contaminado por ingredientes activos, es decir a simple vista sería muy difícil darse cuenta de esto, por lo que se requiere de estudios especializados de suelos para poder llevar a cabo esta afirmación, un ejemplo de ello son los análisis multiresidual de pesticidas, los cuales analizan y determinan la cantidad de partículas

que posee un suelo en cuanto a un ingrediente activo se refiere, además que permite saber si este elemento se encuentra dentro de lo que la norma permite o se supera.

Lo preocupante de esto es que no entendemos que las frutas y hortalizas que consumimos pueden ser el vector para enfermarnos y causar problemas severos, en algunos casos incluso hasta la muerte, debido a la toxicidad y la amplia clasificación de agroquímicos, los cuales producen sintomatologías o efectos distintos a los seres humanos.

De allí la importancia de al menos realizar un análisis al suelo para corroborar que no se tiene presencia de ingredientes activos para cuidar más la salud y que la población no se enferme.

**Palabras clave:** *análisis, multiresidual, pesticidas.*

The soil is a fundamental resource in agriculture, but sadly the irrational use and overexploitation that is done brings with it, that it becomes impoverished, in addition to being eroded and contaminated with active ingredients of chemical residues.

However, it is not easy to identify a soil contaminated by active ingredients, that is, at first glance it would be very difficult to realize this, so specialized soil studies are required to be able to carry out this statement, an example of this are the multi-residual analyzes of pesticides, which analyze and determine the amount of particles that a soil has in terms of an active ingredient, in addition to allowing to know if this element is within what the standard allows or exceeds.

What is worrying about this is that we do not understand that the fruits and vegetables that we consume can be the vector to make us sick and cause severe problems, in some cases even death, due to toxicity and the broad classification of agrochemicals, which produce symptoms or different effects in humans.

Hence the importance of at least conducting an analysis of the soil to corroborate that there is no presence of active ingredients to take better care of health and that the population does not get sick.

**Keywords:** *analysis, multiresidual, pesticides.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día se tienen agroquímicos altamente tóxicos, los cuales pueden permanecer dispersos en el ambiente, lo anterior es debido a la alta persistencia, así como la lenta degradación y su alta estabilidad química. Para poder entender sus efectos es importante comprender sus síntomas para reducir los riesgos en la salud humana y al medioambiente (Pelosi *et al.* 2017).

Adicionalmente a lo anterior la contaminación ambiental es un problema invisible para la mayoría de los individuos, sin embargo, los científicos utilizan seres vivos sensibles a los cambios de condiciones de hábitat para que esta sea detectada. Ejemplo de ello son algunos mamíferos como los murciélagos, pues estos poseen las características de estar en casi todos los tipos de gremios tróficos, además de que intervienen en el reciclaje de nutrientes y flujos de energía que se encuentran en los ecosistemas. En la agricultura es muy frecuente la utilización de agroquímicos organoclorados para controlar los vectores o individuos que se clasifican como plagas, existe información que este grupo de agroquímicos tiene propiedades de resistencia y bioacumulación de residuos, inclusive sean encontrado en lugares aislados transportados a través de ríos y corrientes atmosféricas contaminando suelos y sedimentos de los ecosistemas acuáticos, inclusive en algunos alimentos del ser humano (Racero-Casarrubia *et al.* 2021).

Se cuenta con estudios realizados a animales que son utilizados para experimentación, así como en cultivos de tejidos neuronales, los cuales proporcionan indicios de que al exponerse a sustancias tóxicas se puede afectar el sistema nervioso central (Benítez-Díaz y Miranda-contreras, 2009; Peña-Contreras *et al.* 2016 y Rojas-Fernandez *et al.* 2019).

Existe una amplia clasificación de agroquímicos dentro de los cuales podemos encontrar los organoclorados, los cuales actúan en la supresión del sistema inmune, trayendo como

consecuencias trastornos hormonales, problemas de aprendizaje, anomalías congénitas, problemas en la reproducción, así como diferentes tipos de cáncer, todo esto es debido a que Se encuentran catalogados como disruptores endocrinos los cuales alteran las funciones normales del sistema endocrino, así como también intervienen tanto en la síntesis, transporte y almacenamiento de la actividad natural, así como cuestiones hormonales del ser humano (Polanco-Rodríguez *et al.* 2019).

Una de las problemáticas puede ser la carencia de programas por la parte oficial referente a la agricultura sustentable, es decir con uso racional de agroquímicos, incluso la disminución o reducción de plaguicidas organoclorados, como lo es el herbicida glifosato (Polanco-Rodríguez *et al.* 2019).

En cuanto a el enfoque de sustentabilidad (De Juan & Mochón, 2006; Samuelson & Nordhaus, 2010; Vargas *et al.*, 2021), mencionan que es muy importante socializar conceptos como: economía ambiental, desarrollo sostenible, conservación y salud. Debido a que el concepto tradicional de economía se ve limitado a la producción de bienes y servicios, mientras que la economía ambiental incorpora elementos de sostenibilidad ambiental, los cuales van de la mano con el desarrollo sostenible de la ONU, la cual promueve a través de su agenda el desarrollo sostenible. Sin embargo, podemos agregar que la incorporación de análisis multiresidual de pesticidas, será fundamental para soportar estos conceptos y tener severidad en los términos que se empleó en este enfoque.

Una alternativa para lo anterior podría ser la implementación de un análisis multiresidual de pesticidas en suelos y si se encuentra presencia de ingredientes activos que pongan en riesgo la salud de los individuos, pues hacerlo en los frutos que se comercializan para aseverar que los productos que se obtienen no ponen en riesgo la salud de los consumidores.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

De acuerdo con Polanco-Rodríguez *et al.* (2019) la aplicación de al menos 69 agroquímicos, dentro de los que se encuentran clasificados como organoclorados y el glifosato, son altamente tóxicos para la salud humana, así como para el medio ambiente, incluso son catalogados como cancerígenos, por lo que se requieren programas sociales por parte del gobierno referente a agricultura sustentable con fundamentos agroecológicos, a nivel nacional y estatal (...) (p.81).

Mientras que o Bascope-Zanabria *et al.* (2019. p. 387), menciona que una de las problemáticas que tienen mayor riesgo en la salud humana, así como en el medio ambiente y que no cuenta con tanta divulgación es el alto uso de plaguicidas de uso agrícola (PQUA). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel mundial se emplean más de 1,000 sustancias de uso agrícola para que los cultivos expresen su máximo potencial genético y puedan tolerar las plagas y enfermedades, incluso existen productos como diclorodifeniltricloroetano (DDT), que es muy residual y puede permanecer por años en el suelo o agua (OMS, 2022).

Para Rojas-Fernández *et al.* (2019), Tenemos que ellos detectaron residuos de plaguicidas de diversos grupos en el suelo de uso agrícola de la microcuenca Los Zarzales, ubicada en el municipio Rivas Dávila del estado Mérida, Venezuela, las cantidades y tipos de productos puede variar dependiendo la etapa de los cultivos y puede haber una disminución importante en la época de cosecha (...) (p.313).

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Si bien esta investigación fue de tipo documental y se asoció a una investigación experimental, la cual se desarrolló en:

### Ubicación del proyecto

El área donde se desarrolló este proyecto en las instalaciones del Tecnológico Nacional de México Campus Úrsulo Galván (TecNM Campus Úrsulo Galván), el cual se encuentra ubicado

en las coordenadas 19° 24' 48.91" latitud norte y 96° 21' 09.10" longitud oeste, a una altura de 9 metros sobre el nivel del mar en el municipio de Úrsulo Galván, Veracruz, México.

### Muestreo de suelos

El muestreo empleado fue un 5 de Oros, debido a que la superficie fue de 0.5 ha<sup>-1</sup>, las dimensiones del área de estudio son de 50 m al norte y al sur, mientras que 100 m al este y oeste, se utilizó dicho método debido a que el procedimiento considera recabar una muestra compuesta conformada por cinco o seis sub-muestras. Para colectar las muestras primero se seleccionan los sitios de las extracciones en la parcela basándose en las recomendaciones para muestreo tradicional, las cuales consideran como sitio homogéneo aquél con el mismo manejo, cultivo, color, drenaje y topografía (Roberts y Henry, 2000). Posteriormente se envió la sub-muestra al laboratorio de Agrolab® (ubicada en la ciudad de Pachuca, Hidalgo).

### Análisis multiresidual de pesticidas

Las legislaciones se basan en el cumplimiento los Límites residuales Máximos (MRLs por sus siglas en inglés) en alimentos, plantas o suelo, esto es, la máxima concentración a la cual un plaguicida no representa riesgo a la salud humana. Estas concentraciones son legalmente permitidas, y en su mayoría son reguladas desde 0.01 partes por billón (g\*kg<sup>-1</sup>, hasta concentraciones de partes por millón (mg kg<sup>-1</sup>) dependiendo del gobierno de cada país, para un gran número de plaguicidas en productos alimenticios, (CEPAL, 2017).

El laboratorio de Análisis Técnicos S.A de C.V. de Pachuca Hidalgo., México (Agolab ®), realizó las pruebas por medio de cromatografía de masas y líquidos, para los 490 ingredientes activos que determinaron.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Si bien fueron 490 los ingredientes activos que se analizaron y en los que no se encontró presencia de residuos en la parcela muestreada de acuerdo con los resultados del laboratorio.

**Tabla 1.**

*Análisis multiresidual de pesticidas del suelo de cultivo de cacao en la región de Úrsulo Galván.*

Ingrediente activo	Analizado mediante equipo	LCL (ppm)	Cantidad obtenida en mg/kg (ppm)	Ingrediente activo	Analizado mediante equipo	LCL (ppm)	Cantidad obtenida en mg/kg (ppm)
1-Naphtol	GC/MSMS	0.010	< LCL	Amicarbazone	LC/MSMS	0.005	< LCL
2, 4-D Methyl ester	GC/MSMS	0.010	< LCL	Aminocarb	LC/MSMS	0.005	< LCL
2,3 dihydro-2,2dimethylbenzofuran 7-ol	GC/MSMS	0.020	< LCL	Amitraz*	LC/MSMS	0.005	< LCL
2,6 Dichlorobenzonitrilo	GC/MSMS	0.010	< LCL	Anilazine*	LC/MSMS	0.025	< LCL
2,6-Dichlorobenzamide	LC/MSMS	0.005	< LCL	Asulam*	LC/MSMS	0.005	< LCL

<b>3,4 Dichloroaniline</b>	GC/MSM S	0.01 0	< LCL	Atrazine	GC/MS MS	0.01 0	< LCL
<b>3-Hydroxy carbofuran</b>	LC/MSM S	0.00 5	< LCL	Atrazine-2- hydroxy	LC/MS MS	0.00 5	< LCL
<b>Abamectin</b>	LC/MSM S	0.00 5	< LCL	Azadirachtin *	LC/MS MS	0.02 5	< LCL
<b>Acephate</b>	LC/MSM S	0.00 5	< LCL	Azamethiph os	LC/MS MS	0.00 5	< LCL
<b>Acetamiprid</b>	LC/MSM S	0.00 5	< LCL	Azinphos- ethyl	LC/MS MS	0.00 5	< LCL
<b>Acetochlor</b>	LC/MSM S	0.00 5	< LCL	Azinphos- Methyl	LC/MS MS	0.00 5	< LCL
<b>Aclonifen</b>	GC/MSM S	0.01 0	< LCL	Azoxystrobin	GC/MS MS	0.01 0	< LCL
<b>Acrinathrin</b>	GC/MSM S	0.02 0	< LCL	Benalaxyl	GC/MS MS	0.01 0	< LCL
<b>Alachlor</b>	LC/MSM S	0.00 5	< LCL	Bendiocarb	LC/MS MS	0.01 0	< LCL
<b>Aldicarb</b>	LC/MSM S	0.00 5	< LCL	Benfluralin	GC/MS MS	0.01 0	< LCL
<b>Aldicarb sulfone</b>	LC/MSM S	0.00 5	< LCL	Bensulide	LC/MS MS	0.00 5	< LCL
<b>Aldicarb-sulfoxide (Aldoxicarb)</b>	LC/MSM S	0.00 5	< LCL	Bensultap*	LC/MS MS	0.00 5	< LCL
<b>Aldrin</b>	GC/MSM S	0.01 0	< LCL	Benthiavalic arb-isopropyl	LC/MS MS	0.00 5	< LCL

Fuente: Elaboración propia con datos del análisis multiresidual de pesticidas obtenidos del laboratorio de Agrolab® en Pachuca Hidalgo., México 2021.

## 5. CONCLUSIONES

En un primer momento se piensa que es muy importante realizar un análisis multiresidual de pesticidas a los terrenos agrícolas debido a que es muy importante tener certeza que donde nos encontramos produciendo no se tiene presencia de ingredientes activos que contaminan el suelo, el medio ambiente y dañan al ser humano.

Será recomendable que donde se encuentre presencia o toxicidad de algún ingrediente activo, se proceda a realizar análisis de frutos y en caso de encontrar la presencia de algún producto, buscar alternativas para remediar ese suelo y no comercializar la producción.

Por otra parte, se debe de trabajar en conjunto con el gobierno federal y estatal, para la implementación de prácticas agrícolas que garanticen y salva guarden la salud de la población mediante la ingesta de productos agropecuarios, para que la población consuma alimentos inocuos.

Finalmente, si todos contribuimos a cuidar el medio ambiente y los recursos naturales, existirá menos posibilidad de enfermarnos y de tener una mejor calidad de vida, así como también de concientizar a la población y generar una cultura agroecológica que permita preservar la inocuidad y garantizar la producción de alimentos sanos.

## REFERENCIAS

Bascope Zanabria, Roberto, Bickel, Ulrike, & Jacobi, Johana. (2019). Plaguicidas químicos usados en el cultivo de soya en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia: riesgos para la

- salud humana y toxicidad ambiental. *Acta Nova*, 9(3), 386-416. Recuperado en 07 de noviembre de 2022, de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-07892019000300005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892019000300005&lng=es&tlng=es).
- Benítez-Díaz P. y Miranda-Contreras L. (2009). Efectos de la exposición prenatal a paraquat sobre el desarrollo de la transmisión sináptica aminoacídica en la corteza cerebral parietal del ratón. *Invest. Clin.* 50 (4), 465-478.
- CEPAL. (2017). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Acciones estratégicas para profundizar la integración económica en Centroamérica. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41784/S1700546\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41784/S1700546_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- De Juan, R., & Mochón, A. (2006). Principios de Economía. Libro de Problemas (Tercera Edición). McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.U.
- OMS. Residuos de plaguicidas en los alimentos. 2022. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food> 05/11/2022
- Peña-Contreras Z., Miranda-Contreras L., Morales-Ovalles Y., Colmenares-Sulbarán L., Dávila-Vera D., Balza-Quintero A., Salem S. y Mendoza-Briceño R. (2016). Atrazine and mancozeb induce excitotoxicity and cytotoxicity in primary cultures of mouse cerebellar cortex. *Toxicol. Environ. Chem.* 98 (8), 958-976. DOI: 10.1080/02772248.2016.1151020.
- PELOSI, C., BARRIUSO, E., BEDOS, C., et al. 2017. Fate and impact of pesticides: new directions to explore. *Environment and Science Pollution Research*, 24: 6841-6843.
- Polanco Rodríguez, Angel Gabriel, Magaña Castro, Teresa Virginia, Cetz Luit, Jorge, & Quintal López, Rocío. (2019). Uso de agroquímicos cancerígenos en la región agrícola de Yucatán, México. *Centro Agrícola*, 46(2), 72-83. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v46n2/0253-5785-cag-46-02-72.pdf>
- Racero-Casarrubia JA, Ballesteros J, Marrugo-Negrete J, Pinedo-Hernández J. 2021. Plaguicidas organoclorados en murciélagos (Chiroptera) asociados al bosque húmedo tropical en Córdoba, Colombia. *Caldasia* 43(2):320-330. doi: <https://doi.org/10.15446/caldasia.v43n2.84862>
- Roberts, T. L., & Henry, J. L. (2000). El muestreo de suelos: los beneficios de un buen trabajo. *Informaciones agronómicas del cono sur*. INPOFOS, 8, 7-10.
- Rojas-Fernández, José Alberto, Benítez-Díaz, Pedro Rafael, Rivas-Rojas, Edgard Alejandro, & Miranda-Contreras, Leticia. (2019). RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN SUELOS DE USO AGRÍCOLA Y RIESGO DE EXPOSICIÓN EN LA MICROCUENCA LOS ZARZALES, MUNICIPIO RIVAS DÁVILA, ESTADO MÉRIDA, VENEZUELA. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 35(2), 307-315. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v35n2/0188-4999-rica-35-02-307.pdf>
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2010). Economía. Con Aplicaciones a Latinoamérica (Decimonovena edición). McGraw-Hill Interamericana de editores, S.A. de C.V.
- Serrano-Cervantes, Rocío, Lozoya-Saldaña, Héctor, Colinas y León, María-Teresa B., & Leyva-Mir, S. Gerardo. (2016). Algunas alteraciones enzimáticas en papa causadas por fungicidas. *Revista fitotecnia mexicana*, 39(1), 25-31. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v39n1/v39n1a6.pdf>
- Vargas-Martínez, Andrés Felipe; López-Cifuentes, Javier Augusto; Alvarado-Gaona, Álvaro Enrique. (2021). Sostenibilidad Ambiental y manejo de residuos en sistemas de producción de cacao en el suroriente de Boyacá-Colombia *Ciencia y Agricultura*, vol. 18, núm. 3, pp. 47-61 Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). <https://doi.org/10.19053/01228420.v18.n3.2021.12896>



---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-35>

# DISEÑO DE UN ASISTENTE VIRTUAL Y SUPERVISOR DEL DETERIORO COGNITIVO DEL ADULTO MAYOR

**Soto Urdaneta, Jaime Ernesto**

Institución Universitaria Pascual Bravo  
Medellín, Colombia

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Ciudad de Panamá, Panamá  
jaime.soto@unicyt.net  
jaime.soto@pascualbravo.edu.co  
ORCID: 0000-0002-4829-5771

**Ramos Sánchez, Erick**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Ciudad de Panamá, Panamá  
erick.ramos@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-1173-0143

**Jape Collins, Olga**

Universidad Autónoma de Santo Domingo – UASD  
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Santo Domingo, República Dominicana  
olgajape@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-7188-4956

**Mirabal Moray, Matilde**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Panamá, Panamá  
matildemirabalm@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2423-8083

## RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera como adulta mayor a toda persona mayor de 60 años. La evolución de las Ciencias de la Salud y la Ingeniería han permitido aumentar la esperanza de vida de las personas en las últimas décadas en la mayor parte del mundo. La atención del adulto mayor ha mejorado, pero prolongar la vida no exime de situaciones de salud propias de la edad tales como, enfermedades metabólicas, degenerativas y cognitivas que pueden expresarse como incomunicación, afectación en la memoria y el desenvolvimiento motor cotidiano, como lo es el Alzheimer. Se ha intentado plantear soluciones que fusionen las Ciencias de la Salud con las tecnologías disruptivas para resolver problemas de atención permanente del adulto mayor. Se han desarrollado servicios y dispositivos con capacidad de interactuar con las personas y servir de compañía, tales como Alexa y Google Assistant. El objetivo de esta investigación es estudiar si las tecnologías disruptivas pueden mejorar o atenuar las patologías que afectan las condiciones físicas y mentales del adulto mayor, realizando un diagnóstico básico de la condición cognitiva del adulto mayor. Se seleccionó Alexa como parte de la infraestructura

del asistente virtual. La investigación es de tipo documental y requiere la revisión bibliográfica, tanto clínica como de ingeniería y el diseño de un servicio de asistencia con Alexa. Esta es una investigación en desarrollo. Posteriormente se realizará una prueba en adultos mayores, conforme a los estándares éticos aplicables, para verificar su desempeño y potencialidades.

**Palabras clave:** Adulto Mayor, Amazon Alexa, Asistente Virtual, Deterioro Cognitivo, Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN).

#### ABSTRACT

The World Health Organization (WHO) considers an older adult to be anyone over 60 years of age. The evolution of the Health Sciences and Engineering have increased the life expectancy of people in recent decades around the world. The care of the elderly has improved, but prolonging life does not exempt from age-specific health situations such as metabolic, degenerative, and cognitive diseases that can be expressed as lack of communication, affectation in memory and daily motor development, as it is Alzheimer's. Attempts have been made to propose solutions that merge the Health Sciences with disruptive technologies to solve problems of permanent care for the elderly. Services and devices with the ability to interact with people and serve as companions, such as Alexa and Google Assistant, have been developed. The objective of this research is to study whether disruptive technologies can improve or attenuate the pathologies that affect the physical and mental conditions of the elderly, enhancing a basic diagnosis of the cognitive condition of the elderly. Alexa was selected as part of the virtual assistant infrastructure. The research is of a documentary type and requires a bibliographical review, both clinical and engineering, and the design of an assistance service with Alexa. This is research in progress. Subsequently, a test will be conducted on older adults, in accordance with the applicable ethical standards, to verify their performance and potential.

**Keywords:** Amazon Alexa, Elderly, virtual assistant, Cognitive Impairment, Natural Language Processing (NLP).

## 1. INTRODUCCIÓN

El deterioro de la salud física y mental, a medida que las personas envejecen, en un gran porcentaje, requiere de cuidados especiales. Las situaciones que afectan a la atención adecuada del adulto mayor (AM); y, por ende, el ambiente de su entorno familiar, pueden ser de origen diverso, entre ellas: económicas, logísticas, infraestructura del hogar, comprensión, tolerancia, entre otros. En muchas ocasiones, permanecen aislados durante largos períodos de tiempo, dada la dinámica de la familia; creando diferentes condiciones de riesgo. Además de los potenciales daños físicos que puede sufrir el AM al ejecutar sus actividades cotidianas, se suman otras razones como la falta de compañía contemporánea, incomunicación, depresión; y todos estos elementos tienen consecuencias psicosomáticas. En el peor de los casos, se inicia un deterioro mental y cognitivo que afecta profundamente la autonomía y la calidad de vida de las personas en esta etapa de su existencia.

Desde comienzos de siglo, la OMS, gobiernos, instituciones privadas y públicas, han comprendido el problema del incremento demográfico a nivel mundial de la población de AM, tras el evidente engrosamiento de las pirámides poblacionales para este grupo etario. Latinoamérica y el Caribe enfrentan un gran reto de atención de salud a este grupo poblacional en incremento. El envejecimiento trae consigo múltiples problemas y situaciones, tanto físicas como mentales: por lo tanto, la sociedad en su conjunto debe planificar su accionar en un horizonte muy cercano e incluir todas las estrategias posibles para brindar una mejor atención al AM.

Esta realidad, ha impulsado la investigación en las Ciencias de la Salud y en tecnología informática, para resolver problemas específicos del sector salud. Afortunadamente, las nuevas tecnologías de reconocimiento de voz, imágenes y movimiento, la inteligencia artificial, la

Computación en la Nube, la robótica, el Internet de las Cosas, la domótica, entre otras; se están convirtiendo en herramientas útiles para ayudar al AM y todo el grupo familiar a enfrentar los retos de una atención adecuada y una mejor calidad de vida para estas personas y sus familias. Esta investigación multidisciplinaria inicia con esa premisa, una primera etapa de captación documental, para en una segunda diseñar un prototipo de asistente inteligente y virtual que ayude en las actividades cotidianas al AM y realice actividades básicas de diagnóstico temprano de un potencial deterioro cognitivo, presentamos los hallazgos iniciales de este trabajo a partir de la pregunta ¿Pueden las tecnologías disruptivas mejorar o atenuar las patologías que afectan las condiciones físicas y mentales del adulto mayor?

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Se estima que entre el año 2015 y el 2030 la población mayor o igual de 60 años tendrá un crecimiento del 56%, calculando que hacia el 2050 la población global de adultos mayores será más del doble en tamaño que en el 2015 (Benavides, 2017).

Benavides (2017) en su estudio concluye que en Latinoamérica y el Caribe en los próximos 15 años la expectativa de crecimiento de la población de AM es de un 71%, siendo la más alta a nivel mundial, seguida por Asia (66%), África (64%), Oceanía (47%), Norteamérica (41%) y Europa (23%).

Con el incremento de la esperanza de vida, ha aumentado la incidencia y prevalencia de enfermedades que aparecen en edades avanzadas, lo que, unido a la revolución demográfica del mundo occidental, hace que las dimensiones del problema se proyecten como "epidémicas" en la primera mitad del siglo XXI. Resulta relevante investigar aquellas enfermedades que causan incapacidad física y se asocian con el deterioro intelectual, pues afectan directamente la calidad de vida del que las padece y de sus familias o cuidadores (Avila et al., 2007).

El enfoque de atención al AM debe ser integral, considerando múltiples factores además de los eminentemente físicos y mentales, también los sociales y del ámbito social más cercano. Actualmente, existen patologías incurables, pero, que se puede atenuar su efecto a través de tratamientos altamente efectivos; y mejor aún, lograr la detección temprana de enfermedades como la de Alzheimer, para prevenir complicaciones y mayor deterioro cognitivo.

La Clínica Mayo (2022) define el deterioro cognitivo leve como un estadio intermedio entre el esperado debido al envejecimiento normal y el más grave de la demencia. Se caracteriza por problemas de memoria, lenguaje, pensamiento o juicio. Ante un deterioro leve, se presentan funciones mentales reducidas, incluyendo el de la memoria, pero no suelen ser detectables ni limitantes de las actividades regulares. El progreso del deterioro puede acrecentarse conforme a la instalación de patologías como Alzheimer. La ciencia ha demostrado que, aunque en la mayoría de los casos no hay una evolución drástica, tampoco es posible restablecerse a un estadio anterior.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque metodológico de esta investigación es un diseño documental, descriptivo, no experimental y transversal, con potencial de aplicación en la construcción de una solución para la asistencia sanitaria oportuna y la supervisión del adulto mayor, a través de tecnologías de reconocimiento de voz, el procesamiento de lenguaje natural (PLN) y máquinas de aprendizaje y servicios de IA, como Alexa de Amazon. Se empleó la metodología documental, para buscar y encontrar información pertinente y de valor científico tanto para las Ciencias de la Salud, como en las Ciencias Informáticas y, una metodología descriptiva, donde se seleccionó información pertinente y confiable para identificar escenarios de aplicación de un asistente virtual con capacidades para conversar y apoyar el diagnóstico básico de un deterioro cognitivo del AM utilizando instrumentos del campo de las Ciencias de la Salud y se establecerá el impacto que tendrá en la sociedad y a nivel familiar. Se trata de una investigación en desarrollo.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados demuestran el aumento de la población de AM a nivel mundial. Una de las afecciones más frecuentes es la cognitiva, y por ello el equipo de investigadores pretende utilizar IA para detectar problemas de forma oportuna.

Un elevado porcentaje de pacientes con problemas cognitivos son diagnosticados tardíamente, por lo que se retrasa o incluso impide el tratamiento farmacológico y la intervención psicosocial, que podría enlentecer la evolución y las consecuencias que ésta tiene en el paciente y su entorno familiar (Mittelman, 1997).

En países como la República Dominicana, se ha pasado de una población de AM de 2,54% en 1960, hasta un 7,77% en 2021. Un comportamiento similar se registra en Panamá que, para este intervalo de años, avanzó de un 3,62% a 8,77%, en Venezuela de un 2,31% a 8,16%, en Estados Unidos de 9,12% a 17,04% y en México de 3,40% a 7,83%, demostrando el incremento del subgrupo poblacional en cuestión (Redacción Expansión, 2022)

Por otro lado, entre los beneficios de la tecnología actual está la posibilidad del uso de una amplia capacidad de memoria y poder de cómputo, sin necesidad de realizar grandes inversiones, a través de la tecnología de la computación en la nube. Como resultado, la inteligencia artificial y otras tecnologías de valor agregado quedan al alcance de muchos. Una característica clave es que permite que las máquinas “aprendan”, en lugar de requerir programación específica para nuevas tareas. Por tanto, la diferencia principal entre los ordenadores del futuro y los del pasado es que los primeros serán capaces de mejorar por sí mismos (Rouhiainen, 2018).

Dentro de estos desarrollos, están: Amazon Alexa, Apple Siri, Google Home, Microsoft Cortana y Samsung Bixby (ver tabla 1). Son los servicios tecnológicos por voz de habitual uso, capaces de interactuar de manera inteligente con sus usuarios (Redacción Uppers, 2022). Una aspiración sanitaria para beneficio colectivo es que puedan aprovecharse estas tecnologías disruptivas para detectar el deterioro cognitivo de los adultos mayores, permitiéndonos localizar los síntomas en estadios tempranos evitando o postergando el avance a la demencia u otras afecciones neurodegenerativas.

**Tabla 1**

Cuadro comparativo de asistentes virtuales considerados.

Asistente	Empresa	Fecha	Altavoces	Skills (*)	Mercado (+)
Alexa	AWS	2014	Echo	15.069	70%
Google Assistant	Google	2016	Google Home Mini	378	
Siri	Apple	2011	HomePod	Sin información	32%
Cortana	Microsoft	2014	Harman Kardon Invoke	65	
Bixby	Samsung	2017	Galaxy Home	Sin información	

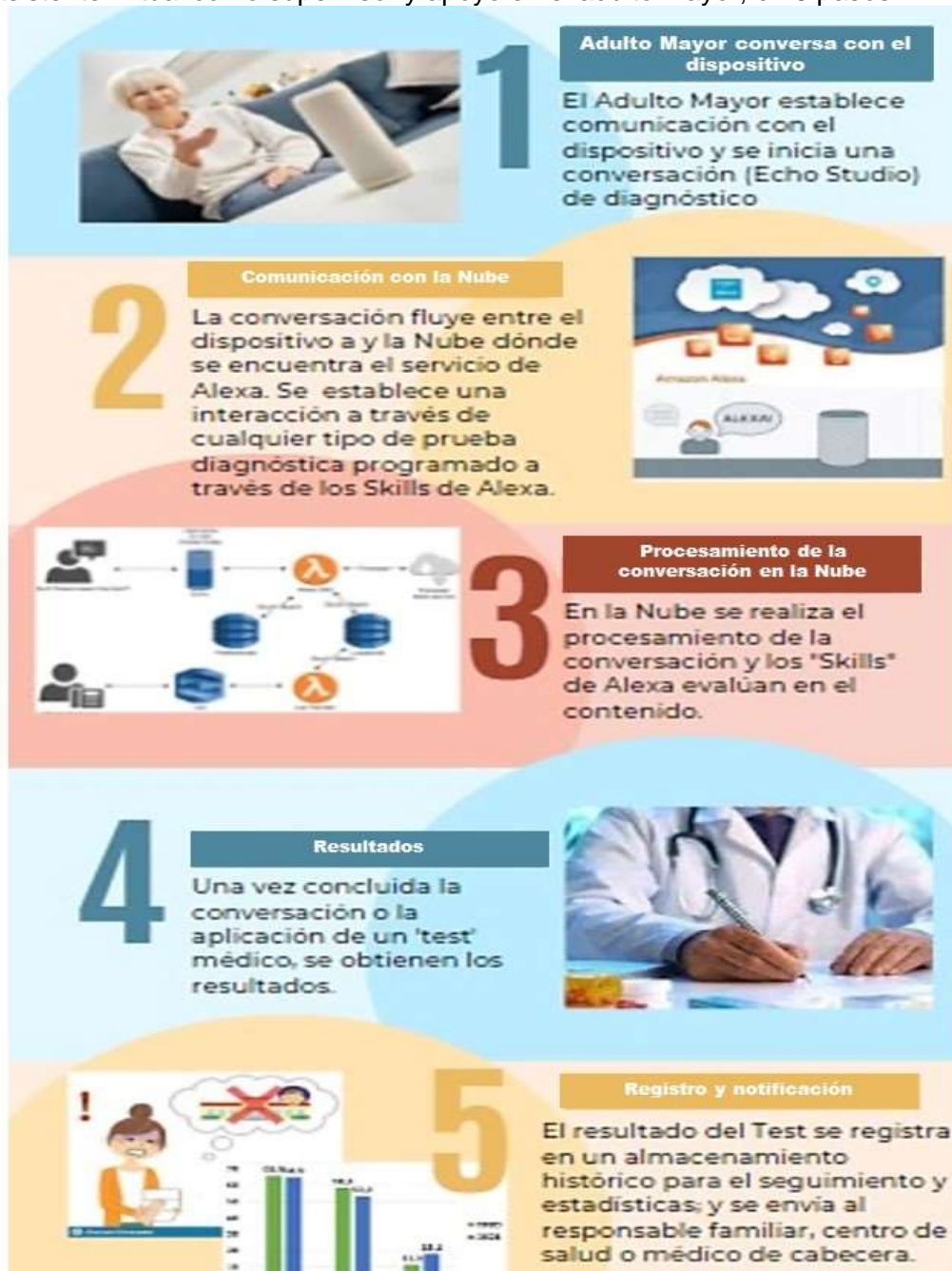
*Nota: (\*) Fuente: cifras obtenidas del estudio realizado en 2017 por VoiceBot. Disponible en: <https://es.statista.com/grafico/10129/alexa-supera-las-15000-habilidades/>. (+) Fuente: Estudio realizado por eMarketer con proyecciones de cuotas de mercado de usuarios que utilizarán altavoces para el 2021. Disponible en: <https://www.insiderintelligence.com/content/amazon-maintains-convincing-lead-in-us-smart-speaker-market>*

Alexa se refiere a los servicios lingüísticos de Amazon. El cerebro, la inteligencia artificial, está en los servidores de Amazon en la nube. El término “nube” se refiere a los servicios informáticos distribuidos que son accesibles a través de interfaces y ejecutan la lógica del programa. La conexión a Internet es indispensable. A diferencia de los sistemas que se basan únicamente en el aprendizaje automático, los asistentes de lenguaje como Alexa tienen una buena comprensión del habla porque el diálogo con ellos también puede ser predeterminado por aplicaciones llamadas “Skills”. A esto también se le llama ‘Inteligencia Conversacional Artificial’ (ICA)

(Alexander, 2020). La participación de Alexa en el proceso, al inicio del diagnóstico y puede observarse en la figura 1.

### Figura 1.

Uso de asistente virtual como supervisor y apoyo en el adulto mayor, en 5 pasos.



Fuente: Soto Jaime, Ramos Erick, Jape Collins Olga y Mirabal Matilde. (2022).

Los Desarrollos como Alexa resultan prometedores hoy en día para ofrecer nuevas soluciones en la detección precoz del deterioro cognitivo. La detección del deterioro cognitivo puede ser difícil ya que los signos pueden confundirse con aspectos del envejecimiento normal. Pero

pronto, la tecnología impulsada por la voz podría ser la clave para permitir que el personal de salud detecte los signos tempranamente. (Redacción QMayor, 2022).

Un equipo de investigadores logró implementar un sistema de reconocimiento de voz basado en el método de aprendizaje supervisado, denominado algoritmo k-NN, que suministra mayor exactitud, gracias a la propuesta de calcular mediante la correlación de Pearson (Álvarez, et al., 2020).

## 5. CONCLUSIONES

La población mundial de AM está en aumento, en toda Latinoamérica en particular. Los adultos mayores merecen la atención de toda la humanidad. Las nuevas tecnologías disruptivas como la IA pueden utilizarse para mejorar la eficiencia del diagnóstico oportuno de enfermedades cognitivas como el Alzheimer, a través, por ejemplo, del estudio del PLN y el ICA. La supervisión a través de tecnologías de reconocimiento de voz y el PLN es viable. Habrá que integrar el sistema y crear los “skills” para Alexa. Queda mucho trabajo por hacer y muchos beneficios para el AM que alcanzar. Al final, esa es una etapa de vida que nos espera a la mayoría.

## REFERENCIAS

- Alexander, R. (2020). *Amazon Echo y Alexa: configuración, consejos y trucos prácticos*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Álvarez, A. R., Gálvez, L. A. S., García, M. A., Gálvez, S. S., & Gómez, M. L. (2020). SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE VOZ BASADO EN UN MÉTODO DE APRENDIZAJE SUPERVISADO Y LA CORRELACIÓN DE PEARSON (K-NN ALGORITHM AND PEARSON CORRELATION-BASED A VOICE RECOGNITION SYSTEM). *Pistas Educativas*, 42(136).
- Avila Oliva, Marcia M., & Vázquez Morales, Edgar, & Gutiérrez Mora, Mónica (2007). Deterioro cognitivo en el Adulto Mayor. *Ciencias Holguín*, XIII (4),1-11. ISSN: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181517998004>
- Benavides-Caro CA. Deterioro cognitivo en el adulto mayor. *Rev Mex Anest*. 2017;40(2):107-112. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/poliantea/article/view/1501/1265>
- Clínica Mayo. (8 de octubre de 2022). *Deterioro cognitivo leve*. Rochester (Minnesota), USA. Clínica Mayo <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/mild-cognitive-impairment/symptoms-causes/syc-20354578>
- Redacción Expansión (15 de octubre 2022). Sociodemografía. Expansión / Datos macros.com. <https://datosmacro.expansion.com/demografiaRedacción>
- QMayor. (14 de marzo de 2022). *¿Puede Alexa detectar el deterioro cognitivo en personas mayores?* España. QMayor Magazine. <https://www.qmayor.com/salud/alexa/>
- Redacción Uppers. (20 de marzo de 2022). *Alexa, Siri y Cortana pueden ayudarte a detectar el deterioro cognitivo de tus padres*. España. Uppers. [https://www.uppers.es/ciencia-y-tecnologia/nuevas-tecnologias/asistentes-voz-alexa-siri-cortana-ayuda-detectar-deterioro-cognitivo-padres\\_18\\_3299895443.html](https://www.uppers.es/ciencia-y-tecnologia/nuevas-tecnologias/asistentes-voz-alexa-siri-cortana-ayuda-detectar-deterioro-cognitivo-padres_18_3299895443.html)
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alienta Editorial.

1

---

<sup>1</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-36>

# EFFECTOS DEL USO DE LOS AGROQUIMICOS Y FERTILIZANTES EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE FOLLAJES DEL MUNICIPIO DE ZIPACON CUNDINAMARCA

**Burgos Castellanos, Paula Jimena**

UNIMINUTO

Madrid Cundinamarca (Colombia)

[Paula.burgos@uniminuto.edu.co](mailto:Paula.burgos@uniminuto.edu.co)

ORCID: 0000-0003-2687-7137

**Mayorga Calderón, Leidy Viviana**

UNIMINUTO

Madrid Cundinamarca (Colombia)

[Leidy.mayorga@uniminuto.edu.co](mailto:Leidy.mayorga@uniminuto.edu.co)

ORCID: 0000-0002-4854-4811

## RESUMEN

Los cultivos de follajes se han convertido en una fuente de ingresos con gran relevancia en la región del Tequendama, brindando de esta manera sostenibilidad a familias trabajadoras en ello. Este tipo de cultivos requiere cuidados especiales además de la aplicación de fertilizantes y agroquímicos que causan enfermedades en los trabajadores a largo plazo, debido al contacto físico con algunos de ellos, además también estos insumos provocan de manera directa contaminación en el medio ambiente y daños en la capa de ozono, en consecuencia a esta problemática que afecta principalmente la salud de los trabajadores, se hace necesaria la aplicación de la ODS que permiten el desarrollo económico y la vinculación de personas al trabajo formal en donde se priorice su salud y bienestar así como la reducción de desigualdad en empresas productoras de follajes. implementar estrategias de participación con las comunidades y generación de políticas que generen mejoras en la calidad de vida de las personas; en consecuencia, en la sociedad. Este proyecto tiene como finalidad realizar estudios en diferentes zonas de cultivos ubicadas en el municipio de Zipacón Cundinamarca (Colombia), con el fin de recolectar información de los trabajadores y lo que opinan acerca del riesgo de estos químicos y su manera de utilización. Esto en búsqueda de una solución viable tanto para trabajadores como para sus empresas teniendo en cuenta el uso de mecanismos como capacitaciones o charlas en donde se le pueda brindar información y recomendaciones a cada trabajador acerca del proceso que realizan y como afecta su vida.

**Palabras clave:** Desigualdad, problemática, riesgo, salud.

## ABSTRAC

Foliage crops have become a source of income with great relevance in the Tequendama region, thus providing sustainability to working families. This type of crops requires special care in addition to the application of fertilizers and agrochemicals that cause diseases in workers in the long term, due to physical contact with some of them, also these inputs also directly cause



pollution in the environment and damage to the ozone layer, consequently to this problem that mainly affects the health of workers, it is necessary to implement the SDGs that allow economic development and linking people to formal work where their health and welfare is prioritized and the reduction of inequality in companies producing foliage. The purpose of this project is to conduct studies in different crop areas located in the municipality of Zipacón Cundinamarca (Colombia), to collect information from workers and their opinions about the risk of these chemicals and how they are used.

**KEYWORDS:** Inequality, problematic, risk, health.

## 1. INTRODUCCIÓN

La necesidad del uso de fertilizantes en cultivos de follaje se hace cada vez más común en la región de la sabana de Bogotá teniendo en cuenta que la correcta reproducción de estas plantas requiere un manejo especial, para protegerse así mismo de ácaros, insectos y otras plagas, ante esta amenaza para los cultivos se formula aplicar fertilizantes que contribuyan al manejo de estas afectaciones en las plantas de follajes, sin embargo, la mayoría de productores de follajes no cuentan con capacitaciones necesarias en relación con la utilización de estos químicos y fertilizantes en sus cultivos, lo que en la mayoría de veces ocasiona el uso incorrecto de los mismos.

Ante esta amenaza constante tanto para la salud como para el medio ambiente, es necesario replantear estrategias de implementación de agroquímicos fundamentado en los conocimientos ancestrales, con aprovechamiento de la diversidad biológica, ecosistémico y cultural de la región para lograr un desarrollo sostenible, a través de la aplicación de técnicas apropiadas y uso adecuado de los recursos locales.

La aplicación de buenas prácticas agrícolas beneficia tanto a la empresa productora así como también a los trabajadores de esta, es por esta razón que el manejo de las ODS es de vital importancia en cada uno de los procesos de producción y mantenimiento de los cultivos, para el trabajador es poco común manejar buenas prácticas en el manejo de insumos ya sea por falta de orientación o por escasez de conocimiento, incurriendo de esta manera en la fumigación de cultivos siendo esta la principal causa de dolores musculares, afecciones respiratorias e intoxicaciones, que en algunos casos pueden ser colectivas (Untraflores, 2014), dado que en muchas oportunidades se exceden los niveles de toxicidad permitidos o no se toman las precauciones adecuadas. Sin embargo, la cuestión del impacto acumulativo puede ser de las más serias, por la dificultad para comprobar la causalidad de este riesgo en enfermedades que se ocasionan a largo plazo. En distintos estudios se observa una alta frecuencia de dermatitis entre las enfermedades causadas por el contacto con químicos.

Con el transcurrir del tiempo y gracias a los avances y las nuevas tecnologías se cuenta con una gran cantidad de procesos beneficiosos para las plantas a base de agroquímicos y fertilizantes que permiten combatir con las principales enfermedades que las afecta, pero que a su vez también contribuye a diversas afectaciones en la salud humana, entre ellas podemos encontrar problemas respiratorios, enfermedades cardíacas y varios tipos de cáncer. También contribuyen a aumentar la producción de polen, que es un alérgeno conocido como el virus del Nilo Occidental, la malaria y el cólera. De acuerdo con la definición de la EPA (Agencia Federal para la Protección al Ambiente), plaguicida es “cualquier sustancia o mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, destruir, repeler, o mitigar cualquier plaga, así como cualquier sustancia o mezcla de sustancias utilizadas como regulador vegetal, defoliante o desecante”. La industria de los agroquímicos ha crecido de manera exponencial ofertando una gran variedad de controladores de plagas para cada una de adversidades a las cuales se puede enfrentar el cultivo esto nos lleva a la necesidad de clasificarlos.

Ante lo anteriormente expuesto surge la pregunta, ¿Qué consecuencias tiene la aplicación de fertilizantes y agroquímicos en la salud de los trabajadores de follajes del municipio de Zipacón Cundinamarca?

## 2. PROBLEMÁTICA

Actualmente Colombia cuenta con una gran cantidad de actividades agropecuarias las cuales requieren la aplicación de diferentes químicos y fertilizantes para el correcto desarrollo de la producción foliar la cual se ve afectada de manera significativa por enfermedades tales como: *Alternaria porri* causante de Mancha púrpura, y *Peronospora destructor* causante de Mildiu veloso, son los hongos más importantes y que pueden causar reducciones considerables en el rendimiento de las plantas. Estos fertilizantes además de ser nocivos para la salud del agricultor, también afecta de manera significativa la capa de ozono, puesto que crea contaminantes que afectan el medio ambiente. Los agricultores en su afán por obtener buenas cosechas y así mismo satisfacer las necesidades de grandes empresas, haciendo crecer con ello la economía tanto nacional como internacional, desconocen el daño causado en su organismo, la aparición de enfermedades futuras, la contaminación de agua y suelos. En la región del Tequendama más exactamente en el municipio de Zipacón Cundinamarca (Colombia) los productores de follajes desconocen el uso de productos innovadores y menos dañosos para su salud, así como para el medio ambiente, además la escasez de conocimiento acerca de nuevas estrategias de cuidado de sus cultivos que beneficien tanto al cultivo como al agricultor. Se evidencia además que los trabajadores del sector se acercan a cultivos fumigados sin estimar el tiempo que debe pasar para que se pueda ingresar al bloque, en varias ocasiones esto ocurre sin el uso debido de careta y guantes para cuando se tiene contacto con las plantas.

En la región las fumigaciones se realizan en un intervalo aproximadamente de 5 días o cuando el cultivo así lo requiera teniendo en cuenta las épocas de lluvia, causando de esta manera una mayor frecuencia de exposición a estos químicos y fertilizantes la salud del trabajador causando así una mayor intoxicación en su cuerpo.

## 3. OBJETIVOS

### GENERAL

Determinar los fertilizantes que causan mayor afectación en la salud de los trabajadores y estrategias que permitan elaborar recomendaciones acerca de su uso para evitar procesos que ponen en riesgo la salud humana

### ESPECIFICOS

- Inspeccionar que tipo de afectación en la salud tienen los trabajadores relacionados con la utilización de fertilizantes
- Brindar recomendaciones que permitan el uso adecuado de fertilizantes sin poner en riesgo al trabajador.
- Revisar los principales componentes de los fertilizantes para determinar cuáles causan más afectación a la salud humana.

### Efecto de Abonos Orgánicos en la Dinámica Microbiológica del Suelo y Producción de *Alpinia Purpurata*

Antecedentes: Los abonos orgánicos aportan cantidades importantes de materia orgánica que modifica las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo. Para conocer el impacto de abonos sólidos y líquidos en el cultivo de ginger rojo *Alpinia purpurata*, se evaluó en un suelo Fluvisol, a los 365 días, el C orgánico, N total y P disponible de cinco tipos de abonos orgánicos, la densidad poblacional de bacterias solubilizadoras de fosfatos (BSF), hongos micorrízicos orbiculares (HMA) nativos, así como la respuesta de la planta. Los tratamientos fueron composta,

ver- micomposta, estiércol fermentado, Bocashi y humus líquido, en dosis de 6Mghcr1 para abonos sólidos y 601-hcr1 para el líquido, comparándolos contra fertilizante químico (150-50-250) y testigo absoluto.

La salud deberá enfrentar por mucho tiempo los efectos de los venenos agroquímicos sobre el ambiente y los animales que formamos parte de él. El agricultor va a entender tarde y mal que la ecuación económica de los agroquímicos no se sustenta en el tiempo y va a dejar secuelas terribles sobre los campos y sobre su propia familia.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año se producen 25 millones de intoxicaciones por venenos agroquímicos en el mundo, y alrededor de 20.000 muertes provocadas por ellas, calculándose que el 99% ocurren en las naciones “en desarrollo”, como las nuestras. La salud deberá enfrentar por mucho tiempo los efectos de los venenos agroquímicos sobre el ambiente y los animales que formamos parte de él. El agricultor va a entender tarde y mal que la ecuación económica de los agroquímicos no se sustenta en el tiempo y va a dejar secuelas terribles sobre los campos y sobre su propia familia, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año se producen 25 millones de intoxicaciones por venenos agroquímicos en el mundo, y alrededor de 20.000 muertes provocadas por ellas, calculándose que el 99% ocurren en las naciones “en desarrollo”, como las nuestras. (Roque, 2015)

La seguridad y la salud en el trabajo son factores que cada día cobran mayor importancia en el mundo entero, de ahí que la aplicación de documentos técnicos y legales propenda por el bienestar de los trabajadores. “La naturaleza es sabia” reza el adagio popular, plena de bondad y generosidad para que el hombre manipule la tierra y consiga de ella el alimento vital. Y éste, en su afán porque la producción vegetal aumente y ante los requerimientos comerciales de la cadena de distribución de los alimentos, ha recurrido al uso de agroquímicos para el control de las plagas. Con el tiempo, además de eliminar las plagas, tales químicos también han producido efectos negativos, afectando a muchos microorganismos vitales y la ecología; a otros animales, al aire, el agua, la tierra y, por supuesto, al ser humano; y, en particular, a quienes los manipulan en los procesos de transporte, almacenamiento, mezclas, aplicaciones y recolección. La preocupación mundial por el efecto de los plaguicidas ha llevado a establecer convenios orientados a la prohibición del uso de algunos de ellos y al seguimiento de protocolos sobre seguridad industrial e higiene laboral, para el uso de los que son permitidos. Ante semejante panorama, los autores buscan con este libro concienciar a los lectores sobre el gran perjuicio que los agroquímicos pueden ocasionar, no sólo para quienes los manipulan en forma directa, sino también para las personas que lo hacen en forma indirecta e incluso para los consumidores de alimentos. Por tales razones, este texto se convierte en una guía imprescindible en torno a su uso controlado y a las buenas prácticas, aplicando protocolos de seguridad e higiene en las diversas fases en que los agroquímicos son utilizados. (Fernandez & Juan, 2017).

El cultivo exitoso de plantas ornamentales depende de la utilización de material de propagación sano y de buena calidad, para que las plantas florecedoras y de follaje se lleven a cabo de forma normal y puedan resistir los ataques de ácaros, insectos y otras plagas. Se hace indispensable el uso de plaguicidas, se considera que las pérdidas ocasionadas por plagas en cultivos son alrededor de 20 – 30 % en producción. (Cremllyn, 2014.)

Entre los cultivos agrícolas conocidos por el alto uso de agroquímicos, se encuentra la floricultura. Debido a sus actividades como: sembrar la diversidad de frutos en este caso, rosas de diferentes variedades, preparación de camas para las mismas con sus sistemas de riego y pasillos para la labor de corte y supervisión de agentes patógenos, corte de los frutos al término del tiempo establecido según su proceso de crecimiento y producto final. En medio de estas labores hay protecciones químicas y es ahí en donde se pone en marcha el uso de agroquímicos a necesidad y evitar afectar la producción de la industria. Posteriormente, a un proceso de selección y transporte, son perfiladas o rematadas para empacar, cortar sobrantes. (Alejandra, 2018)

La informalidad laboral en Colombia comprendiendo entre otras; la falta de tecnología avanzada, los sistemas de información precaria, el crecimiento demográfico sin la adquisición de un empleo formal o posibilidades de acceso a este, la dificultad de acceso a la educación caracterizado en muchos casos el acceso de baja calidad, la inflación de intereses; el no acceso de créditos bancarios por el no cumplimiento de requisitos como el tener como titular bienes inmuebles, etc. Además de tener una tasa de intereses alta, las precarias condiciones laborales. Generando desigualdad y pobreza como producto de la problemática social y la no distribución de riqueza. (Pabreón, M. V. R, 2014, p. 35). Es por tal razón que muchos de los trabajadores ocupados de labores de fumigación de cultivos, se someten a estos oficios teniendo en cuenta sus bajos conocimientos para otras áreas dentro de la misma empresa o finca en donde se desarrollan estas labores, además de la necesidad de tener trabajo y poder brindar a sus familias el sustento diario, esto sin estimar el riesgo que corre cada persona al realizar estos oficios sin la debida protección.

A continuación, se encuentran 3 agroquímicos que representan un alto riesgo para la salud de los trabajadores.

### **Organofosforados**

Son ésteres derivados del ácido fosfórico. En el hombre actúan sobre el sistema nervioso central, inhibiendo la acetilcolinesterasa, enzima que modula la cantidad y los niveles del neurotransmisor acetilcolina, interrumpiendo el impulso nervioso por fosforilación del grupo hidroxilo serina en el sitio activo de la enzima (Sorgob y Vilanova 2012). Los síntomas que causan son pérdida de reflejos, dolor de cabeza, mareos, náuseas, convulsiones, coma y hasta la muerte, Asimismo se ha descrito que tienen propiedades alquilantes lo cual desde el punto de vista de la mutagénesis es de suma importancia, puesto que actúan directamente sobre el ácido desoxirribonucleico (ADN) añadiendo grupos alquilo principalmente metilo y etilo a las bases nitrogenadas que tienen grupos nucleofílicos capaces de reaccionar con electrófilos. Los compuestos organofosforados son los más utilizados en la agricultura, la mayoría son insecticidas y también acaricidas, su forma de ingreso a estos organismos es por ingestión y por contacto. Se utilizan en cultivos de hortalizas, árboles frutales, granos, algodón, caña de azúcar, entre otros muchos.

### **Carbamatos**

Son ésteres derivados de los ácidos N-metil o dimetil carbámico se emplean como insecticidas, herbicidas, fungicidas y nematocidas. Son menos persistentes que los organoclorados y los organofosforados y de igual manera que estos últimos inhiben a la acetilcolinesterasa. Sin embargo, en el caso de los carbamatos la acción es rápida y la cinética de bloqueo es a través de la carbamitación de la enzima mediante la unión covalente de los grupos electrofílicos carbamoil en los sitios estéricos de la enzima (Moutchen,2014).

### **Piretroides**

Tienen su origen en insecticidas naturales derivados del extracto de piretro obtenido de las flores del crisantemo, conocidos como piretrinas. Posteriormente fueron obtenidos sintéticamente y en la actualidad se han fabricado alrededor de 100 diversos productos comerciales. Su ingreso a los insectos es por contacto o ingestión. También actúan en el sistema nervioso central causando modificaciones en la dinámica de los canales de Na<sup>+</sup> de la membrana de la célula nerviosa, provocando que incremente su tiempo de apertura prolongando la corriente de sodio a través de la membrana, tanto en insectos como en vertebrados. Estos eventos pueden conducir a la hiperexcitación neuronal.

#### 4. MATERIALES Y MÉTODOS

##### ZONA DE ESTUDIO



**ZIPACÓN.** Constituye uno de los 116 municipios del departamento de Cundinamarca, Colombia. Se encuentra ubicado en la provincia de sabana occidente a 50 km de la ciudad capital, Bogotá. Considerado un pueblo de tránsito y pausas que, con su arquitectura colonial, calles empedradas y su “capilla doctrinera”. (contributors, 2019).

##### GUIA METODOLOGICA

Esta investigación es de tipo exploratoria-descriptiva, teniendo en cuenta revisiones en artículos y documentos públicos o privados publicados en Google académico y de acceso libre de los últimos 8 años en el presente artículo se muestran riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas y fertilizantes en sus procesos de producción de follajes. Para lo cual por medio de encuestas a los trabajadores determinan un estudio en el cual identifican los peligros a los cuales están expuestas las comunidades, para eso toman un muestreo donde determinan 2650 habitantes más o menos 280 familias a las cuales aun 10% deciden hacerlo bajo los siguientes criterios previos los cuales son utilizados para cultivos de follajes principalmente, quienes plantean extensiones de riesgo, extensión plaguicidas y por ultimo agricultores que usan agroquímicos. esta unidad muestral fue el predio rural y la unidad de análisis de agricultores que usan y maneja.

##### PROCESO

Para comenzar el proceso de uso de fertilizantes y agroquímicos vamos a ver las funciones y roles que se cumplen dentro del área encargada de este proceso llamada MIPE (manejo integral de plagas y enfermedades). Este proceso se divide en dos partes fundamentales, la fumigación y el monitoreo de las plantas para poder saber que aplicaciones se van a realizar.

Dentro del monitoreo se revisan las plantas de arriba abajo verificando que los follajes se encuentren saludables, caso contrario se apuntan los datos dentro de una tabla la cual nos indica la ubicación de la planta dentro de los bloques, este proceso se realiza semana a semana y según este monitoreo da una idea de que productos químicos se deben utilizar para repeler las enfermedades o plagas que afectan los cultivos.

Con el monitoreo ya realizado y las planillas de monitoreo revisadas por pare del ingeniero encargado del área, el verifica que enfermedades son las que más afectan los follajes y va determinando los productos a utilizar. Las enfermedades más comunes que encontramos en estas plantas son la botritis, polvoso, Belloso, ácaros, polilla y mosca blanca, cada una afecta de manera diferente y para ello es la decisión de que productos se deben utilizar para atacar de forma precisa y evitar los daños en los follajes y en la salud de las personas.

Para estas aplicaciones se usan productos como acaricidas, fungicidas, insecticidas, nematocidas y fertilizantes, allí es donde entra el proceso de aspersión o fumigación de estos productos que es donde realmente inicia la problemática que estamos planteando, pues el uso no correcto de estos acarrea daños a la salud de las personas y al medio ambiente.

Cuando se toma la decisión de que productos se van a manejar debemos determinar la categoría del producto que se va a usar y la mezcla correcta para una buena aplicación, partiendo de que los productos se dividen en cuatro categorías (CATEGORIA I, CATEGORIA II, CATEGORIA III, CATEGORIA IV) siendo la categoría I la más peligrosa y contaminante y la categoría IV la que no tiene afectación alguna, cada categoría tiene un periodo de secado y de ingreso a los bloques después de que están fumigados, por ejemplo, aunque los productos de categoría uno por normativa medio ambiental casi no se usen estos pueden llegar a tener restricción de ingreso de hasta 24 horas dependiendo el producto utilizado, los de categoría II tienen un tiempo de ingreso de 8 a 12 horas, categoría III de 2 a 4 horas y finalmente la categoría IV que solamente hay que esperar que el bloque se seque ya que esta categoría no tiene ningún tipo de toxicidad para las personas.

Durante las aplicaciones los bloques deben permanecer totalmente cerrados para evitar que el producto se disperse y además de esto que las personas que están afuera ejerciendo otras labores tengan contacto con el producto, los fumigadores deben cumplir con ciertos elementos de protección personal para poder realizar la aplicación de productos tales como lo son guantes de caucho de un calibre grueso, careta o máscara full-face que nos recubra la cara completamente, filtros y cartuchos en la misma para evitar inhalar el producto, botas de caucho y un traje especial que evita que el producto llegue tener contacto con la piel del trabajador.

La persona encargada de la preparación de los productos igualmente debe tener las mismas protecciones que los fumigadores y debe estar aún más protegida ya que está teniendo contacto directo con los químicos que se utilizan, pues de primera mano debe realizar la preparación dentro de tanques con agua para ser bombeados a presión hacia los bloques por medio de tuberías que tienen conexión directa hacia todos los bloques, esta persona también debe encargarse de la marcación de las regletas que están en la entrada de los bloques para que las demás personas tengan conocimiento de que el bloque se está fumigando e incluso después de fumigado tengan conocimiento de en qué momento se puede realizar el ingreso nuevamente al bloque, también el nombre del producto, la categoría utilizada, la hora de inicio de la aplicación y finalización, y la enfermedad o plaga que se va a atacar con el producto .

Terminada la aplicación se procede a hacer la apertura de las cortinas del bloque para dar por finalizada la aplicación este proceso se repite en cada bloque fumigado, recordemos que todas las aplicaciones no son químicas, sino que también se pueden realizar fertilizaciones y lavados a las plantas que no tienen ningún tipo de afectación toxicológica.

A continuación, mostraremos una imagen de la clasificación de las categorías toxicológicas para tener en cuenta:



Teniendo en cuenta la anterior imagen entonces daremos unos ejemplos de productos químicos de cada categoría:

- Categoría I: Furadan, Monitor
- Categoría II: Sanystar, captan, belico
- Categoría III: knock out, potenzol
- Categoría IV: agriclean, trine.

Este es un ejemplo de los elementos de protección personal que se deben usar:



En las siguientes imágenes está el marcado de los bloques como lo explicábamos anteriormente y que en muchas ocasiones los trabajadores pasan por encima de estas restricciones poniendo en riesgo su salud y la de sus generaciones futuras esto teniendo en cuenta que algunos fertilizantes son causantes de enfermedades genéticas hereditarias



## 5. RESULTADOS Y DISCUSION

Teniendo en cuenta los artículos antes revisados se puede evidenciar que aunque la aparición de enfermedades por uso de agroquímicos y fertilizantes se desarrolle a largo plazo es una problemática para la cual se debe tomar medidas de prevención en los trabajadores involucrados en este proceso sin embargo las personas encargadas de este proceso aseguran que para eso se necesitarían capacitaciones acerca del uso correcto y las medidas de protección necesarias para la aplicación de estos químicos, para lo cual no cuentan con la disponibilidad de tiempo requerida, otra de las maneras de prevenir estas enfermedades es haciendo uso de químicos orgánicos lo cual no permitiría obtener los mismos resultados en cuanto a protección y cuidado de los cultivos acarreando una baja producción económica para las familias productoras.

En la visita a una de las fincas del municipio de Zipacón se pudo evidenciar que los trabajadores en su mayoría no cuentan con conocimiento necesario en la aplicación de fertilizantes, sin embargo, en su poco conocimiento buscan evitar el contacto directo con zonas de aspersión debido al olor de estos químicos, aun así, una parte de la población ingresa al bloque sin esperar a que este se seque por completo y así poder evitar el contacto de manera directa con las plantas recién fumigadas.



Fuente propia, se evidencia finca ubicada en Zipacón Cundinamarca, en donde los trabajadores ingresan al bloque sin terminar el proceso de secado.





Fuente propia en donde se observa al trabajador encargado de la respectiva fumigación sin guantes, lo que provoca un contacto directo con los químicos.

## 6. CONCLUSIONES

La utilización de químicos, fertilizantes y agroquímicos es una amenaza constante por sus componentes para la salud de los trabajadores.

El uso de la información acerca de los peligros que ocasionan los fertilizantes en la salud debe ser derecho de todo trabajador dentro de las empresas.

Cada trabajador deberá entender y atender que las consecuencias del no uso de elementos de protección son causantes de las principales enfermedades de su organismo, pese a que estas no aparezcan momentáneamente.

Las empresas productoras de follajes están en la obligación de mantener a sus empleados bajo medidas de protección y en conocimiento del proceso de cada fumigación en sus cultivos.

## 7. RECOMENDACIONES

Es necesario que cada trabajador este asociado con cada uno de los factores importantes para la aplicación de agroquímicos y fertilizantes (protocolos de bioseguridad)

Cada empresa productora debe ser responsable de capacitar y certificar a sus empleados en el manejo y buenas prácticas acerca del uso de fertilizantes y agroquímicos y como evitar riesgos para la salud.

Dentro de la implementación del trabajo digno debe plantearse el uso de nuevas tecnologías en búsqueda de una disminución considerable de trabajadores expuestos directamente al uso de químicos.

## REFERENCIAS

Alejandra, R. L. (2018). EXPOSICIÓN A AGROQUÍMICOS EN TRABAJADORES DE UN CULTIVO DE FLORES. 106.

Asocolflores. (2014). Boletín Logístico

[http://asocolflores.org/aym\\_images/files/centro\\_de\\_documentacion/economia/logistica/boletines](http://asocolflores.org/aym_images/files/centro_de_documentacion/economia/logistica/boletines).

Becerra, A. T., & Bravo, X. B. L. (2009). Conclusiones sobre investigaciones y experiencias de desarrollo sostenible en espacios rurales iberoamericanos. *Observatorio Medioambiental*, 12, 247-263. Retrieved from <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/218940788?accountid=48797>

contributors, E. (5 de septiembre de 2019). *Zipacon*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/index.php?title=Zipac%C3%B3n&oldid=3545803>

Fernandez, M., & Juan, R. (2017). Los Agroquímicos una necesidad y un riesgo. En M. Fernandez, & R. Juan, *Los Agroquímicos una necesidad y un riesgo* (pág. 136). Bogotá : Alfaomega .

Pabreón, M. V. R. (2014). El trabajo informal en Colombia e impacto en América Latina. *Observatorio laboral Revista venezolana*, 7(13), 23-40.

Roque, G. D. (09 de abril de 2015). *Biodiversidad La* . Obtenido de Efectos de los Agroquímicos en la Salud: [https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Efectos\\_de\\_los\\_Agroquimicos\\_en\\_la\\_Salud](https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Efectos_de_los_Agroquimicos_en_la_Salud)

Noguera-Talavera, Á., Salmerón, F., & Reyes-Sánchez, N. (2019). Bases teórico-metodológicas para el diseño de sistemas agroecológicos. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 51(1), 273-293

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-37>

# ANÁLISIS DE LA URBANIZACIÓN MÁS SOSTENIBLE PARA VIVIR MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICAS (SIG)

**Camaño, Nathalye**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Panamá, Panamá  
nathalye.camano@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0001-5366-2874

**Ferdin González, Eymie Michell**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Panamá, Panamá  
eymie.ferdin@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0002-0908-631X

**Navarro Herrera, Yulieth Cecilia**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Panamá, Panamá  
yulieth.navarro@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0003-1282-9097

**Berbey Álvarez, Aránzazu**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Panamá, Panamá  
aranzazu.berbey@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0003-4278-5478

## RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar que urbanización es más sostenible y accesible para vivir en La Chorrera, corregimiento de Puerto Caimito a través de los Sistemas de Información Geográfica, para ello será necesario la recolección de información del censo de la construcción de edificaciones del año 2020 y la estimación y proyección de la población. En este artículo se utiliza el software libre Qgis, para analizar la información geoespacial cómo, por ejemplo: las ubicaciones de los sitios de interés y la accesibilidad entre otros aspectos. Se realiza una selección de sitios urbanos de interés, para poder delimitar adecuadamente este estudio, en términos geográficos. El corregimiento de Puerto Caimito, ubicado en la provincia de Panamá Oeste, es el que cuenta con una mayor cantidad de permisos de construcción, sin embargo, este corregimiento no cuenta con sitios de interés comunitarios como escuelas a nivel de la Premedia y media. Adicionalmente, la atención de salud de la población es de carácter primaria y esta no tiene cobertura durante las 24 horas del día.

**Palabras clave:** Censo de construcción, sostenible, sistemas de información geográfica, Qgis.

## ABSTRACT

The objective of this study is to analyze which urbanization is more sustainable, accessible and economical to live in La Chorrera, district of Puerto Caimito through Geographic Information Systems, for this it will be necessary to collect information from the 2020 building construction census and the estimation and projection of the population, the free software Qgis will be used to analyze all the geospatial information such as the locations of the sites of interest, accessibility, among other aspects to be taken into consideration. A selection of urban sites of interest will be used to adequately delimit this study. The village of Puerto Caimito is the one that has a greater number of constructions permits, in the district of Chorrera, however, it does not have places of interest such as a school at the middle and high school level. At the health level, it is only primary and does not cover 24 hours.

**Keywords:** Construction census, sustainable, geographic information systems, Qgis.

## 1. INTRODUCCIÓN

En Puerto Caimito se registran 37 proyectos habitacionales y según la predicción realizada por el Instituto de Nacional de Estadística y Censo (INEC) se estima que hay una población de 17 613 personas para el año 2010 (INEC, 2010). Muchos son los casos de personas que buscan un proyecto habitacional para desarrollar su nueva familia o más que todo para tener algo propio, pero no siempre escogen la mejor alternativa para cumplir con este fin. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), ha creado 17 objetivos para acabar con la pobreza, el hambre, el SIDA y la discriminación contra mujeres y niñas (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2022). Apuntando a cumplir con estos objetivos específicamente el objetivo 11 de los Objetivo Desarrollo Sostenible (ODS) para el 2030 hemos decidido desarrollar este estudio.

El objetivo 11 ciudades y comunidades sostenibles que tiene como una de sus metas que de aquí al 2030, se debe “aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países” (Naciones Unidas de Panamá, 2022)(Díaz-Barrado, 2017)(Sustainable development goals fund, 2022).

Son muchos los proyectos desarrollados en el área de la Provincia de Panamá Oeste, pero no todos cumplen con este objetivo que pareciera que no fuera importante. Sin embargo, si la población no escoge bien el lugar para vivir no tendrá la calidad de vida deseada. Lo ideal sería poder vivir en urbanizaciones sostenibles donde no tome de 3 a 5 horas poder desarrollar actividades como asistir al colegio, al trabajo, a la universidad, a la consulta del médico, a una estación ferroviaria, a un intercambiador de autobuses, a una plaza comercial, o a un super mercado.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Una vivienda sostenible según el Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) «es aquella que toma en cuenta aspectos tales como materiales, sistemas constructivos buscando mejorar la salud de sus ocupantes. Considerando que el desarrollo del proyecto no afecte tanto el medio ambiente ni a la sociedad». Entre las características de una vivienda sostenible tenemos la ubicación, orientación, el uso de materiales de bajo impacto ambiental, el uso de energía renovables y el uso de poca cantidad de agua dentro de las viviendas (Escobar, 2022).

En la República de Panamá se registra una cifra de 53 mil familias que viven en asentamientos informales, estas familias no cuentan ni siquiera con una vivienda adecuada, muchas veces son viviendas informales elaboradas con hojas de zinc, cartón, pedazos de plásticos y madera (Gordón-Guerrel, 2020). Son frecuentes las invasiones de terrenos públicos o privados de este tipo de población, por lo general son personas de pocos recursos que no pueden adquirir una vivienda en el mercado formal inmobiliario, ya que los precios son muy elevados para ellos y por

ello lo hacen de esta manera desordenada que no facilita los desarrollos urbanísticos ni la planificación en el país (CEPAL, 2020). Tampoco cuentan con los requisitos para acceder a un crédito inmobiliario, ya que las actividades económicas realizadas se encuentran en la informalidad laboral. Estimar el crecimiento de la población es necesario debido a su tendencia de crecimiento, a través de los censos de población, que se realizan cada 10 años en el caso particular de Panamá, se puede tener un estimado de la población general de país. Para el caso de este artículo de investigación se utiliza información de cifras estimadas, ya que el censo de población y vivienda programado no ha logrado completarse debido a la pandemia por COVID-19 (Ruiz-Salguero et al., 2021). En Panamá se realiza el censo de la construcción de vivienda y edificación, el mismo se encarga de contabilizar la cantidad de viviendas construidas además que nos permite tener información sobre los proyectos como fase de avance, la cantidad de áreas por vivienda entre otros aspectos importantes que son necesarios para tener un registro completo de los proyectos habitacionales desarrollados en suelo patrio (INEC, 2021).

En la actualidad se usa mucho los sistemas de información geográfica (SIG) utilizados para realizar estudios geoespaciales de la población y del medioambiente. En nuestro país se han realizados estudios utilizando herramientas sobre sistemas de información geográfica (Díaz & Acosta, 2019; Muñoz et al., 2014; Saavedra et al., 2021) (Moreno et al., 2021; Singh & Fábrega, 2016; Villarreal et al., 2009). Estos estudios nos ayudan a procesar, almacenar, manipular datos e información de manera eficaz, sencilla y rápida que hoy en día son utilizados cada vez más para analizar la población (Manzané et al., 2020).

En Panamá no se registra ninguna ley sobre viviendas sostenibles ni sustentables, solo se registra la «Ley 69 de 12 de octubre de 2012, que establece los lineamientos generales de la política nacional para el uso racional de la energía en el territorio nacional y dicta otras disposiciones» (Asamblea Nacional de Panamá, 2020). Necesitamos más políticas públicas que nos permitan desarrollar proyectos más amigables con el ambiente, no solo se trata de la construcción de viviendas por generar ingresos y dar empleos, sino que debemos buscar soluciones para los problemas que enfrentamos a diario como sociedad.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión documental de los informes y las estadísticas de los organismos internacionales y en el caso de Panamá se analizó los resultados presentados en documentos nacionales como: El Consejo Nacional de Promotores de Viviendas 2018 (CONVIVIENDA), del mismo pudimos extraer información relevante del área oeste del país en el ámbito inmobiliario como se muestra en la tabla 1, donde podemos destacar que el área de estudio de Puerto Caimito tiene un porcentaje de ocupación del 21% en las viviendas inmobiliarias para el año 2019. Por otro lado en la tabla 2, observamos que los permisos de Construcción son mayores en el corregimiento Puerto Caimito con un porcentaje del 51% (Convivienda, 2019).

**Tabla 1.**

*Municipio de la Chorrera permisos de ocupación por corregimiento*

Corregimiento	Unidades de vivienda	Porcentaje
Playa Leona	1,468	38%
Puerto Caimito	824	21%
Herrera	748	19%
Guadalupe	298	8%
El arado	158	4%
Barrio Colón	131	3%
Santa Rita	105	3%
El Coco	98	3%

<b>Feuillet</b>	66	2%
<b>Barrio Balboa</b>	4	0%
<b>Amador</b>	0	0%
<b>Hurtado</b>	0	0%
<b>Iturralde</b>	0	0%
<b>La Represa</b>	0	0%
<b>Los Díaz</b>	0	0%
<b>Mendoza</b>	0	0%
<b>Obaldía</b>	0	0%
<b>Total</b>	3,900	100%

**Fuente:** Consejo Nacional de Promotores de Viviendas 2018-2019 (CONVIVIENDA).

En la tabla 2, podemos apreciar que el corregimiento de Puerto Caimito es el que ocupa la mayor cantidad de viviendas ocupadas

**Tabla 2**

*Permisos de Construcción por corregimiento 2018-2019*

<b>Corregimiento</b>	<b>Unidades de vivienda</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Puerto Caimito</b>	45	51%
<b>Herrera</b>	12	13%
<b>Playa Leona</b>	10	11%
<b>El Arado</b>	8	9%
<b>Guadalupe</b>	4	4%
<b>Barrio Colón</b>	3	3%
<b>El Coco</b>	2	2%
<b>Feuillet</b>	2	2%
<b>Barrio Balboa</b>	1	1%
<b>Mendoza</b>	1	1%
<b>Santa Rita</b>	1	1%
<b>Amador</b>	0	0%
<b>Arosemena</b>	0	0%
<b>Hurtado</b>	0	0%
<b>Iturralde</b>	0	0%
<b>La Represa</b>	0	0%
<b>Los Díaz</b>	0	0%
<b>Obaldía</b>	0	0%
<b>Total</b>	89	100%

**Fuente:** Consejo Nacional de Promotores de Viviendas 2018-2019 (CONVIVIENDA).

La metodología aplicada es de carácter cuantitativa, descriptiva y aplicada. El programa utilizado para procesar la información es el software libre Qgis, «*el mismo es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto licenciado bajo GNU - General Public License. Este programa corre sobre Linux, Unix, Mac OSX, Windows y Android y soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vector, datos ráster y bases de datos*» (Cowen, 1990). Se utilizó como área de estudio: el corregimiento de Puerto Caimito, del distrito de La Chorrera. El mismo se delimitó mediante un polígono creado a través de una capa de este programa que lleva por nombre shape de polígono de corregimiento obtenido del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTM). Los datos que se muestran en esta capa son producto de la vectorización de

los mapas análogos a escala 250 000. Basados en las leyes existentes a la fecha (Sámuels, 2019). El programa Qgis se utiliza para crear las áreas de influencias. El criterio para catalogar las áreas de influencias es su cercanía a hospitales, centro educativos y parques.

La selección de las áreas de estudio se realizó en función de las siguientes consideraciones:

- Área residencial construida o en proceso de construcción.
- Urbanizaciones donde existe una demanda de compra, alquiler y venta de viviendas.
- Según el sistema de equipamiento comunitario del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, se debe tener una escuela primaria por cada 4 mil a 5 mil habitantes. Se decidió usar una media de 1.5 km tomando en cuenta la accesibilidad, así como la concentración de la población. Un centro de salud puede proveer servicios a 1 o 2 corregimientos, sin embargo, el centro de salud de este corregimiento, el cual se encuentra en constante crecimiento, solo cuenta con 3 médicos activos. Sin embargo, una buena noticia es que los supermercados han ido en crecimiento dentro del corregimiento o dichos usos de suelo fueron tomados en cuenta en las construcciones de vivienda unifamiliares y dúplex (Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial, 2018).

Para la metodología geoespacial se realizaron los siguientes pasos:

- Se ubicó mediante Google Earth los residenciales o las urbanizaciones parte del estudio.
- Se contabilizó mediante Google Earth la cantidad de viviendas, centros de salud, supermercados y escuelas.
- Con la ayuda del software SAS Planet se descargaron las imágenes georeferenciadas de nuestras áreas de estudio. Estas imágenes son descargadas en formato TIFF.
- Se procedió a iniciar el software Qgis 3.18.2 y se cargaron estas imágenes. Se creó una carpeta donde se guardaron los análisis geoespaciales realizados.
- Se creó una base de datos que aloja todos los *features* y *buffers* realizados, las áreas de estudio corresponden a los polígonos y las escuelas, centro de salud y supermercado corresponden a puntos.
- Se usó el conmutador edición para iniciar y dibujar las áreas de estudio correspondientes.
- Para el buffer se utilizó la herramienta de procesos y luego la geometría vectorial para crear las zonas de influencias dependiendo de la distancia.
- Se usa el proceso de buffer, que nos permite determinar el radio dentro de la zona de influencia para poder decir que tan factible es la zona para vivir.
- Por último se confeccionará unos mapas para ilustrar de manera visual el estudio y apoyar los resultados estadísticos.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En figura 1, se realizó la comparación entre las zonas de influencias de los supermercados, el centro de salud y las escuelas.

Resultado #1: El área de estudio 1 tiene una disponibilidad de servicio médico de urgencia, sin embargo, este centro de salud no trabaja 24 horas y carece de muchos servicios además de tener acceso a menos de 5 minutos a una escuela pública primaria. Sin embargo, esta área no cuenta con un acceso al supermercado.

Resultado #2: Los supermercados del área cubren más áreas, sobre todo en urbanizaciones de nivel económico medio. Dentro del corregimiento no se cuenta con escuelas secundarias o de bachillerato, solo escuelas primarias hasta 6to grado, por lo cual los habitantes deben desplazarse hacia otros corregimientos. El desarrollo urbanístico del Corregimiento de Puerto Caimito, sin el debido plan de ordenamiento territorial ha creado tanto un acceso deficiente a la salud pública primaria, como a los servicios de educación pública, provocando el desplazamiento

de esa población educativa y médica hacia otras instituciones de educación y salud fuera del área de residencia, lo que genera una sobrecarga en otras áreas para estos servicios. En cuanto a la educación y la salud privada, esta no se consideró tomando en cuenta que según la ODS el estado debe de proveer dichos servicios para un desarrollo sostenible de la población.



Figura 1. Zonas residenciales y análisis de influencias de equipamientos.

#### 4. CONCLUSIONES

El área de estudio de Puerto Caimito tiene un porcentaje de ocupación del 21% en las viviendas inmobiliarias para el año 2019. Los permisos de construcción para este corregimiento son del 51% de acuerdo con las estadísticas del Municipio de la Chorrera, por lo que ocupa el primer lugar como el distrito con más permisos de construcción. En general, se logra ver a simples rasgos, un crecimiento desmedido en la construcción de viviendas que son poco sostenibles, accesibles y que cuentan con las instalaciones cercanas y accesible de los servicios tanto de salud pública como educativos, que se necesitan para que los habitantes tengan una buena calidad de vida. Muchas son las personas que viven en La Chorrera, pero trabajan en la Ciudad de Panamá. Para poder llegar a la ciudad de Panamá es necesario que estas personas madruguen a las 3:00 a.m. y así lograr estar a tiempo en sus respectivos empleos, centros de estudios, citas médicas y tramites personales en la Ciudad de Panamá.

A pesar de que el corregimiento de Puerto Caimito cuenta con la mayor cantidad de permisos de construcción en el distrito de Chorrera, este no carece de sitios de interés como escuelas a nivel de la Premedia y media. Con respecto a la atención de la salud pública, esta es solo de carácter primaria y no tiene la cobertura completa de 24 horas provocando que la población deba buscar esta atención en lugares más lejanos y fuera del corregimiento.



## REFERENCIAS

- Asamblea Nacional de Panamá. (2020). Proyecto de Ley 271. QUE MODIFICA LEY 69 DE 12 DE OCTUBRE DE 2012, QUE ESTABLECE LOS LINEAMIENTOS GENERALES DE LA POLITICA NACIONAL PARA EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA EN EL TERRITORIO NACIONAL Y DICTA OTRAS DISPOSICIONES. In *Texto único* (p. 13). [https://www.asamblea.gob.pa/APPS/SEG\\_LEGIS/PDF\\_SEG/PDF\\_SEG\\_2020/PDF\\_SEG\\_2020/2020\\_P\\_271.pdf](https://www.asamblea.gob.pa/APPS/SEG_LEGIS/PDF_SEG/PDF_SEG_2020/PDF_SEG_2020/2020_P_271.pdf)
- CEPAL. (2020). *Acerca de Censos de población y vivienda*. Temas. <https://www.cepal.org/es/temas/censos-de-poblacion-y-vivienda/acerca-censos-poblacion-vivienda>
- Convivienda. (2019). *Resultados 2019. Proyecciones 2020* (p. 50). Convivienda. <https://convivienda.com/wp-content/uploads/2020/08/PRE-RESULTADOS-Y-PROYECCIONES-2020.pdf>
- Cowen, D. (1990). *Unit 01 - What is GIS?* Open Access Publications from the University of California. <https://escholarship.org/uc/item/71p6229c>
- Díaz-Barrado, C. (2017). Los objetivos de desarrollo sostenible: un principio de naturaleza incierta y varias dimensiones fragmentadas. *Anuario Español de Derecho Internacional*, 32, 9–48. <https://doi.org/10.15581/010.32.9-48>
- Díaz, A., & Acosta, D. (2019). Mapa de susceptibilidad a deslizamientos en el distrito de San Miguelito, Panamá, incorporando herramientas de sistema de información geográfica. *I+D Tecnológico*, 15(1), 59–70. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/2100>
- Escobar, R. (2022). *Cómo identificar una vivienda sostenible y sus ventajas*. BBVA. <https://www.bbva.com/es/co/como-identificar-una-vivienda-sostenible-y-sus-ventajas/>
- Gordón-Guerrel, I. (2020, October 25). En Panamá, 53,479 familias viven en asentamientos informales. *La Estrella de Panamá*. <https://www.laestrella.com.pa/nacional/201025/panama-53-479-familias-viven#:~:text=En Panamá existen 53%2C479 familias,de la vivienda y hacinamiento.>
- INEC. (2010). *Estimación y proyección de la población del distrito de la Chorrera, por corregimiento, según sexo y edad: 2010* (p. 22). Contraloría General de República de Panamá. <https://www.inec.gob.pa/archivos/P5561Cuadro 50.pdf>
- INEC. (2021). *Conceptos y definiciones” Censo de construcción de edificaciones: III trimestre 2021* (p. 1). Contraloría General de República de Panamá. [https://www.inec.gob.pa/archivos/P00140176420220407152314INTRODUCCIÓN \(3\).pdf](https://www.inec.gob.pa/archivos/P00140176420220407152314INTRODUCCIÓN (3).pdf)
- Manzané, B., Fiol, I., Camaño, N., Vega, N., & Quijada-Alarcón, J. (2020). Aplicación de la teledetección para el análisis de vías de acceso hacia asentamientos informales. *Revista de Iniciación Científica*, 5(2), 8–14. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/2495>
- Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial. (2018). *Decreto ejecutivo N°39 del 11 de mayo del 2018*. Gaceta Digital No. 28526-A. [https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28526\\_A/67404.pdf](https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28526_A/67404.pdf)
- Moreno, M., Álvarez, H., Chacón, A., & Biancheri, I. (2021). Simulación hidrológica de los impactos del cambio climático en la cuenca del río Caimito, La Chorrera, Panamá Oeste. *I+D Tecnológico*, 17(2), 49–58. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/3147>
- Muñoz, L., Caballero, E., & Cáceres, E. (2014). Una Herramienta para la visualización de datos que mejora la planificación de edificaciones. *Revista I+D Tecnológico*, 10(2). <https://rida2.utp.ac.pa/handle/123456789/1775>
- Naciones Unidas de Panamá. (2022). *Metas del objetivo 11*. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://panama.un.org/es/sdgs/11>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2022). *Qué son los Objetivos de Desarrollo*

- Sostenible? Los ODS En Acción.* <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Ruiz-Salguero, M., Álvarez-Marín, J., Martínez-Gómez, C., Cavada, C., Cruz-Castanheira, H Guiomar, B., & Del Popolo, F. (2021). *Los censos de población y vivienda de la ronda de 2020 en América Latina y el Caribe en el contexto de la pandemia. Panorama regional y desafíos urgentes.* Observatorio Demográfico. Américalatina y El Caribe. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47931/1/S2100995\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47931/1/S2100995_es.pdf)
- Saavedra, C., Montenegro, J., & Hernández, J. (2021). Elaboración de un instrumento para el registro de pérdidas y daños por desastres en Panamá. *Revista de Iniciación Científica*, 7(2), 89–99. Elaboración de un instrumento para el registro de pérdidas y daños por desastres en Panamá
- Sámuels, E. (2019). *Metadata: Corregimientos.* GeoNode. [https://geo-01.innovacion.gob.pa/layers/geonode:nivel\\_3a/metadata\\_detail](https://geo-01.innovacion.gob.pa/layers/geonode:nivel_3a/metadata_detail)
- Singh, L., & Fábrega, J. (2016). Aproximación espacial de concentraciones de gases productos de fuentes móviles de la ciudad de Panamá, utilizando sistemas de información geográfica. *Revista I+D Tecnológico*, 12(2), 68–78. Aproximación espacial de concentraciones de gases productos de fuentes móviles de la ciudad de Panamá, utilizando sistemas de información geográfica
- Sustainable development goals fund. (2022). *Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.* Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.sdgfund.org/es/objetivo-11-ciudades-y-comunidades-sostenibles>
- Villarreal, V., Bravo, J., Hervás, R., Peña, R., Vergara, M., Nava, S., & Chavira, G. (2009). *Enabling NFC technology to public services* (P. Mikulesky, T. Liskova, P. Cech, & V. Bures (eds.); First). IOS press. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=u8AU\\_YSRVfUC&oi=fnd&pg=PA58&ots=ny-LYE32wo&sig=mRn5NZym2v22KqIOJfm6SRArUM#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=u8AU_YSRVfUC&oi=fnd&pg=PA58&ots=ny-LYE32wo&sig=mRn5NZym2v22KqIOJfm6SRArUM#v=onepage&q&f=false)

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-38>

# WSN REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS Y SU APLICACIÓN A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN: UN CASO DE METAANÁLISIS

**Alarcón López, Álvaro Hernán**

Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA  
Neiva, Colombia  
alvaro.alarcon@corhuila.edu.co  
ORCID: 0000-0001-6846-9997

**Quimbayo Castro, Julian Andrés**

Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA  
Neiva, Colombia  
julian.quimbayo@corhuila.edu.co  
ORCID: 0000-0001-6846-9997

**García Perdomo, Edisney**

Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA  
Neiva, Colombia  
edisney.garcia@corhuila.edu.co  
ORCID: 0000-0003-4456-5153

**Marín Zambrano, Andrea Milena**

Universidad Antonio Nariño  
Neiva, Colombia  
andremarin@uan.edu.co  
ORCID: 0000-0001-9126-5626

## RESUMEN

En la actualidad la agricultura colombiana en términos generales y especialmente aquella desarrollada por las personas de menores recursos económicos, adolece del uso de tecnología; que permita optimizar los diversos procesos que son necesarios para el progreso adecuado de los cultivos. Por tanto, es bastante común que se presenten problemas en el control de las condiciones ambientales del cultivo, debido a la inexactitud en la cantidad o proporción de recursos suministrados a las plantaciones, ya que en muchos casos la intervención se realiza de forma manual. Las redes de sensores inalámbricas WSN son una tecnología agrícola que permite obtener un mayor rendimiento de los cultivos, debido a que por medio de estas se puede realizar el monitoreo y control de las variables ambientales que afectan al cultivo, de esta forma se logra generar unos ambientes ideales de crecimiento para las plantas. En este sentido se han desarrollado una serie de proyectos y estudios, por parte de las instituciones de educación superior tanto a nivel internacional como nacional; con el propósito de hacer uso de las WSN como herramienta de optimización de las diversas labores agrícolas. Por tanto, el presente trabajo tiene el objetivo de recopilar información usando la metodología PRISMA acerca de las redes de sensores inalámbricas WSN y de cómo estas han sido utilizadas en diversos países

como apoyo a la agricultura; encontrando resultados a partir de metaanálisis usando el lenguaje de programación R, y así, determinar el tamaño del efecto y pertinencia de estas intervenciones tecnológicas para futuros proyectos.

**Palabras clave:** Redes, Sensores, Agricultura, Variables ambientales, Metaanálisis.

### ABSTRACT

At present, Colombian agriculture in general terms, and especially that developed by people with lower economic resources, lacks the use of technology to optimize the various processes that are necessary for the adequate progress of crops. Therefore, it is quite common to have problems in the control of the environmental conditions of the crop, due to the inaccuracy in the amount or proportion of resources supplied to the plantations, since in many cases the intervention is done manually. The WSN wireless sensor networks are an agricultural technology that allows obtaining higher crop yields, because through these networks it is possible to monitor and control the environmental variables that affect the crop, thus generating ideal growth environments for the plants. In this sense, a series of projects and studies have been developed by higher education institutions, both at international and national level, with the purpose of using WSNs as a tool to optimize the various agricultural tasks. Therefore, the present work aims to collect information using the PRISMA methodology about WSN wireless sensor networks and how they have been used in various countries to support agriculture; finding results from meta-analysis using the R programming language, and thus, determine the size of the effect and relevance of these technological interventions for future projects.

**Keywords:** Networks, Sensors, Agriculture, Environmental variables, Meta-analysis.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el clima a nivel mundial ha cambiado de forma drástica debido al aumento de los índices de contaminación y el posterior surgimiento de fenómenos tales como: el efecto invernadero, el niño, la niña, etc.; esta situación ha generado una serie de problemáticas de índole ambiental que han alterado el estilo de vida de la humanidad, especialmente la forma en la cual se desarrollan los procesos en la agricultura.

Estas variaciones climáticas tales como las heladas, generación de tormentas de grandes proporciones, el incremento de la radiación solar, las sequías, etc., afectan los diversos cultivos alrededor del mundo, de tal forma que se presenta una preocupante reducción de la cantidad y calidad de los productos agrícolas cosechados; así como la consecuente disminución de las ganancias de los agricultores.

Por tanto, como solución a estas problemáticas, han surgido una serie de nuevos paradigmas como alternativa a los cultivos tradicionales; planteando la necesidad de incorporación de infraestructuras de protección y las TIC en la actividad agrícola, con el propósito de menguar las afectaciones anteriormente expuestas.

Una de las posibilidades alternativas consiste en implementar un encerramiento físico de los cultivos por medio de invernaderos, los cuales al contar con una cubierta protectora aíslan algunos factores ambientales nocivos, pero al mismo tiempo permiten el ingreso de radiación solar y control de variables ambientales, con el propósito de lograr condiciones ideales para las plantaciones.

Por lo general este control de las condiciones climáticas de las plantaciones al aire libre y bajo cubierta se realiza de forma manual, lo cual puede generar una serie de situaciones perjudiciales para el cultivo tales como: excesivo suministro de agua debido a la lectura incorrecta de niveles de humedad del suelo, incremento no controlado de temperatura que afecta la transpiración de las plantas, dificultando la toma de nutrientes por parte de estas, etc.

Las TIC pueden solución a esta problemática a través de procesos de control autónomo de las variables ambientales en los cultivos; en este sentido surge la agricultura de precisión como

aplicación de la tecnología con el propósito de realizar actividades que permitan mejorar las prácticas agrícolas:

- Suministro controlado de fertilizantes.
- Control automático de riego de agua.
- Ubicación y control georreferenciado de maquinaria agrícola, etc.

El mencionado control autónomo puede ser implementado gracias al uso de sistemas embebidos que incorporan una unidad de control, sensores de variables agrometeorológicas (humedad relativa y del suelo, temperatura, luminosidad, etc.) y dispositivos actuadores tales como: sistema de riego y desagüe, persianas protectoras, fuentes de calor, fuentes de frío y otro tipo de mecanismos.

De esta forma se busca que los sistemas electrónicos de gestión de cultivos basados en agricultura de precisión permitan dar solución a las problemáticas relacionadas con la ubicación, la condición y los posibles cambios que acontecen en una plantación a través del tiempo (Torres Galindo et al., 2015). A su vez una rama de la agricultura de precisión que está íntimamente relacionada con la lectura de variables ambientales y el control de aquellas que intervienen en el desarrollo de los cultivos, es la denominada Redes inalámbricas de sensores (WSN); las cuales por medio del uso de tarjetas de desarrollo tales como Arduino permiten implementar un nodo coordinador con el propósito de recolectar la señal de los nodos sensores y controlar el nodo de potencia (Alarcón López et al., 2018). Este artículo se desarrollará en las siguientes fases: Introducción, Marco conceptual, Materiales y métodos, Resultados y discusión y Bibliografía.

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1. WSN redes de sensores inalámbricos**

Las WSN son redes de corto alcance que permiten implementar una serie de topologías de conexión de módulos electrónicos, con el propósito de recopilar parámetros climáticos asociados con el rendimiento de las plantaciones, retransmitiéndolos a la estación maestra en donde se procesan y se generan acciones de control (Gajjar et al., 2017).

Además, la información de las variables ambientales de las plantaciones (humedad relativa, humedad del suelo, temperatura, velocidad del viento, etc.), puede ser recopilada por módulos que actúan como puertas de enlace para realizar el posterior enrutamiento a la nube a través de direccionamiento IP; en este sentido en algunos proyectos desarrollados han logrado enviar estos datos a internet usando redes WPAN - IPv6 y protocolos como 6lowpan.

También se puede describir a las WSN, como un conjunto de sensores que están distribuidos en un terreno con el propósito de monitorear condiciones físicas o ambientales y cuyas señales inalámbricas son recopiladas por un nodo por a través de un dispositivo de borde (Calvo Salcedo et al., 2018). En la figura 1 se puede observar una topología ejemplo de este tipo de conexiones. En este mismo sentido en cuanto a aplicaciones tecnológicas en el área de la agricultura se puede afirmar que algunos proyectos de monitorización de variables agronómicas emplean los estándares 802.15.4 para la WSN, 802.11 para Wifi y direccionamiento IP (6LoWPAN - IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks) con el propósito de integrarse al Internet de las Cosas (Cama-Pinto et al., 2013).

Por tanto, se puede afirmar que las aplicaciones de las redes de sensores inalámbricos en el desarrollo de cultivos son diversas y pueden ir desde la medición de las condiciones climáticas, pasando por la irrigación inteligente, el monitoreo y control de peste; llegando inclusive a desarrollos en el área de la agricultura de precisión.

**Figura 1.**  
*Componentes de WSN Gateway y Nodos Distribuidos* (Calvo Salcedo et al., 2018)



### 2.1.1. Nodos

Las WSN se componen de nodos sensores y actuadores, estos deben contar con línea de vista a pesar de la corta distancia de separación, para la transmisión correcta de datos; ya que los posibles obstáculos podrían generar pérdida de información y por tanto posibles errores de las mediciones de variables climáticas (López et al., 2017).

Los nodos sensores son aquellos que tienen como función básica la de recolectar las señales externas provenientes de los diversos sensores y enviarlas hacia un nodo coordinador gracias a un transmisor RF insertado en los mismos.

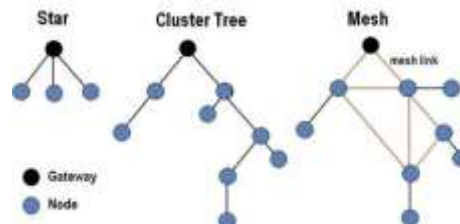
Los nodos coordinadores son tarjetas de desarrollo las cuales tienen como función principal, la de actuar como dispositivo concentrador y de enrutamiento de las señales provistas por los diversos nodos sensores ubicados alrededor de los cultivos, hacia una estación base ubicada a nivel local o remoto, por medio de algún protocolo de red (especialmente IPV6).

La estación base hace referencia a un dispositivo de procesamiento superior al de los nodos sensores y coordinadores, el cual puede ser capaz de tomar los datos provenientes de los nodos coordinadores, almacenarlos en bases de datos y generar sesiones de control que son reenviados a la WSN.

### 2.2.2. Topologías

Existen tres topologías básicas para el desarrollo de redes de sensores inalámbricas (WSN), estas son: estrella, malla y árbol. En la topología tipo estrella existe un dispositivo Gateway al cual se conectan cada uno de los nodos, mientras que en el tipo árbol la conexión se realiza a un dispositivo de mayor jerarquía y posteriormente al Gateway; por otro lado, en la tipología malla los nodos se conectan entre sí y existen múltiples caminos disponible para el transporte de datos (Andrés, 2016). En la figura 2 se pueden observar las clases de conexiones anteriormente mencionadas.

**Figura 2.**  
*Componentes de WSN Gateway y Nodos Distribuidos*



### 3. WPAN (Redes de área personal) aplicadas en WSN

Las WPAN (Wireless Personal Area Network) redes inalámbricas de área personal cubren áreas de hasta 10 metros y son utilizadas para la conexión de dispositivos personales inalámbricos;

además manejan velocidades de transmisión bajas y un bajo consumo de energía, por cual son adecuadas para para el uso con celulares, PDA, tablets, cámaras digitales, entre otros (Stallings & Stallings, 2005).

### **3.1. Comunicación Inalámbrica ZIGBEE**

ZIGBEE es un estándar establecido por el grupo de trabajo IEEE 802.15.4, es usado en redes inalámbricas de bajo costo y bajo consumo de potencia, además es promovido por una comunidad internacional compañías de telecomunicaciones, por lo cual puede ser implementado por cualquier fabricante (Blázquez, 2017).

### **3.2. BLUETOOTH**

Bluetooth es un estándar que hace parte de la familia 802, es una especificación de la industria para establecer conectividad de radio frecuencia de corto alcance, especialmente desarrollada para dispositivos personales (*IEEE Std 802.15.1-2002, IEEE Standard for Information Technology--Telecommunications and Information Exchange between Systems--Local and Metropolitan Area Networks--Specific Requirements--Part 15.1: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer*, 2002).

El módulo más utilizado para implementar bluetooth es el HC-05, este usa el protocolo BT V2.0 estándar, velocidad de 9600 bps, así como un espectro de frecuencia de 2,4 GHz; además tiene antena integrada y una interfaz de velocidad programable UART (Hamouda & Elhail, 2017).

### **3.3. HSCSD (high speed circuit switched data)**

Es una implementación de GSM de alta velocidad, facilita la transmisión de datos a internet tanto para teléfonos móviles como para computadores portátiles; usa métodos de codificación superiores y múltiples espacios de tiempo (Raghuandan et al., 2017).

## **4. TIPOS DE NODOS SENSORES Y PLATAFORMAS WSN (MOTE)**

A continuación, se puede observar un breve recuento de algunos de los nodos sensores más utilizados en la actualidad:

### **4.1. Indriya-Zigbee**

Esta plataforma se usa principalmente en desarrollos de inteligencia ambiental basados en WSN; cuenta con un núcleo de baja potencia MSP430 y utiliza el estándar IEEE 802.15.4, además incluye sensores a bordo como acelerómetro y sensores de luz, con una gran cantidad de complementos opcionales (Kodali et al., 2014). Puede añadir aplicaciones de sensor de humedad y CO<sub>2</sub>, sensor de imagen, sensor de medición por ultrasonido, etc.

### **4.2. Mica2/MicaZ**

Es una plataforma que usa un microcontrolador ATmega128L (baja potencia), posee aplicación de sensor y radio comunicación; además trabaja en la banda de 2,4 GHz, velocidad de datos de 250 kbps, hace parte de IEEE 802.15.4 y usa sistema operativo TinyOS. También se puede comunicar con sensores y tarjetas de adquisición de datos, gracias a la posibilidad del uso de un conector de expansión de 51 pines (Ali et al., 2011).

### **4.3. TelosB**

TelosB es una plataforma desarrollados por la Universidad de California, cuenta con una serie de sensores integrados (humedad, temperatura y sensores de luz); además cuenta con 6 entradas de ADC, módulo de comunicación UART y bus I2C, así como puertos de propósito general, además usa sistema operativo TinyOS. Opera en un rango de voltaje de operación de 2.1 a 3.6V DC y de programación de 2.7V (Mateen et al., 2017).

#### 4.4. Wasp Mote

Este módulo es un hardware de código abierto desarrollado por la empresa Libellium Communications, el lenguaje de programación usado es C ++ y usa IDE de código abierto. No posee sensores a bordo, sin embargo cuenta con placas de expansión para 60 sensores (temperatura, humedad, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, luz, acelerómetro, GPS, etc.; además puede ser energizado por medio de baterías recargables de ion de litio, paneles solares o USB (Mateen et al., 2017).

#### 4.5. WiSense Mote

Esta plataforma es especialmente utilizada en aplicaciones de WSN e Internet de las cosas (IoT), usa un microcontrolador de baja potencia MSP430 de Texas Instruments y un reloj de 8/16 MHz junto con un módulo de RF CC1101. Proporciona una herramienta para que los investigadores y desarrolladores pueden construir redes de malla a través de una única interfaz gráfica de usuario.

### 5. WSN APLICADAS A LA AGRICULTURA

Alrededor del mundo se han realizado una gran cantidad de proyectos relacionados con el uso de las TIC y su propósito de perfeccionar los procesos productivos de carácter agrícola; dentro de este universo, se evidencia que algunos de ellos usan las WSN como herramienta tecnológica capaz de generar una serie de nuevas estrategias, que conducen al mejoramiento de las prácticas agrícolas; a continuación, se pueden observar algunos de estos trabajos:

En primer lugar, se puede mencionar un proyecto denominado “Sistema inalámbrico de monitorización para cultivos en invernadero”; desarrollado a través de un proceso de cooperación de docentes de la Universidad de la Costa (Colombia) y la Universidad de Almería (España); en este se muestra un sistema electrónico que hace uso de la plataforma Telos B y cuyo propósito es la monitorización de variables ambientales aplicadas a la agricultura intensiva en el sureste de España.

El sistema consiste en una red de sensores inalámbricos que usa los protocolos 6LoWPAN (transmisión) y RPL (enrutamiento), tiene la capacidad de realizar mediciones de humedad, temperatura, luz y el contenido volumétrico de agua en el suelo. Los datos obtenidos se envían a un dispositivo central para su almacenamiento y posterior visualización en tiempo real.

En un estudio realizado por docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá denominado “Redes inalámbricas de sensores eficientes para la Agroindustria”; se aborda el tema de la fuente de alimentación de este tipo de tecnología y la mejoría en el rendimiento de esta a través del uso de muestreo compresivo y bio-sensores.

Los bio-sensores pueden ser integrados al crecimiento de la planta o animal y no es necesario retirarlos después del proceso de medición, ya que al estar fabricados de materiales minerales se degradan y pueden ser utilizados como nutrientes. De esta forma se hacen menos costosos y más eficientes (Cedeño et al., 2014).

Otro proyecto que vale la pena mencionar es el desarrollado por docentes de la Universidad Tecnológica Nacional (Argentina) el cual se denominó “Aplicaciones del RFC 4944-6lowPAN-en IoT SIPIA6-Red de Sensores Inalámbricos con IPv6”; en este estudio se utilizó el protocolo 6lowPAN con el propósito de lograr una conexión de red de sensores a una aplicación alojada en la nube, generando de esta forma una aplicación de Internet de las Cosas para el sector agrícola. A través del desarrollo de este proyecto se busca aplicar el acceso de forma nativa a Internet (SIPIA6) a las redes de sensores inalámbricas y validar el funcionamiento de estas (Taffernaberry et al., 2015).

Otro proyecto de WSN aplicado al desarrollo de cultivos, es el denominado “Redes de Sensores Inalámbricos Aplicadas a Optimización en Agricultura de Precisión para Cultivos de Café en Colombia”; desarrollado por un docente adscrito a la Universidad del Cauca; se utilizó topología



estrella la cual conto con nodo coordinador encargado de recolección de los datos procedentes de los nodos sensores y posteriormente transmitirlos vía GPRS a un servidor.

En este trabajo se presenta una arquitectura basada en tres sensores: humedad, temperatura del suelo y de las hojas del cultivo, radicación solar y flujo fotosintético, estas señales se transmitían al nodo coordinador por medio del protocolo Zigbee y posteriormente a un servidor a través de GSM (Urbano-Molano, 2013).

### **5.1. Caso especial invernaderos**

A nivel mundial el uso de invernaderos automatizados ha aumentado y cada día surgen más modelos y diseños apropiados para cada cultivo. Estos los podemos definir como elementos de una agricultura intensiva que busca mayor rendimiento y calidad, teniendo como fundamento principal crear instalaciones climáticas que mejoren las condiciones de los productos en su crecimiento.

Además, a nivel nacional y continental existe un interés por desarrollar cultivos bajo invernadero, ejemplo de ello son las 949000 hectáreas de cultivos bajo cubierta que existen a nivel mundial; Japón cuenta con un 73% del total, España tiene el 31% e Italia el 17%; Estados Unidos tiene el 0,52%, México el 1,58% y Colombia con el 0,73%, siendo estos últimos los que lideran esta tendencia a nivel Latinoamericano (Robledo del Castillo, 2014).

En este mismo sentido la comunidad universitaria ha tendido participación con proyectos de investigación con respecto a la medición de factores micro climáticos en los invernaderos; una prueba de esto son los grupos de investigación GIDET y GAMA de la Universidad del Quindío quienes bajo un proyecto de investigación denominado “Análisis de Datos del Microclima Dentro del Invernadero de la Unidad Agroecológica la Aldana de la Universidad del Quindío”, realizaron la intervención a un invernadero sin automatización, con el objetivo de rediseñar su sistema de medición de datos y de afectación de variables en el micro clima;

Una de las conclusiones del desarrollo de este, expone que las características micro-climáticas de un invernadero están ligadas a las técnicas y materiales de construcción del mismo, lo cual influye directamente en el diseño de regulación de variables ambientales (Gutiérrez & Giraldo, 2015).

La universidad Tecnológica del suroeste de Guanajuato es otro ejemplo de aplicación de estos proyectos, ya que ha desarrollado aplicaciones para sus invernaderos los cuales no contaban con sistemas de control ni automatización del microclima y por lo tanto no contaban con la posibilidad de regular las condiciones ambientales necesarias de acuerdo con el tipo de cultivo establecido.

De esta forma el sistema de control climático para invernaderos permite que los cultivos cuenten con producción durante todo el año y presenten mayor rendimiento a menor costo, todo gracias al control electrónico de temperatura, humedad, nutrición y tiempo de riego; lo cual permite que el desarrollo de las plantaciones sea independiente de las condiciones ambientales externas (Rodríguez et al., 2014).

En el trabajo desarrollado por docentes del Centro Universitario UAEM Texcoco denominado “Paquete tecnológico para el monitoreo ambiental en invernaderos con el uso de hardware y software libre”, se presenta una propuesta de desarrollo de un paquete tecnológico, cuyo objetivo fue el de implementar el monitoreo ambiental de invernaderos con un bajo costo.

Este es un ejemplo del uso de las plataformas Java (software libre) y Arduino (hardware libre) con el propósito de realizar la captura de la señal proveniente de los sensores para posteriormente procesar estos datos y establecer una estrategia de control de variables ambientales; siendo una de las ventajas del sistema el bajo costo de implementación.

Así mismo a nivel nacional se han desarrollado proyectos en este campo, un ejemplo de ello es el denominado “Diseño y simulación de un controlador en tiempo discreto para regulación de temperatura en un invernadero a escala”; realizado por docentes del programa de ingeniería

mecatrónica de la Universidad de Boyacá, el cual consistió en el desarrollo de un controlador de las variables: potencia térmica, flujo calórico P y la velocidad del flujo de aire basado un modelo matemático previamente estimado. Además, se utilizó a plataforma de desarrollo Arduino para la implementación del controlador.

Este sistema permitió regular la temperatura interior de un invernadero por medio de un controlador en tiempo discreto, de esta forma se buscaba proteger al cultivo de las heladas climáticas nocturnas(Bellon Hernandez, 2016).

## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

El metaanálisis es la revisión y síntesis cuantitativa de los resultados de estudios relacionados pero independientes. Los objetivos de un metaanálisis pueden ser varios. Mediante la combinación de la información de diferentes estudios buscando la integración de varios estudios de un solo tópico de manera integral. Para dicho estudio se propone una serie de pasos para cumplir con la aproximación de resolver alguna hipótesis. Los cuales según (Normand, 1999) son: A. Crear una pregunta de investigación, B. Llevar a cabo la búsqueda de información, C. Aplicar criterios de exclusión, D. Aplicar meta análisis y generar conclusiones estadísticas.

### A. Crear pregunta de Investigación:

Debido a la naturaleza del tópico que radica en las redes WSN inalámbricas y su aplicación al mundo de la agricultura de precisión, ya que estos no presentan resultados similares al campo de la salud que es donde se ejecuta el proceso de meta análisis comúnmente, se procede a lograr entender la relación entre la cantidad de referencias bibliográficas de cada artículo y su relación con el número de citas a la fecha con el fin de entender cuáles son los tópicos de mayor peso para investigadores que deseen comenzar en el mundo de la aplicación de las redes, sensores y agricultura de precisión. La pregunta seleccionada fue: **¿Cuál es el tamaño del efecto de las referencias bibliográficas y citas de los estudios relacionados en redes inalámbricas WSN, sensores y agricultura de precisión?**

### B. Llevar a cabo la búsqueda de información:

Para este proceso se tuvo en cuenta la creación de fórmulas usando el principio PRISMA de revisión sistémica usando conectores como and, or y not se comenzó con las siguientes búsquedas arrojando los siguientes resultados evidenciados en la tabla 1:

**Tabla 1**

*Ecuaciones de búsqueda*

Ecuaciones	Resultados
"precision agriculture" and "wsn" and "sensors"	19700
"precision agriculture" or "wsn" and "sensors"	16400
not "precision agriculture" and "wsn"	17400
"precision agriculture" and "wsn" and "sensor" and "greenhouse"	6870

“precision agriculture” and “wsn” and “sensor” and “greenhouse” específicamente artículos de revisión	1110
“precision agriculture” and “wsn” and “sensor” and “greenhouse” en su título con la palabra WSN	251

*Nota: Las búsquedas se realizaron entre los años 2014 al 2022.*

Así pues, con la depuración de operadores lógicos y conceptos el análisis se consolida con 251 artículos de tipo revisión sistémica, en los cuales se usen los conceptos de agricultura de precisión, redes wsn, sensores y la palabra invernadero sumado a que el título posean la sigla WSN entre los años 2014 al 2022. Las bases de datos usadas fueron Google académico, IEEE Explore, Scite Press y Springer.

### C. Aplicar criterios de exclusión:

Con los 251 artículos seleccionados se procede a aplicar los criterios de exclusión teniendo en cuenta las tecnologías nombradas en el marco conceptual, las cuales son: existencia de aplicación WSN, existencia de un hardware usado como Arduino, Rasperry pi, Zigbee entre otros, numero de referencias mayor al de citas ya que el estudio de meta analisis no permite que el grupo de control en este caso las referencias sea menor que el de experimento que en este caso serían la cantidad de citas. Quedando así 16 artículos seleccionados los cuales cumplen con las condiciones dadas.

### D. Aplicar metaanálisis y generar conclusiones estadísticas:

El primer caso en este estudio es consolidar la data seleccionada teniendo en cuenta los parámetros anteriores el dataset inicial presenta la siguiente estructura como se ve en la figura 3.

**Figura 3.**

*Variables organizadas en el dataset original*

Autor	Año	Titulo	N.Referencias	N.Citado	yi	vi
A. K. Torres Galindo, et al	2015	Development of a multispectral system fi	17	9	0.813233416982689	0.0142857142857143
A. H. Alarcon-Lopez, et al	2018	Sistema de control automático de variabl	12	11	122.875.033.881.043	0.02
S. Gajjar, et al	2017	FARMNET: Agriculture support system us	33	8	0.523432071842042	0.00746268656716418
A. Cama-Pinto, et al	2014	Wireless surveillance sytem for greenhou	31	28	123.452.064.270.279	0.00793650793650794
A. H. Alarcon-Lopez, et al	2017	Diseño de un sistema de control y autom	16	8	0.785398163397448	0.0151515151515152
Y. E. M. Hamouda & B. H. Y. Elhabili	2017	Precision Agriculture for Greenhouses Us	22	20	123.637.484.383.253	0.0111111111111111
G. H. Raghunandan, et al	2017	Comparative analysis of different precisio	12	7	0.862864993126175	0.02
N. A. Ali, et al	2011	Deployment of MICAz mote for wireless s	12	11	122.875.033.881.043	0.02
S. Gajjar, et al	2014	Comparative analysis of wireless sensor r	38	19	0.785398163397448	0.00649350649350649
C. Taffernaberry, et al	2015	Aplicaciones de Internet de las Cosas SiPi	42	2	0.24234030374735	0.00588235294117647
P. A. Muñoz Gutierrez & J. A. Buitrago Giraldo	2015	Perfiles de temperatura y humedad relati	12	3	0.544547808406462	0.02
M. Rodríguez, et al	2014	Diseño Conceptual de Sistema para la Au	15	11	101.239.705.092.093	0.0161290322580645
O. A. Bellon Hernandez, et al	2016	Diseño y simulación de un controlador er	23	1	0.249205851444875	0.0106382978723404
Thakur, D., et al	2019	Applicability of Wireless Sensor Networks	82	79	13.644.899.396.262	0.00303030303030303
Gresli, J, et al	2021	Practical Precision Agriculture with LoRa	28	9	0.609246519496844	0.0087719298245614
Joshi, P, et al	2017	Wireless Sensor Network and Monitoring	25	9	0.648989438347542	0.00980392156862745

Donde se evidencia el autor del artículo, el año de su publicación, título, cantidad de referencias, numero de citas y el valor yi y vi. Donde yi es el input del tamaño del efecto es decir una

medida del cambio en el resultado o un resultado resumido, el cambio puede venir de un grupo de control o experimental o es la ocurrencia de un factor de riesgo entre dos grupos con en este caso que se requiere conocer cuál es la incidencia de las citaciones y las referencias como punto de partida para estudios sobre el tema tratado. En síntesis, en una medida de cambio y el valor de  $\nu$  es la variación de los valores entre las referencias del artículo y sus citaciones.

Establecidos ya dichos valores se proceden a utilizar la función `rma` del paquete `metafor` de R, el cual permite calcular el modelo de efectos aleatorios el cual asume que todos los estudios están estimando el mismo efecto de tratamiento (común). En otras palabras, no hay heterogeneidad entre los estudios en el verdadero efecto de las referencias del artículo. La implicación de este modelo es que las estimaciones del efecto de las referencias observadas varían sólo debido a las diferencias fortuitas creadas por las citaciones. Hipotéticamente, si todos los estudios tuvieran un tamaño de muestra infinito, no habría diferencias debidas al azar y las diferencias en las estimaciones de los estudios desaparecerían por completo y por tal motivo ninguno tendría mayor incidencia. Para poder llevar a cabo este análisis se sugiere utilizar la Máxima verosimilitud restringida (REML) (Veroniki et al., 2016) el cual permite determinar la variación de la relación entre las referencias y la citaciones de los artículos y así poder concluir si existe una relación estrecha dentro de estos dos valores y como pueden apoyar estudios posteriores según su grado de importancia. La ejecución del modelo de efectos aleatorios arrojó el siguiente resultado como se evidencia en la figura 4.

#### Figura 4.

##### Resultados del modelo de efectos aleatorios

```
Random-Effects Model (k = 16; tau^2 estimator: REML)

  logLik deviance      AIC      BIC     AICC
  -5.9530  11.9060  15.9060  17.3221  16.9060

tau^2 (estimated amount of total heterogeneity): 0.1196 (SE = 0.0480)
tau (square root of estimated tau^2 value):      0.3458
I^2 (total heterogeneity / total variability):   92.56%
H^2 (total variability / sampling variability):  13.44

Test for Heterogeneity:
Q(df = 15) = 262.6145, p-val < .0001

Model Results:

estimate      se      zval      pval      ci.lb      ci.ub      ***
  0.8333  0.0907  9.1871  <.0001  0.6555  1.0111  ***

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

En primera instancia el test de heterogeneidad que significa la varianza en los valores de ambas columnas (referencias y citaciones) está por debajo de 0,10 lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa donde se asume que existe heterogeneidad entre ambos valores. Esto se corrobora con el valor de  $I^2$  con un 92,56% de variación, recordando que se asume un 95% de intervalo de confianza y un 5% de margen de error (Chang et al., 2022). Finalmente es justificado el análisis ejecutado por el valor del código de significancia que arroja el modelo entendiendo que es posible estimar el efecto de las referencias en relación con las citaciones de los artículos con un valor de 0.8333, en un intervalo de 0.65 a 1.01.

Finalmente se ejecuta el modelo de efectos mezclados para entender el tamaño del efecto entre las referencias bibliográficas y las citaciones acorde a las temáticas de WSN, sensores, agricultura de precisión e invernadero. Encontrando el siguiente resultado en la figura 5.

**Figura 5.**  
*Resultados del modelo de efectos mezclados*

```
Mixed-Effects Model (k = 16; tau^2 estimator: REML)

logLik deviance AIC BIC AICC
5.7695 -11.5391 0.4609 2.8483 21.4609

tau^2 (estimated amount of residual heterogeneity): 0.0072 (SE = 0.0080)
tau (square root of estimated tau^2 value): 0.0846
I^2 (residual heterogeneity / unaccounted variability): 38.26%
H^2 (unaccounted variability / sampling variability): 1.62
R^2 (amount of heterogeneity accounted for): 94.01%

Test for Residual Heterogeneity:
QE(df = 11) = 18.1522, p-val = 0.0786

Test of Moderators (coefficients 2:5):
QM(df = 4) = 109.7043, p-val < .0001

Model Results:

              estimate      se      zval      pval      ci.lb      ci.ub
intrcpt          42.4338    32.0452     1.3242    0.1854    -20.3736    105.2411
N.Referencias   -0.0217     0.0033    -6.5774    <.0001    -0.0282    -0.0153 ***
N.Citado         0.0278     0.0030     9.1688    <.0001     0.0219     0.0338 ***
Año              -0.0206     0.0159    -1.2941    0.1956    -0.0518     0.0106
Idioma.PublicacionIngles  0.1046     0.0768     1.3612    0.1735    -0.0460     0.2552
```

Se evidencia una reducción en la variabilidad a un 38,26%, un valor de  $R^2$  DEL 94.01% lo cual indica la estrecha relación entre las dos variables objeto de estudio y su tamaño de efecto es significativo, por otro lado, el año de publicación es tenido en cuenta, pero no es relevante y el idioma de publicación inglés lo cual indica la predominación del contenido valioso asociado a dicho idioma.

#### **E. Generar conclusiones estadísticas:**

El aspecto fundamental del metaanálisis es hacer uso del modelo de efecto aleatorio y de efecto mezclado con el objetivo de identificar la incidencia entre dos variables frente a la pregunta de investigación o hipótesis planteada, dichos modelos hacen uso de conceptos como la heterogeneidad, coeficiente de determinación y porcentaje de confianza que permiten reconocer el efecto positivo o negativo de la relación y su incidencia para futuros proyectos.

En este caso en particular, el modelo de efecto aleatorio indica la existencia de heterogeneidad en la información rechazando así la hipótesis nula y afirmando que la variabilidad está sujeta a la proporción entre las referencias y las citas en el tiempo.

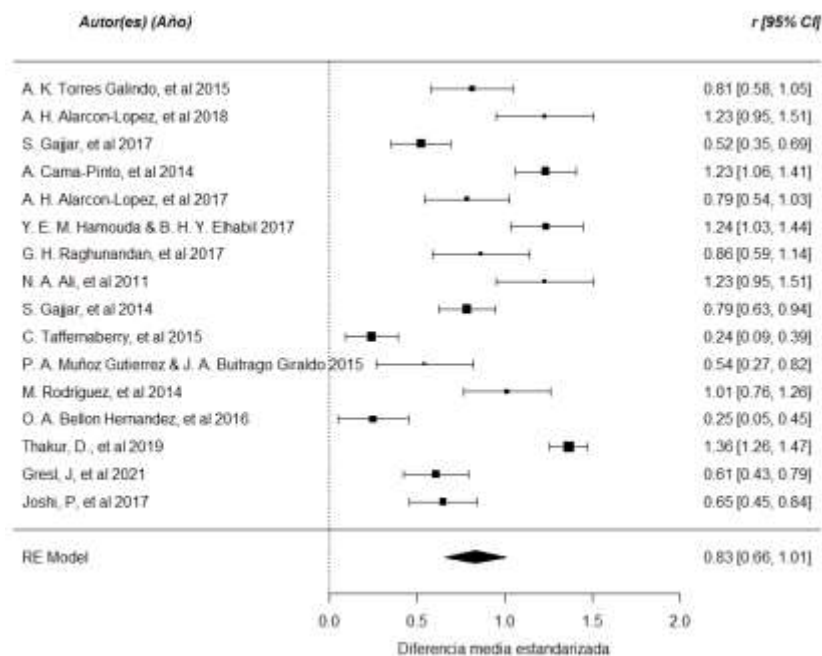
Por otro lado, en el modelo de efecto mixtos, agrega el valor de  $R^2$  y la estimación del peso del efecto frente a las variables de estudio encontrando que las mejores estimaciones son dentro del dataset seleccionado la cantidad de referencias, la cantidad de citas, el idioma de redacción y el año de publicación donde el valor de  $p$  en las dos primeras variables es menor a cero indicando que existe una relación importante y en las dos últimas levemente por encima de cero pero muy importantes para estimar la calidad frente a investigaciones futuras de este grupo de artículos.

## **7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Como resultados más importantes se presenta el diagrama de la librería metafor denominado forest plot el cual indica el nivel de efecto de los estudios enfocados hacia una pregunta teniendo en cuenta grupos de interés como se evidencia en la figura 6, se evidencia de nuevo una heterogeneidad más baja que en el modelo de efectos aleatorios, entendiendo que, si el valor está por debajo de 50% en el valor de  $I^2$ , se asume como un estudio concluyente. Se evidencian rangos entre 0.66 a 1.01 entendiendo que el grupo posee un grado moderado de certeza que aportan al conocimiento de las redes de sensores WSN, agricultura de precisión y su aplicación en invernaderos. En los intervalos de confianza de las líneas horizontales se evidencia que la gran mayoría de estudios poseen una diferencia de intervalos corta lo cual indica la pertinencia

de la información para apoyar el estudio de estas temáticas. Los estudios más fuertes son aquellos donde estos rangos poseen una distancia corta en el intervalo estos son: (Bellon Hernandez, 2016; Cama-Pinto et al., 2013; Gajjar et al., 2017; Gresl et al., 2021; Hamouda & Elhabil, 2017; P P & S S, 2017; Taffernaberry et al., 2015; Thakur et al., 2019), particularmente todos estos artículos poseen un alto número de referencias y están muy cerca de llegar al mismo número de citaciones. Indicando que el metaanálisis permite identificar de manera concreta la pertinencia de la información recolectada frente a una pregunta de investigación a resolver siendo la herramienta por excelencia de una revisión sistémica.

**Figura 6.**  
Resultados del forest plot



## 8. CONCLUSIONES

Frente a la pregunta de investigación seleccionada se puede deducir que el metaanálisis es una herramienta estadística que permite identificar el tamaño del efecto de las variables objeto de estudio en este caso la cantidad de referencias y las citaciones. Se debe tener en cuenta que tipo de análisis se debe realizar ya que existe el modelo de efecto aleatorio y el modelo efecto mixto los cuales permiten identificar la heterogeneidad en la data, a mayor valor menos confiable es el estudio. En este caso en particular, con el primer modelo la heterogeneidad fue muy alta en casi un 93% pero con un alto grado de significancia, luego en el modelo de efectos mixtos se evidencia un bajo grado de heterogeneidad con un 38% evidenciando que las columnas de año de publicación, idioma de publicación, número de referencias y número de citaciones son las variables más adecuadas que aportan al estudio y por consiguiente son determinantes y concluyentes como elementos para tener en cuenta.

Finalmente, el tamaño del efecto es muy bueno en ambos modelos generando una estimación de 0.83 en el primer modelo y en el segundo de 0.94. Concluyendo así que dichos estudios son determinantes para poder conocer el estado actual de los conceptos enlazados de WSN, sensores, agricultura de precisión e invernadero y que la relación citaciones con referencias son determinantes entre más cerca este las citaciones del número de referencias usadas, indicando pertinencia y visibilidad; así pues en conjunto con las ecuaciones de búsqueda, los criterios de exclusión y el metaanálisis se puede inferir que dicho grupo de investigaciones son

imprescindibles para dar un mejor enfoque a la realidad de futuros trabajos a realizar que involucren dichas temáticas con un alto grado de homogeneidad y tamaño de efecto positivo.

## REFERENCIAS

- Alarcón López, Á. H., Arias Vargas, G., Díaz Ortiz, C. J., & Sotto Vergara, J. D. (2018). Sistema de control automático de variables climáticas para optimizar el rendimiento de cultivos bajo cubierta. *Ingeniería Solidaria*, 14(24), 1-11. <https://doi.org/10.16925/in.v14i24.2158>
- Ali, N. A., Drieberg, M., & Sebastian, P. (2011). Deployment of MICAz mote for Wireless Sensor Network applications. 2011 IEEE International Conference on Computer Applications and Industrial Electronics (ICCAIE), 303-308. <https://doi.org/10.1109/ICCAIE.2011.6162150>
- Andrés, V. (2016). Estudio de la Agricultura de Precisión Enfocado en la Implementación de una Red de Sensores Inalámbricos (WSN) para el Monitoreo de Humedad y Temperatura en Cultivos – Caso de Estudio Hacienda Cabalinus Ubicada en la Provincia de Los Ríos. 38(1), 17.
- Bellon Hernandez, O. A. (2016). Diseño y simulación de un controlador en tiempo discreto para regulación de temperatura en un invernadero a escala. *Prospectiva*, 14(1), 70. <https://doi.org/10.15665/rp.v14i1.646>
- Blázquez, J. P. (2017). Introducción a los sistemas de comunicación inalámbricos. 30.
- Calvo Salcedo, A. F., Bejarano Martínez, A., & Castillo González, A. (2018). Diseño prototipo de una red de sensores inalámbricos. *Visión electrónica*, 12(1), 43-50. <https://doi.org/10.14483/22484728.13405>
- Cama-Pinto, A., Gil-Montoya, F., Gómez-López, J., García-Cruz, A., & Manzano-Agugliaro, F. (2013). Wireless surveillance system for greenhouse crops Sistema inalámbrico de monitorización para cultivos en invernadero. 7.
- Cedeño, J., Zambrano, M., & Medina, C. (2014). Sensores eficientes para la agroindustria. 4.
- Chang, Y., Phillips, M. R., Guymer, R. H., Thabane, L., Bhandari, M., Chaudhary, V., Wykoff, C. C., Sivaprasad, S., Kaiser, P., Sarraf, D., Bakri, S., Garg, S. J., Singh, R. P., Holz, F. G., Wong, T. Y., & on behalf of the R.E.T.I.N.A. study group. (2022). The 5 min meta-analysis: Understanding how to read and interpret a forest plot. *Eye*, 36(4), 673-675. <https://doi.org/10.1038/s41433-021-01867-6>
- Gajjar, S., Kothari, D., Upadhyay, M., & Dhingra, V. (2017). FARMNET: Agriculture support system using Wireless Sensor and Actuator Network. 2017 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET), 291-296. <https://doi.org/10.1109/WiSPNET.2017.8299765>
- Gresl, J., Fazackerley, S., & Lawrence, R. (2021). Practical Precision Agriculture with LoRa based Wireless Sensor Networks: Proceedings of the 10th International Conference on Sensor Networks, 131-140. <https://doi.org/10.5220/0010394401310140>
- Gutiérrez, P. A. M., & Giraldo, J. A. B. (2015). Perfiles de temperatura y humedad relativa dentro del invernadero de la unidad agroecológica La Aldana de la Universidad del Quindío. 25.
- Hamouda, Y. E. M., & Elhail, B. H. Y. (2017). Precision Agriculture for Greenhouses Using a Wireless Sensor Network. 2017 Palestinian International Conference on Information and Communication Technology (PICICT), 78-83. <https://doi.org/10.1109/PICICT.2017.20>
- IEEE Std 802.15.1-2002, IEEE Standard for Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements—Part 15.1: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer. (2002). 1169.
- Kodali, R. K., Rawat, N., & Boppana, L. (2014). WSN sensors for precision agriculture. 2014 IEEE REGION 10 SYMPOSIUM, 651-656. <https://doi.org/10.1109/TENCONSpring.2014.6863114>

- López, A. H. A., Vargas, G. A., & Ortiz, C. J. D. (2017). Diseño de un sistema de control y automatización de temperatura, humedad del suelo y humedad relativa para optimizar el rendimiento de cultivos bajo cubierta en CORHUILA Design of a control and automation system for temperature, ground humidity and relative humidity to optimize crop yield under cover in CORHUILA. 7.
- Mateen, A., Sehar, M., Abbas, K., & Akbar, M. A. (2017). Comparative analysis of wireless sensor networks with wireless multimedia sensor networks. 2017 IEEE International Conference on Power, Control, Signals and Instrumentation Engineering (ICPCSI), 80-83. <https://doi.org/10.1109/ICPCSI.2017.8391847>
- Normand, S.-L. T. (1999). Tutorial In Biostatistics Meta-Analysis: Formulating, Evaluating, Combining, And Reporting. 39.
- P P, J., & S S, Dr. K. (2017). Wireless Sensor Network and Monitoring of Crop Field. IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering, 12(01), 23-28. <https://doi.org/10.9790/2834-1201022328>
- Raghunandan, G. H., Namratha, S. Y., Nanditha, S. Y., & Swathi, G. (2017). Comparative analysis of different precision agriculture techniques using wireless sensor networks. 2017 4th International Conference on Electronics and Communication Systems (ICECS), 129-133. <https://doi.org/10.1109/ECS.2017.8067853>
- Robledo del Castillo. (2014). Ruta PI. Ministerio de Industria, comercio y turismo.
- Rodriguez, M., Chagolla, H., & Lopez, M. (2014). Diseño Conceptual de Sistema para la Automatización del Invernadero uno de la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato. Ciencias de la Ingeniería y Tecnología Handbook T-IV, 299-318.
- Stallings, W., & Stallings, W. (2005). Wireless communications and networks (2nd ed). Pearson Prentice Hall.
- Taffernaberry, C., Diedrichs, A., Mercado, G., Grünwaldt, G., Tabacchi, G., & Pecchia, M. (2015). Aplicaciones del RFC 4944—6lowPAN - en IoT SIPIA6—Red de Sensores Inalámbricos con IPv6. 4.
- Thakur, D., Kumar, Y., Kumar, A., & Singh, P. K. (2019). Applicability of Wireless Sensor Networks in Precision Agriculture: A Review. Wireless Personal Communications, 107(1), 471-512. <https://doi.org/10.1007/s11277-019-06285-2>
- Torres Galindo, A. K., Gómez Rivera, A. F., & Jiménez López, A. F. (2015). Desarrollo de un sistema multiespectral para aplicaciones en agricultura de precisión usando dispositivos embebidos. Sistemas y Telemática, 13(33), 27-44. <https://doi.org/10.18046/syt.v13i33.2079>
- Urbano-Molano, F. A. (2013). Redes de Sensores Inalámbricos Aplicadas a Optimización en Agricultura de Precisión para Cultivos de Café en Colombia. 7.
- Veroniki, A. A., Jackson, D., Viechtbauer, W., Bender, R., Bowden, J., Knapp, G., Kuss, O., Higgins, J. P., Langan, D., & Salanti, G. (2016). Methods to estimate the between-study variance and its uncertainty in meta-analysis. Research Synthesis Methods, 7(1), 55-79. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1164>

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.



<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-39>

# ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO DE LAS ACTAS DE LOS CONGRESOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (IDI-UNICYT) DURANTE EL PERÍODO 2016-2021

**López de Ramos, Aura L.**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá  
aura.lopez@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-8983-9704

**Yassir García, Nagib**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá  
nagib.yassir@unicyt.net  
ORCID: 0000-0001-9962-4515

**Villavicencio, Mercedes**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá  
mercedes.villavicencio@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-3745-0465

**Gamboa R., Mónica**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá  
monica.gamboa@unicyt.net  
ORCID: 0000-0003-0492-0931

**Rodríguez, Maricela**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá  
mrodriguez@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-9294-5487

**Ramos Sánchez, Erick**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá  
erick.ramos@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-1173-0143

## RESUMEN

El objetivo general de este estudio es analizar las Actas de los Congresos de Investigación, Desarrollo e Innovación (IDI-UNICYT) realizados durante el período 2016-2021, mediante la

aplicación de técnicas cuantitativas. Se tomó en cuenta el índice de Price que hace referencia al porcentaje de publicaciones con una antigüedad menor a cinco años y el de Autores (Zúñiga Fallas, 2021), que establece el número de investigadores por artículo publicado. Es descriptivo, transversal con una visión retrospectiva que se remonta a seis años de antigüedad. Se tomaron en cuenta 10 variables. Para la recolección, procesamiento y análisis de los datos se utilizó el programa Microsoft 365 Excel versión 2208. Los datos se extrajeron manualmente de cada una de las Actas digitales del congreso y se registraron en la hoja de cálculo de Excel. Los resultados arrojaron que se presentaron 147 artículos científicos, de ellos se destacan 43 en el área de Ciencias de la Educación, 23 en Ciencias Sociales y varias, y Tecnología Especializada con 21. Panamá se destaca por su mayor contribución de artículos como país de origen con un 71%, seguido de Colombia (6%), Paraguay (5%) y Venezuela (4%). Se ha comprobado un aumento de artículos por año, un mayor uso de referencias formales y la participación de más países a este congreso. Lo que hace que el Congreso IDI-UNICYT se esté consolidando y convirtiéndose en un evento internacional.

**Palabras clave:** Actas de Congreso, Análisis de datos cuantitativos, Áreas de Conocimiento, Estudio bibliométrico, IDI-UNICYT.

#### ABSTRACT

The general objective of this study was to analyze the Proceedings of the Research, Development, and Innovation Congresses (IDI-UNICYT) held during the 2016-2021 period, through the application of quantitative techniques. The Price index was considered, which refers to the percentage of publications less than five years old, and the Authors index (Zúñiga Fallas, 2021), which establishes the number of researchers per published article. It is descriptive, transversal with a retrospective vision that goes back six years. Ten variables were considered. The Microsoft 365 Excel version 2208 program was used for data collection, processing, and analysis. The data was manually extracted from each of the digital Proceedings of the congress and recorded in the Excel spreadsheet. The results showed that 147 scientific articles were presented, of which forty-three stand out in Educational Sciences, twenty-three in Social Sciences and others, and Specialized Technology with twenty-one. Panama stands out for its greatest contribution of articles as a country of origin. with 71%, followed by Colombia (6%), Paraguay (5%), Venezuela (4%). An increase in articles per year, a greater use of formal references and the participation of more countries in this congress have been verified. What makes the IDI-UNICYT Congress is consolidating and becoming an international event.

**Keywords:** Congress Proceedings, Quantitative Data Analysis, Knowledge Areas, Bibliometric Study, IDI-UNICYT.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (IDI-UNICYT), es un evento científico que comenzó en el año 2016 y fue diseñado en el marco del Programa de Formación de Investigadores de la institución (López de Ramos y Núñez Alarcón, 2020) con el objeto de que los docentes pudiesen lograr competencias investigativas. Desde el inicio se publicaron las Actas del Congreso con manuscritos en extenso arbitrados simple ciego. En los últimos años el congreso pasó a convertirse en un evento nacional, hasta que el 2020 tuvo contribuciones de otros países.

Luego de seis ediciones del congreso, se consideró importante la realización de este estudio bibliométrico para comparar la producción científica que se ha divulgado en las Actas del IDI-UNICYT en el período 2016-2021, con la certeza de que los resultados obtenidos serán de utilidad para el comité organizador y la propia institución (Valdés González et al., 2017).

Por ello el objetivo general de este trabajo de investigación fue el de analizar la evolución de los parámetros bibliométricos de las Actas del Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación (IDI-UNICyT) en el periodo 2016-2021.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Valdés et al. (2017) definen la bibliometría “como el conjunto de técnicas cuantitativas aplicadas al análisis de documentos, una herramienta mediante la cual se puede observar el estado de la ciencia y la tecnología a través de la producción global de la literatura científica” (p. 25).

A pesar de la importancia de los estudios bibliométricos no se encuentran muchos de ellos publicados en la literatura científica en español, vale la pena destacar el trabajo realizado por López Tápanes (2013) de la Revista CorSalud, el muy completo estudio de Zúñiga Fallas (2021) sobre la Revista del Archivo Nacional de Costa Rica, el de Corral-Marfil (2013) de las Actas del Congreso de la Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo y el de Castillo y Carretón (2010) en el área de las Revistas de Comunicación en España.

Una de las leyes bibliométricas que se usó en este trabajo, es el Índice de Price que hace referencia al porcentaje de publicaciones con una antigüedad menor a cinco años. Otro indicador importante para resaltar el trabajo colaborativo es el Índice de Autores que establece el número de investigadores por artículo publicado (Zúñiga Fallas, 2021).

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo y transversal de forma retrospectiva, analizando los artículos publicados en las Actas de los Congresos IDI-UNICyT en el período comprendido entre 2016 y 2021 en formato digital.

Los datos que se tomaron de cada artículo publicado en las Actas fueron:

- Año de publicación
- Número de artículos
- Número total de autores
- Área del conocimiento según Frascati (OECD, 2015)
- Número de páginas
- Número de tablas
- Número de figuras
- Número de referencias que:
  - tienen más de 5 años
  - son artículos científicos
  - son capítulos de libros especializados
  - son libros de textos
  - son tesis
  - son páginas web de organismos oficiales
  - son otro tipo de documento
- Idiomas de las referencias en:
  - español
  - inglés
  - otro idioma
- Nombre de todos los autores, con su institución de adscripción y país de procedencia.

Para la recolección, procesamiento y análisis de los datos se utilizó el programa Microsoft 365 Excel versión 2208. Los datos se extrajeron manualmente de cada una de las Actas digitales del congreso y se escribieron manualmente en la hoja de cálculo de Excel, para poder procesar los datos y construir tablas y gráficos posteriormente.

Luego de recolectada la información, se procedió al cálculo de algunos indicadores bibliométricos, tales como los mostrados en la primera columna de la Tabla 1.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron 147 artículos en total, todos ellos correspondieron a artículos científicos. En la Tabla 1 se muestra un resumen de los valores bibliométricos obtenidos. Se puede observar que el número de trabajos aprobados para ser presentados en el congreso ha aumentado a lo largo del tiempo (desde 9 en el 2016, hasta 68 en el 2021). En el período de tiempo estudiando, el promedio de autores por trabajo es 2.6. Este es ligeramente superior al reportado por Duque Oliva et al. (2006) quienes afirman que el Índice de Autores en publicaciones periódicas normalmente es de 2 personas por artículo. También se encontró que el número promedio de figuras y tablas es de 4 y 2 respectivamente; es decir, que hay una ligera preferencia por el uso de las primeras.

En cuanto al país de origen, se tiene que la mayor contribución proviene de Panamá (71%), seguido por Colombia (6%), Paraguay (5%), Venezuela (4%), Argentina, Ecuador y España (todos con 3%). También hay contribuciones de Perú, República Dominicana, México, Cuba y El Salvador. En el último año hubo de Japón y Polonia ya que fue la primera vez que se permitió la participación en inglés, aunque el idioma oficial del congreso sigue siendo español.

**Tabla 1.**

*Valores de los indicadores bibliométricos obtenidos*

Indicadores bibliométricos	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Promedio de autores por trabajo	4	3	2	3	2	2
Número de trabajos por Acta	9	5	22	16	27	68
Número promedio de Tablas por artículo	2	2	1	2	2	4
Número promedio de Figuras por artículo	2	5	7	3	4	5
Número promedio de referencias por artículo	11	15	8	9	13	14
Porcentaje promedio de referencias en inglés	18%	67%	7%	23%	11%	31%
Porcentaje promedio de citas mayores de 5 años	35%	53%	30%	48%	42%	55%

*Nota: Fuente y elaboración propios.*

En cuanto al número de referencias, se tiene un promedio de 12 por artículo, la mayoría de ellas en español (solo el 26% en inglés). Sobre el tipo de referencias, las más usadas son los de artículos científicos (33%), seguido de libros de texto y páginas web de organismos oficiales (13 y 12% respectivamente).

En cuanto a la obsolescencia, tenemos en promedio que un 44% de las referencias citadas en los artículos tenían una data mayor a los 5 años (tomando en cuenta el año del congreso). Esta cifra puede parecer elevada. Según Arias (2017) el criterio de no citar referencias mayores de 5 años es un mito académico persistente que no tiene fundamentación teórica y que no es posible hacer una regla general, pues depende del tema a investigar. Este aspecto está relacionado con el Índice de Price, que en este caso es del 56% (complemento a 100), lo que significa que más de la mitad de las citas usadas en los artículos son recientes.

En la figura 1 se muestra la distribución de los trabajos publicados en las actas de congreso por área del conocimiento según la clasificación de Frascati (OECD, 2015). Puede observarse que la mayor cantidad de trabajos de investigación es del área de ciencias de la educación, seguida de ciencias sociales, tecnologías especializadas, ciencias administrativas y economía. Es importante aclarar que el Congreso IDI-UNICYT es multidisciplinar; sin embargo, no se han recibido contribuciones de áreas como filosofía, lengua y literatura, historia y física.

**Figura 1.**

*Distribución de los trabajos publicados en las actas del congreso por área del conocimiento*



*Nota: Los números mostrados en las barras son cantidad de manuscritos publicados en las Actas de acuerdo con el área de conocimiento. Fuente y elaboración propios.*

## 5. CONCLUSIONES

Luego de finalizado el estudio bibliométrico de las Actas del Congreso de Investigación, Desarrollo e Innovación se puede concluir que se han publicado 6 Actas de Congreso, con 147 artículos con un Índice de Colaboración de 2.6 (ligeramente superior al reportado en la literatura por Duque Oliva et al., 2006).

En cuanto al número de referencias, se tiene un promedio de 12 por trabajo, siendo los más consultados los artículos científicos (33%).

La mayor cantidad de artículos publicados corresponde al área de ciencias de la educación, seguido de ciencias sociales, tecnologías especializadas, ciencias administrativas y economía. En cuanto al país de origen, se tiene que la mayor contribución proviene de Panamá (71%), seguido por Colombia (6%), Paraguay (5%), Venezuela (4%), Argentina, Ecuador y España (todos con 3%).

Se ha comprobado una tendencia al aumento de números de artículo por año, mayor uso de referencias formales y de participación de otros países. Lo que hace que el Congreso IDI-UNICYT se está consolidando y convirtiéndose en un evento internacional.

## REFERENCIAS

- Arias, F. G. (2017). Obsolescencia de las referencias citadas: un mito académico persistente en la investigación universitaria venezolana, *eCiencias de la Información*, 7(1), 1-14. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/26075/27774>
- Castillo, A.; Carretón, M. C. (2010). Investigación en Comunicación. Estudio bibliométrico de las Revistas de Comunicación en España. *Comunicación y Sociedad*, 23(2), 289-327. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/22678>
- Corral-Marfil, J. A. (2013). Estudio bibliométrico de las Actas del Congreso de la Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo (AECIT, 1944-2012). *Revista de Análisis Turístico*, 16(2), 33-44. [https://www.researchgate.net/publication/315108704\\_Estudio\\_bibliometrico\\_de\\_las\\_actas\\_del\\_Congreso\\_de\\_la\\_Asoacion\\_Espanola\\_de\\_Expertos\\_Cientificos\\_en\\_Turismo\\_AECIT\\_1994-2012](https://www.researchgate.net/publication/315108704_Estudio_bibliometrico_de_las_actas_del_Congreso_de_la_Asoacion_Espanola_de_Expertos_Cientificos_en_Turismo_AECIT_1994-2012)
- Duque Oliva, E., Cervera Taulet, A. y Rodríguez Romero, C. (2006). Estudio bibliométrico de los modelos de medición del concepto de calidad percibida del servicio en Internet INNOVAR. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 16(28), 223-243 Universidad Nacional de Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/818/81802814.pdf>
- López de Ramos, A. L.; Núñez Alarcón, W. C. (2020). Programa de Formación de Investigadores. Capítulo del Libro: "Convergencias y divergencias en Investigación". Editores: Tomás Fontaines-Ruiz, Johann Pirela Morillo, Jorge Maza-Cordoba y Yamely Almarza Franco. Julio 2020., pp. 51-59. <http://www.idi-unicyt.org/wp-content/uploads/2020/08/Libro-convergencias-divergencias-tendin.pdf>
- López Tápanes, G. T.; González Alfonso, O. (2013). Estudio bibliométrico de la Revista CorSalud, *Biblios*, 52, 16-26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16129466002>
- OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.
- Valdés González, I.; Linares Cánovas, L. P.; Miló Valdés, C. A.; González Rodríguez, R. (2017). Estudio bibliométrico de la Revista Estudiantil Universidad Médica Pinareña, 2010-2016. *Revista Universidad Médica Pinareña*, 13(1), 23-32. <http://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/viewFile/205/277>
- Zúñiga Fallas, M. (2021). Análisis bibliométrico de la Revista del Archivo Nacional de Costa Rica: 1988-2019. *Revista del Archivo Nacional de Costa Rica*, 85, 1-23. <http://www.dgan.go.cr/RAN/index.php/RAN/article/download/496/459>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-40>

# ACTIVIDAD FISICA ANTES Y DURANTE EL CONFINAMIENTO POR COVID-19 EN MÉXICO

**Estrada Contreras, Karla Elizabeth**

Centro Universitario UTEG  
Guadalajara, Jalisco; México  
kestrada@uteg.edu.mx  
ORCID: 0000-0002-9125-983X

**Estrada Melchor, Marisol**

Centro Universitario UTEG  
Guadalajara, Jalisco; México  
021180064@alumnos.uteg.edu.mx  
ORCID: 0000-002-6559-0043

## RESUMEN

La actividad física tiene múltiples beneficios a nivel físico, psicológico y social tanto en la salud como en la enfermedad; además de reducir las consecuencias por COVID-19. Objetivo Determinar la realización de la actividad física antes y durante el confinamiento por COVID-19 y su distribución según variables sociodemográficas. Estudio descriptivo-transversal, muestra 600 habitantes de república mexicana, muestreo bolo de nieve no discriminatorio exponencial, trabajo de campo mediante Google forms expreso difusión por correo electrónico y redes sociales. Resultados n600, distribución: Noroeste 12%, Noreste 5%, Occidente 68%, Oriente 1%, Centronorte 3%, Suroeste 3%, Sureste 1%; 74% mujeres, 26% hombres, 18 a >60años; estado civil: 55% soltero, el 29% casado, el 10% en unión libre, el 5% divorciado y el 1% viudo. A mayor nivel de confinamiento más se practicaba la actividad física y que a menos nivel de confinamiento más sedentarios y dejaron de practicar actividad física, a menor intensidad de la actividad física menor es su práctica, con respecto al uso de algún servicio profesional en línea para realizar sus entrenamientos en casa a menor nivel de confinamiento menor uso y a mayor nivel de confinamiento mayor uso. Conclusión los cambios en el estilo de vida de los mexicanos durante la pandemia por COVID-19 abrieron áreas de oportunidad, permitiendo gestionar y diseñar intervenciones para prevenir y reducir las consecuencias negativas de los períodos de confinamiento, además, de proponer orientaciones a partir de los resultados al sector privado y al público para enfrentar pandemias.

**Palabras clave:** actividad física, COVID-19, nivel de confinamiento, república mexicana

## ABSTRACT

Physical activity has multiple benefits at a physical, psychological, and social level, both in health and in illness; in addition to reducing the consequences of COVID-19. Objective: To determine the performance of physical activity before and during confinement due to COVID-19 and its distribution according to sociodemographic variables. Descriptive-cross-sectional study, sample of six hundred population of the Mexican Republic, non-discriminatory exponential snowball sampling, field work using Google forms, express dissemination by email and social networks. Results n600, distribution: Northwest 12%, Northeast 5%, West 68%, East 1%, Central North 3%, Southwest 3%, Southeast 1%; 74% women, 26% men, 18 to >60 years; marital status: 55%

single, 29% married, 10% in common law union, 5% divorced and 1% widowed. As higher level of confinement is more level of physical activity, and the lower the level of confinement, the more sedentary and stopped practicing physical activity, the lower the intensity of the physical activity, the lower its practice, with respect to the use of some professional online service for carry out your training at home at a lower level of confinement, less use and at a higher level of confinement, greater use. Conclusion The changes in the lifestyle of Mexicans during the COVID-19 pandemic opened areas of opportunity, allowing the management and design of interventions to prevent and reduce the negative consequences of periods of confinement, in addition to proposing guidelines based on the results to the private and public sectors to face pandemics.

**Keywords:** Physical activity, COVID-19, confinement level, Mexican republic

## 1. INTRODUCCION

A finales del año 2019 en la ciudad de Wuhan, se detectó un nuevo tipo de virus que posteriormente sería denominado SARSCoV2, dando como resultado la distancia social, el aislamiento y la cuarentena. La distancia social se define como la restricción social entre miembros de la comunidad, con la finalidad que un patógeno no logre alcanzar a un individuo sano, por su parte el aislamiento permite mantener a los individuos enfermos separados de los sanos evitando así, la propagación de infecciones virales respiratorias, por último, la cuarentena se utiliza de manera individual o en grupos de personas para restringir a los enfermos ya sea en su hogar o en un espacio previamente establecido (Bravo-Cucci, S, Kosakowski, H, Núñez-Cortés, R, Sánchez-Huamash, C, Ascarruz-Asencios, J, 2020). Para el mes de mayo del 2020, se alcanzó un total de 3.760.125 personas contagiadas, siendo responsable de 259.855 muertes a nivel mundial (Trujillo, L., Oetinger G., & García, D. 2020).

Se ha comprobado que, durante el tiempo de encierro obligatorio, los daños a nivel psicológico pueden llegar a ser temporales o permanentes, experimentando estrés, confusión, frustración, irritabilidad, tristeza, sentimiento de soledad entre otras. Aunado a esto la constante exposición en medios de comunicación sobre la pandemia global y el fácil acceso a cifras y datos sobre las muertes que esta provoca causa aún más estrés y ansiedad y aparecen temores sobre contraer el virus, así como el aburrimiento que trae consigo el confinamiento (Adreu, E. 2020).

Según la OMS un 60% de la población mundial o más, no cubre los requerimientos diarios de actividad física recomendada para conseguir los beneficios que esta brinda (OMS, 2020). La poca o nula práctica de Actividad Física (AF) o ejercicio es responsable de cerca de 3,2 millones de muertes a nivel mundial, siendo esta la cuarta causa de mortalidad en el mundo presentando de entre 21 a 25% de cáncer de mama y cáncer de colon, el 27% diabetes y 30% de cardiopatía isquémica (OMS 2020); a su vez, es el culpable de entre 6 al 10% de enfermedades crónicas no transmisibles más comunes (Lee et al., 2020). A nivel mundial, en el año 2013, la falta de actividad física supuso un gasto de 53.8 billones para atención médica; a la par, esta presenta 13.7 billones en pérdidas de productividad y crecimiento económico; considerado la inactividad física un reto sanitario, que repercute en una gran inversión en salud (Ding et al., 2016).

La actividad física y el ejercicio durante la cuarentena presentó beneficios como mantener o aumentar la tolerancia a realizar dichas actividades en el confinamiento, la fuerza muscular, la salud cardiovascular, entre otras, mientras que su ausencia debido a la limitación de actividades durante la pandemia y el distanciamiento social traen consigo un cambio en las adaptaciones fisiológicas dando como resultado una pérdida en la continuidad de los procesos y de los efectos del entrenamiento; conocido como efecto de reversibilidad (Villaquirán et al., 2020); además de que se incrementa el uso y abuso de sustancias tóxicas, trastornos del sueño, entre otras, factores que pueden verse aún más afectados por pandemia (Suvarna et al., 2019). Diversos estudios reportaron que la mayoría de los casos por COVID-19 los pacientes que no realizaban actividad física, ni ejercicio, presentaron una inadecuada capacidad cardiorrespiratoria, además de alteraciones metabólicas debido a esta inactividad (Trujillo et al., 2020).



Para poder lidiar con el virus por SARS-CoV-2 se contemplan diversos factores como son los genéticos, presencia de enfermedades concomitantes y condición física son factores determinantes para la pronta recuperación ya que determinan el estado del sistema inmunológico (Trujillo et al., 2020). Debido a que la actividad física y el ejercicio tiene múltiples beneficios sobre la salud brindando una mejora en la calidad de vida y siendo este un medio preventivo de diversas enfermedades; la práctica de estas es una forma de contrarrestar los efectos negativos del COVID-19 (Arabia, 2020), diversas publicaciones exponen la efectividad de la AF más allá de los efectos psicológicos que brinda, se describe que fortalece el sistema inmunológico, así como la reducción de inflamación en los pulmones producida por virus; además de ser un factor importante de prevención ante las enfermedades patológicas: cardíacas, diabetes, neoplasias, las cuales se conocen como las de mayor riesgo o personas vulnerables que son contagiadas por el COVID-19 (Cabrera, 2020). Bajo las circunstancias presentadas ante el COVID-19 y las medidas sanitarias para evitar el contagio y su propagación, se le pide a la ciudadanía realizar cierto nivel de confinamiento; siendo esta una de las disposiciones más eficientes para contener el número de contagios, además de la suspensión de eventos de cualquier índole, impidiendo el acceso a gimnasios, áreas deportivas, recreativas y escolares para la realización de actividad física; además de aumentar el uso de dispositivos electrónicos en todos los miembros de la familia y reflejándose en un incremento del sedentarismo (Cossio-Bolaños, 2020), por eso las recomendaciones fueron adaptar la AF dentro del hogar, acondicionándolo a las condiciones, como el espacio y los materiales con los que contamos e indicaciones de ejecutarlos de manera gradual. Estas recomendaciones como medidas preventivas se establecieron a nivel mundial marcando la relevancia de realizar AF como un medio de no ser tan propenso al virus, también ayudando al estado psicológico producido por el nivel de confinamiento por la pandemia (Rodríguez, 2020), además de estar en un estado de salud óptimo para que este no se agrave al momento de ser contagiado como llevar una dieta más saludable, higiene en el sueño, realizar AF y contar con una red de apoyo (Mera, et al. 2020). Por lo que el objetivo de nuestro proyecto de investigación fue determinar la realización de la actividad física antes y durante el confinamiento por covid-19 y su distribución según variables sociodemográficas.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

**Actividad física:** La OMS la define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Hace referencia a todo movimiento, incluso durante el tiempo de ocio, para desplazarse a determinados lugares y desde ellos, o como parte del trabajo de una persona. La actividad física, tanto moderada como intensa, mejora la salud (OMS, 2022).

**Confinamiento:** Es una intervención que se aplica a nivel comunitario cuando el distanciamiento social y aislamiento han sido insuficientes para contener el contagio de una enfermedad, para reducir las interacciones sociales con estrategias del uso obligatorio de mascarillas, restricción de horarios de circulación, suspensión del transporte, cierre de fronteras, entre otras (Sánchez-Villena, De la Fuente-Figuerola, 2020).

**COVID-19:** Enfermedad causada por el SARS-CoV-2. La OMS tuvo noticia por primera vez de la existencia de este nuevo virus el 31 de diciembre de 2019, al ser informada de un grupo de casos de «neumonía vírica» que se habían declarado en Wuhan (República Popular China) (OMS, 2021).

**Salud:** Estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades (OMS, 1948).

## 3. MATERIAL Y METODOS

Estudio descriptivo-transversal, muestra de 600 habitantes de la república mexicana, mediante muestreo bolo de nieve no discriminatorio exponencial, trabajo de campo mediante Google forms

expresado difusión por correo electrónico y redes sociales. Los datos fueron recogidos durante la primera ola por COVID-19 por medio de un cuestionario electrónico expresado para el estudio que integran revisiones de investigaciones anteriores que incluyen: datos demográficos, estado de salud, sentimiento por el brote de Covid-19 y nivel de actividad física (Wang et al., 2019). El cuestionario estructurado consiste en preguntas que abarcan varias esferas: datos demográficos, estado de salud, mediciones antropométricas, hábitos alimentarios, sentimientos presentados durante el brote de COVID-19 y actividad física. El estudio fue desarrollado siguiendo los principios establecidos en la Declaración de Helsinki y siguiendo las consideraciones éticas de la investigación clínica. Para el análisis estadístico de las características sociodemográficas y las variables de utilización de los servicios de profesionales y de práctica de rutina de actividad física son calculadas a través de estadísticos descriptivos. Los porcentajes de respuesta se calculan en función del número de encuestados por respuesta, en relación con el número de respuestas totales a una pregunta. Se utilizan regresiones logísticas para calcular las asociaciones univariantes entre las características sociodemográficas y las variables de utilización de los servicios de profesionales y práctica de rutina de actividad física. El análisis estadístico se realiza utilizando el programa estadístico SPSS Statistic, 25.0.

#### 4. RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por un total de 600 participantes de toda la república mexicana 74% mujeres (445) y 26% hombres (155), con la siguiente distribución por regiones geográficas: Noroeste 12%, Noreste 5%, Occidente 68%, Oriente 1%, Centronorte 3%, Suroeste 3%, Sureste 1%; con un rango de edad de 18 a >60 años, el 36% de 18-24 años, 14% al de 25-29 años, 15% al de 30-34 años, 17% al de 35 a 44 años, 10% al de 45 a 54 años, 3% al de 55 a 59 años y el 5% al de ≥60 años, con respecto al estado civil el 55% soltero, 29% casado, el 10% en unión libre, el 5% divorciado y el 1% viudo. El nivel de confinamiento se clasificó en 6 niveles, que van de nada hasta el aislamiento total, el 30% era el necesario y el 53% aislado.

Al cuestionar sobre su rutina de actividad física que mejor se ajuste a su situación antes y durante el confinamiento el 24% era sedentario, el 18% empezó a practicar actividad física durante el confinamiento, el 22% sigue con su misma rutina y el 18% la ha reducido y el 17% ha dejado de practicarla; en relación al sexo tanto los hombres como las mujeres son sedentarios (24%), y dejaron de practicar actividad física (17%), las mujeres empezaron a practicar (20%) y los hombres mantuvieron la práctica (28%) (Tabla 1). Si, para realizarla hacen uso de algún servicio profesional en línea (entrenamientos online, asesorías deportivas, vídeo de rutinas en youtube, entre otros) para realizar sus entrenamientos en casa el 58% no los ha utilizado, ni antes ni ahora, el 21% los empezó a utilizar y el 21% los utilizaba antes y los siguen utilizando, siendo los hombres los que más los utilizan (42%).

Al relacionar el nivel de confinamiento con la rutina de la actividad física antes y durante encontramos que a mayor nivel de confinamiento más se practicaba la actividad física y que a menor nivel de confinamiento más sedentarios y dejaron de practicar actividad física, que el nivel muy ligero es donde más se ha reducido la práctica de la actividad física y al uso de algún servicio profesional en línea para realizar sus entrenamientos en casa a menor nivel de confinamiento menor uso, a mayor nivel de confinamiento mayor uso.

Al tomar en cuenta el estado civil y su rutina de actividad física antes y durante el confinamiento los solteros (36%) y los casados (47%) son los más sedentarios y han dejado de practicar actividad física, en cambio los que más han reducido su actividad física son los divorciados (21%) y los que mantuvieron su práctica y/o la empezaron son los solteros (46%) (Tabla 2).

**Tabla 1.**

*Rutina de actividad física que mejor se ajuste a su situación antes y durante el confinamiento según sexo*

Sexo			Sedentaria antes y durante el confinamiento	No practicaba actividad física antes del confinamiento, pero he empezado ahora	Practicaba actividad física antes del confinamiento y he dejado de practicar durante la misma	Practicaba actividad física antes del confinamiento y ahora he reducido mi actividad física	Practicaba actividad física antes del confinamiento y con algunas adaptaciones sigo más o menos con mi actividad física	Total
Femenino	Recuento		112	90	75	78	89	444
	% dentro de Sexo		25.2%	20.3%	16.9%	17.6%	20.0%	100.0%
Masculino	Recuento		34	20	29	29	44	156
	% dentro de Sexo		21.8%	12.8%	18.6%	18.6%	28.2%	100.0%
Total	Recuento		146	110	104	107	133	600
	% dentro de Sexo		24.3%	18.3%	17.3%	17.8%	22.2%	100.0%

Con respecto al uso de algún servicio profesional en línea para realizar su entrenamiento en casa los que menos lo utilizan son los divorciados (86%) y los que más los utilizan y/o empezaron a utilizar son los solteros (47%), los de unión libre (40%) y casados (39%). Los profesionales de la salud (médicos, fisioterapeutas, podólogos, psicólogos, nutriólogos, entre otros), han tenido que adaptarse a la situación que vivimos para realizar todas las actividades de forma segura, acatando los lineamientos de manera estricta incluyendo el uso de mascarillas, guantes, ropa de protección que debe cumplir e incluso remodelación de espacios. Los profesionales de la salud, en particular a los dedicados a la actividad física y la Ciencias del Deporte nos enfrentamos a un futuro desconocido que debemos de seguir investigando, ya que, a pesar de contar con documentos de consenso y protocolos sobre muchos aspectos relacionados con la práctica de deporte seguro, sobre cómo se deben de reincorporar los deportistas a la práctica de ejercicio físico y al deporte de competición después del confinamiento. Diversas investigaciones han relacionado los posibles efectos secundarios asociados al uso de mascarillas, durante los entrenamientos intensos, que parecen indicar que se produce un ligero incremento del CO2 durante la espiración por el uso de la mascarilla N95, aunque las repercusiones son mínimas, hacen falta más investigaciones.

**Tabla 2.**

*Selecciona la rutina de actividad física que mejor se ajuste a su situación antes y durante el confinamiento según su estado civil.*

		Sedentaria antes y durante el confinamiento	No practicaba actividad física antes del confinamiento, pero he empezado ahora	Practicaba actividad física antes del confinamiento y he dejado de practicar durante la misma	Practicaba actividad física antes del confinamiento y ahora he reducido mi actividad física	Practicaba actividad física antes del confinamiento y con algunas adaptaciones sigo más o menos con mi actividad física	Total
¿Estado civil?	Soltero (a) Recuento	66	67	53	60	85	331
	% dentro de ¿Estado civil?	19.9%	20.2%	16.0%	18.1%	25.7%	100.0%
Casado (a)	Recuento	44	31	39	30	31	175
	% dentro de ¿Estado civil?	25.1%	17.7%	22.3%	17.1%	17.7%	100.0%
En unión libre	Recuento	22	10	7	11	10	60
	% dentro de ¿Estado civil?	36.7%	16.7%	11.7%	18.3%	16.7%	100.0%
Divorciado (a)	Recuento	11	2	4	6	5	28
	% dentro de ¿Estado civil?	39.3%	7.1%	14.3%	21.4%	17.9%	100.0%
Viudo (a)	Recuento	3	0	1	0	2	6
	% dentro de ¿Estado civil?	50.0%	0.0%	16.7%	0.0%	33.3%	100.0%
Total	Recuento	146	110	104	107	133	600
	% dentro de ¿Estado civil?	24.3%	18.3%	17.3%	17.8%	22.2%	100.0%

## 5. CONCLUSIÓN

Los cambios en el estilo de vida de los mexicanos durante la pandemia por COVID-19 abrieron áreas de oportunidad, permitiendo gestionar y diseñar intervenciones para prevenir y reducir las consecuencias negativas de los períodos de confinamiento, además, de proponer orientaciones a partir de los resultados al sector privado y al público para enfrentar pandemias y, de ese modo,

evaluar o modificar las políticas y estrategias actuales para las recomendaciones para la práctica de la actividad física.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adreu, E. (2020) Actividad física y efectos psicológicos del confinamiento por Covid-19. *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicología*. N.1 – Volumen2, 2020, pp 209-220.
- Arabia, J. J. M. (2020). Inactividad física, ejercicio y pandemia COVID-19. *VIREF Revista de Educación Física*, 9(2), 43-56.
- Bravo-Cucci, S., Kosakowski, H., Núñez-Cortés, R., Sánchez-Huamash, C., Ascarruz-Asencios, J. (2020). *Revista del Grupo de Investigación en Comunidad y Salud*, Volumen 5, N° Especial 1, 2020
- Cabrera, E. A. (2020). Actividad física y efectos psicológicos del confinamiento por COVID-19. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 2(1), 209-220.
- Cossio-Bolaños, M. (2020). Actividad física en tiempos de cuarentena por el COVID-19 en niños y adolescentes. *Revista Peruana de ciencia de la actividad física y del deporte*, 7(2), 2-2.
- Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., Van Mechelen, W., *Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee* (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & *Lancet Physical Activity Series Working Group*. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219-229
- Mera, A. Y., Tabares-González, E., Montoya-González, S., Muñoz-Rodríguez, D. I., & Vélez, F. M. (2020). Recomendaciones prácticas para evitar el desacondicionamiento físico durante el confinamiento por pandemia asociada a COVID-19. *Universidad Y Salud*, 22(2), 166-177.
- OMS. (2022). Actividad física. Organización mundial de la salud.
- OMS. (2021). Información básica sobre la COVID-19. Organización mundial de la salud.
- OMS. (1948). ¿Cómo define la OMS la salud? Organización mundial de la salud.
- Rodríguez, M. Á., Crespo, I., & Olmedillas, H. (2020). Ejercitarse en tiempos de la COVID-19: ¿qué recomiendan hacer los expertos entre cuatro paredes? *Revista Española de Cardiología*, 73(7), 527-529.
- Rosales, C. K., Erazo, P. V., Valderrama, J. F., González, J. B., Terneus, D. H., Stagno, R. U., Contreras, L. V. (2020). Orientaciones Deporte y COVID-19: Recomendaciones sobre el retorno a la actividad física y deportes de niños niñas y adolescentes. *Revista Chilena de Pediatría*, 91(7), 1-16.
- Sánchez-Villena A., De La Fuente-Figuerola, V. (2020). COVID-19: cuarentena, aislamiento, distanciamiento social y confinamiento, ¿son lo mismo? *An Pediatr (Barc)*;93(1): 73–74.
- Vasanti Suvarna, Vikas Singh, Manikanta Murahari. (2019). Current overview on the clinical update of Bcl-2 anti-apoptotic inhibitors for cancer therapy. *European Journal of Pharmacology*, Volume 862.
- Trujillo, L., Oetinger G., & García, D., (2020). Ejercicio físico y COVID-19: la importancia de mantenernos activos. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 36(4), 334-340.
- Villaquirán, A., Ramos, O., Jácome, S., & Meza, M. (2020). Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. *CES Medicina*, 34 (spe), 51-58.
- Wang C, Pan R, Wan X, Tan Y, Xu L, Ho CS, Ho RC.(2020) Immediate Psychological Responses and Associated Factors during the Initial Stage of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) Epidemic among the General Population in China. *Int J Environ Res Public Health*.

2020 Mar 6;17(5):1729. doi: 10.3390/ijerph17051729. PMID: 32155789; PMCID:  
PMC7084952.

WHO World Health Organization (2020). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud–Actividad física.

WHO World Health Organization (2020). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Inactividad física: un problema de salud pública mundial.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-41>

# AUSENTISMO Y ABANDONO DE LOS ESTUDIANTES POR EL NUEVO COMIENZO PRESENCIAL EN HORARIO NOCTURNO DE UNIVERSIDADES PRIVADAS PANAMEÑAS AÑO 2022

**Urbaneja Hernández, Nelson Jesús**

Universidad Americana (UAM)

Panamá, Panamá

[investigador3@uam.edu.pa](mailto:investigador3@uam.edu.pa)

ORCID: 0000-0003-2348-1313

**Quintero Barreto, Gustavo Adolfo**

Universidad Americana (UAM)

Panamá, Panamá

[gustavoquintero@uam.edu.pa](mailto:gustavoquintero@uam.edu.pa)

ORCID: 0000-0002-0157-305X

## RESUMEN

En Panamá el ausentismo constante en clases y el abandono total de la carrera de parte del estudiante universitario en el horario nocturno a nivel de universidades privadas es un fenómeno social que va en ascenso (INEC, 2021) y ha pulverizado los sueños de graduación de miles de estudiantes. Este binomio ausentismo- abandono se manifiesta por ser voluntario e involuntario, ha crecido exponencialmente durante el año 2022 por el llamado a clases presenciales. Esta situación se agrava porque aun conociéndose las causas que lo provocan por los efectos de la pandemia desde el año 2020 no se ha hecho nada para solucionarlo de parte de las autoridades responsables de la educación superior panameña. La metodología utilizada es de tipo descriptiva, de diseño de campo no experimental de enfoque cualitativo, se utilizó la técnica de la entrevista en una población de 1008 estudiantes. Los resultados indican que los factores asociados al ausentismo en clases presenciales son la costumbre a la virtualidad, agotamiento en el trabajo, los tranques, no le dan permiso en el trabajo, no hacen las actividades a evaluar, no logran llegar a tiempo al horario de 5 a 6 pm y los medios de transporte. Los factores asociados a abandono son el embarazo, Universidad- IFARHU, pérdida de empleo, endeudamiento, mudanza a otra Provincia, enfermedades. Se concluye lo siguiente, el ausentismo presencial en el aula física es de carácter no económico y el abandono total de la carrera en el horario nocturno en universidades privadas son de carácter económico.

**Palabras clave:** Ausentismo en clases. Abandono de la carrera. Clases presenciales. Universidades privadas Panamá. Horario nocturno.

## ABSTRACT

In Panama, the constant absenteeism in classes and the total abandonment of the career by the university student at night at the private university level is a social phenomenon that is on the rise and has pulverized the graduation dreams of thousands of students. This binomial absenteeism-dropout is manifested by being voluntary and involuntary, it has grown exponentially during the year 2022 due to the call to face-to-face classes. This situation is aggravated because even

knowing the causes that cause it because of the pandemic since 2020, nothing has been done to solve it by the authorities responsible for Panamanian higher education. The methodology used is descriptive, non-experimental field design with a qualitative approach, the interview technique was used in a population of 1008 students. The results indicate that the factors associated with absenteeism in face-to-face classes are the habit of virtuality, exhaustion at work, traffic jams, they do not give permission at work, they do not do the activities to be evaluated, they cannot arrive on time at 5 to 6 pm and the means of transport. The factors associated with abandonment are pregnancy, University-IFARHU, job loss, indebtedness, moving to another Province, illnesses. The following is concluded, absenteeism in the physical classroom is of a non-economic nature and the total abandonment of the career at night in private universities is of an economic nature.

**Keywords:** Absenteeism in classes. Abandonment of the race. Face-to-face classes. Private universities Panama. Night hours.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las universidades privadas en Panamá durante los años 2020 y 2021 para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje migraron totalmente a la modalidad virtual con el uso de plataformas educativas lideradas por Moodle y educativa según el equipo de investigadores del IdIA AUPPA (León et al., 2021). En consecuencia, la modalidad virtual formaba parte de la comodidad y accesibilidad de los estudiantes universitarios al estudiar su carrera en horario nocturno en universidades privadas y esto les permitió dedicarle más tiempo al hogar y trabajo o buscar otros ingresos mediante los emprendimientos (Urbaneja & Quintero, 2020), (Urbaneja, 2020) ejecutados durante la pandemia permitiéndoles acceder a ingresos extras y así poder cubrir sus gastos ya que muchos estudiantes tenían deudas y morosidades acumuladas por el hecho de perder sus empleos o la disminución de sus ingresos y en muchos casos la suspensión de sus contratos por las medidas adoptadas en empresas durante la pandemia del covid-19 en Panamá. El problema que se presentó en el 2022 fue la disminución gradual de las matrículas en las universidades privadas por los efectos del abandono (INEC, 2021) de una gran población estudiantil que decidieron congelar sus carreras por un tiempo y no se matricularon en este nuevo año escolar por motivos que se presumen sean de carácter económico (Rangel, 2020). La gran mayoría de estos estudiantes pertenecen a los cuatrimestres iniciales e intermedios y una minoría los estudiantes que cursaban los cuatrimestres once y doceavo. Estas deserciones o abandono exponencial de la carrera se concretaron por los efectos de los factores biopsicosociales que dejó la pandemia (ONU, 2021), (OPS, 2021) estos son la depresión, ansiedad, estrés, motivación, interés, la familia, la Universidad, la empresa entre otros.

Por otra parte, el ausentismo también se incrementó en universidades privadas durante la pandemia (Bernal, 2017) en el horario nocturno. Para considerar el termino ausentismo en esta investigación estas son inasistencias igual o superior a cuatro del estudiante en el aula durante el cuatrimestre.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

El ausentismo universitario se puede definir como la inasistencia repetitiva o prolongada a clases (Razeto, 2020) durante el cuatrimestre de un estudiante universitario matriculado en un centro de educación superior. Las inasistencias son sujetas a mediciones por parte de los profesores en el aula física y esta está relacionada con los días faltados (Bravo, Barrios, Barraza, & Arrocha, 2019). Sin embargo, el ausentismo o inasistencias a clases es un fenómeno mucho más complejo y profundo, que pone en evidencia un proceso de ruptura con la universidad por parte del estudiante y su familia (García, 2013). Este proceso de ruptura puede comenzar con la inasistencia esporádica a clases hasta profundizarse con la decisión de abandonar o congelar la carrera en la Universidad.



Con respecto al otro fenómeno objeto de estudio, el autor Nelson Urbaneja, define el abandono o deserción universitaria como la situación en la que se encuentra un estudiante universitario que se matricula para cursar los diferentes cuatrimestres de una carrera universitaria, pero por factores económicos externos y no económicos internos a la universidad privada, no continúa con sus estudios por decisiones previas de carácter voluntario e involuntaria.

Las causas relacionadas con el abandono según (Alvarez, Cabrera, Gonzalez, & Bethencourt, 2006) son: Desmotivación y falta de ilusión por la carrera, bien porque no resultó ser lo que esperaban o porque era muy difícil y más específicamente porque no les gustaba la carrera, no era lo que esperaban. Decepción con los contenidos, o demasiada teoría, alto nivel de exigencia y por tanto bajo rendimiento y falta de capacidades. Falta de motivación por las escasas salidas laborales. No gustarle la facultad ni el ambiente. Poco tiempo disponible para el estudio. No sentirse valorado ni tenido en cuenta por el profesorado, con relaciones frías y distantes. Falta de recursos económicos. Problemas personales. Falta de concentración y madurez. Poca seriedad de la carrera, muy floja y con muchas asignaturas de relleno. Falta de colaboración del alumnado. Mala evaluación.

En Panamá, las Comarcas indígenas presentan el doble de tasas de deserción comparadas con las Provincias de Panamá. La provincia de Panamá y las provincias de Darién y Bocas del Toro son las que presentan una alta tasa de deserción mayor que el resto de las Provincias. Según la encuesta de usos múltiples (INEC, 2021), los motivos principales por los que tanto hombres como mujeres no asisten a la escuela son principalmente la falta de interés (39.8% de los hombres y 22% de las mujeres) y la falta de recursos económicos (18% de los hombres y 13.5% de las mujeres).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación es descriptiva, ex post facto de diseño de campo no experimental de enfoque cualitativo. Es descriptiva porque se abordarán todas las características relevantes que permitan describir con certeza las causas de ausentismo y abandono de los estudiantes universitarios por el nuevo comienzo presencial en las universidades privadas de Panamá año 2022. La investigación tiene un enfoque cualitativo porque se pretende comprender la complejidad de la experiencia vivida de los estudiantes durante la modalidad virtual por la pandemia y post pandemia en las clases presenciales con los fenómenos de ausentismo en el aula física y abandono de la carrera durante el año 2022.

Para esta investigación, la muestra está constituida por un total de 1008 estudiantes que han abandonado o congelado sus carreras y los que se han ausentado con más de 4 inasistencias en las aulas física por la vuelta a clases en la modalidad presencial horario nocturno en las universidades privadas para este año 2022. La técnica de recolección de datos utilizada es la entrevista y el instrumento utilizado es la guía de entrevista, el cual está conformada por tres preguntas estructuradas. Para el análisis de los datos de las dos entrevistas aplicadas, se utilizó el software Atlas ti, pero en una versión desarrollada por el investigador en formato Word.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 1.**

*Presentación resultados "Guía de entrevista". Categorías motivos ausentismo*

CÓDIGO	CATEGORÍAS: MOTIVOS DE AUSENTISMO	FRECUENCIA	%
1	Costumbre a la virtualidad	302	30
2	Adquirieron horarios nocturnos	121	12
3	Agotamiento en el trabajo diurno	121	12
4	Mucha distancia del trabajo a la Universidad	81	8

5	Los tranques	61	6
6	No le dan permiso en el trabajo	61	6
7	No hacen las actividades a evaluar en aula	20	2
8	No tienen interés en algunas asignaturas	40	4
9	No logran llegar a tiempo horario de 5 a 6 pm	101	10
10	Inseguridad después de las 9 pm	20	2
11	Medios de transporte	30	3
12	Pereza	50	5

Fuente: Entrevista aplicada a 1008 estudiantes cursantes de diferentes carreras en horario nocturno de universidades privadas en Panamá.

Se presenta el análisis y discusión de los resultados de las 3 categorías de mayor peso, estas son:

**Categoría 1: Costumbre a la virtualidad:** Volver a la presencialidad se les ha hecho muy difícil asistir a clases porque ya no pueden hacer uso de los dispositivos cuando veían clases virtuales y se les hace muy incómodo asistir con frecuencia a las clases, porque deben hacer múltiples actividades en ese horario nocturno y que ya crearon una cultura desde hace casi dos años.

**Categoría 2: Adquirieron horarios nocturnos:** Al trabajar en este horario se les dificulta asistir con mucha frecuencia a las clases presenciales y admiten que si dejan de trabajar estos horarios sus ingresos pueden disminuir significativamente. Entonces eligen seguir trabajando y ausentarse en las clases de las diferentes asignaturas en la modalidad presencial.

**Categoría 3: Agotamiento en el trabajo diurno:** Los estudiantes que estudian en el horario nocturno trabajan y en su gran mayoría las empresas despidieron a muchos empleados por lo que los que quedaron deben hacer múltiples funciones aparte de las de su cargo para poder cubrir estas vacantes. Esto ha originado que al final del día tengan un agotamiento físico y mental muy alto y deciden irse a descansar a sus casas.

### Tabla 2.

Resultados codificación y categorías entrevista. Causas de abandono.

CÓDIGO	CATEGORÍAS: CAUSAS DE ABANDONO	FRECUENCIA	%
13	Embarazo	50	5
14	Universidad- IFARHU	50	5
15	Pérdida de empleo	373	37
16	Endeudamiento con la Universidad	252	25
17	Mudanza a otra Provincia	20	2
18	Migrar a la Universidad Pública	41	4
19	Perdió el interés y la motivación por estudiar	81	8
20	Enfermedades	91	9
21	Atención al cliente (estudiante)	50	5

Fuente: Entrevista aplicada a 1008 estudiantes cursantes de diferentes carreras en horario nocturno de universidades privadas en Panamá.

Se presenta el análisis y discusión de los resultados de las 3 categorías de mayor peso, estas son:

**Categoría 15: Pérdida de empleo:** La pérdida de empleo del estudiante universitario durante los años 2020 al 2022 es la principal causal de abandono de la carrera ya que no cuentan con ingresos y por lo general están en morosidad y endeudamiento.

**Categoría 16: Endeudamiento con la Universidad:** El estudiante al no percibir el ingreso para pagar la universidad entra en morosidad y en muchos casos como ocurrió durante los años 2020 al 2022 tuvieron que abandonar sus carreras por un tiempo indeterminado.

**Categoría 20: Enfermedades:** Las enfermedades más comunes que padecen o padecieron que los obligaron a abandonar la carrera son: Bronquitis aguda, resfriado común (estornudos, dolor de garganta, tos), infección de oído (fiebre), influenza (gripe), sinusitis, infecciones en la piel, dolor de garganta, entre otras.

#### 4. CONCLUSIONES

El ausentismo no es de carácter económico, más bien obedece a otras circunstancias de tipo biopsicosociales, donde prevalece la falta de interés y la motivación en asistir a las clases presenciales por la costumbre a la virtualidad.

El abandono de la carrera está directamente vinculado al factor económico ya que la pérdida del empleo es la principal causa de congelar la carrera universitaria.

#### REFERENCIAS

- Alvarez, P., Cabrera, L., Gonzalez, M., & Bethencourt, J. (2006). Causas del abandono y prolongación de los estudios universitarios. *Revista Paradigma v.27 n.1 Maracay . Versión impresa ISSN 1011-2251*, Consultado el día 10 de octubre del 2022 de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512006000100002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000100002).
- Bernal, A. (2017). Análisis del ausentismo universitario de los estudiantes de la carrera de Administración de Empresas Marítimas, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Universidad de Panamá, 2016. *Repositorio Institucional Digital de la Universidad de Panamá*, Consultado el día 05 de octubre del 2022 de: <http://up-rid.up.ac.pa/1414/>.
- Bravo, H., Barrios, M., Barraza, E., & Arrocha, D. (2019). Factores asociados al ausentismo voluntario y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá. *Revista Médica Científica [Internet]. 6 de octubre de 2019*, Consultado el día 06 de octubre del 2022 de: <https://revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/view/517>.
- García, M. (2013). *Ausentismo y abandono escolar*. Madrid: Editorial Síntesis.
- INEC, P. (2021). Deserción escolar. *Repositorio Institucional Instituto Nacional de estadística ( INEC)*, Consultado el día 05 de octubre del 2022 de: <https://www.inec.gob.pa/publicaciones/>.
- León, M., López, A., Mapp, U., Reyes, S., Suárez, M., Pacheco, A., . . . Carrasquero, E. (2021). Evaluación de plataformas de aprendizaje virtual usadas en universidades de Panamá. *Revista de Investigación y Pensamiento Crítico de la USMA*, Consultado el día 05 de octubre del 2022 de: <https://revistas.usma.ac.pa/>.
- ONU. (2021). Informe de políticas: La educación durante la COVID-19 y después de ella. *Repositorio Institucional Organización Naciones Unidas*, Consultado el día 08 de octubre del 2022 de: [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2020/09/policy\\_brief\\_-\\_education\\_during\\_covid-19\\_and\\_beyond\\_spanish.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2020/09/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_spanish.pdf).
- OPS, O. (2021). Reporte de Situación COVID-19 Panamá. *Repositorio Institucional de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la salud (OMS)*.
- Rangel, I. (2020). La deserción universitaria en la licenciatura de administración pública policial de la Universidad de Panamá. *Repositorio Institucional Universidad UMECIT*, Consultado el día 05 de octubre del 2022 de: <https://repositorio.umecit.edu.pa/>.
- Razeto, A. (2020). Hacia la prevención del ausentismo escolar: propuestas para la intervención socioeducativa. *Revista Brasileira de Educação v. 25 e250037 2020*, Consultado el día

---

09 de octubre del 2022 de:  
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/VmHpDpYkzkVGGx9W7f4KGsg/?lang=es&format=pdf>.  
Urbaneja, N. (2020 ). *Transformación digital del docente universitario por el covid-19*. España:  
Editorial Academica Española.  
Urbaneja, N., & Quintero, G. (2020). *Espíritu emprendedor del universitario panameño*. España:  
Editorial Academica Española.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-42>

## **CUESTIONARIO PARA MEDIR ESTILOS DE APRENDIZAJE (CEA-R2022) EN DOCENTES UNIVERSITARIOS**

**Matus García, Ericka del Carmen**

Universidad Especializada de las Américas  
Ciudad de Panamá, República de Panamá  
ericka.matus@udelas.ac.pa  
ORCID: 0000-0002-3184-982X

**Toriz Chong, Ana Laura**

Universidad de Panamá  
Ciudad de Panamá, República de Panamá  
analura.toriz.chon@up.ac.pa  
ORCID: 0000-0002-8013-6076

**Rodríguez, Lucas Ariel**

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología  
Ciudad de Panamá, República de Panamá  
lucasrodriguez200@yahoo.com  
ORCID: 0000-0002-5009-1890

**Matus García, Graciela Lorena**

Universidad Iberoamericana  
Ciudad de México, México  
p21218@correo.uia.mx  
ORCID: 0000-0001-7259-1530

### **RESUMEN**

Las necesidades de aprendizaje siguen en boga, el acceso a la tecnología, la comunicación digital con todo y la cuarta revolución industrial, no han sido suficientes para alcanzar las expectativas de los docentes. El objetivo de esta investigación fue la construcción de un cuestionario de medición válido y confiable para la población panameña sobre los estilos de aprendizaje. El instrumento está conformado por 78 ítems con un valor Alpha = 0.986 y una varianza total explicada de 63.11% alcanzada con el análisis factorial para obtener la validez de constructo. Esta escala está formada por cuatro factores: divergente, asimilador, convergente y acomodador. Para cada uno de ellos se obtuvo la confiabilidad interna, que oscila entre 0.93 y 0.97, según los resultados del estadístico Alpha de Cronbach. El proceso de construcción incluyó el análisis de la propuesta de Kolb, la aplicación de una versión previa a una muestra universitaria de 380 estudiantes panameños de 12 licenciaturas distintas, posteriormente se transformó para ser administrada a 32 docentes universitarios, cuyos datos permitieron obtener el índice de discriminación de cada reactivo, así como las propiedades psicométricas de validez y confiabilidad, y, finalmente 120 docentes universitarios que pertenecen a una institución pública de educación superior en Panamá. El tipo de selección fue no probabilístico intencional. Los

hallazgos representan innovación porque el cuestionario está diseñado por y para docentes universitarios panameños.

**Palabras clave:** aprendizaje, estilos de aprendizaje, psicometría, docentes universitarios, cuestionario

### ABSTRACT

Learning needs are still in vogue, access to technology, digital communication with everything and the fourth industrial revolution, have not been enough to meet the expectations of teachers. The objective of this research was the construction of a valid and reliable measurement questionnaire for the population of Central America and the Caribbean on learning styles. The instrument is made up of 78 items with an Alpha value = 0.986 and a total explained variance of 63.11% achieved with factor analysis to obtain construct validity. This scale is made up of four factors: divergent, assimilating, converging, and accommodating. For each of them, internal reliability was obtained, which ranges between 0.93 and 0.97, according to the results of Cronbach's Alpha statistic. The construction process included the analysis of Kolb's proposal, the application of a previous version to a university sample of 380 Panamanian students from 12 different degrees, later it was transformed to be administered to 32 university professors, whose data allowed obtaining the index of discrimination of each reagent, as well as the psychometric properties of validity and reliability, and, finally, 120 university professors who belong to a public institution of higher education in Panama. The type of selection was intentional non-probabilistic. The findings represent innovation because the questionnaire is designed by and for Panamanian university professors.

**Keywords:** learning, learning styles, psychometrics, university teachers, questionnaire

## 1. INTRODUCCIÓN

La historia del aprendizaje durante el siglo XX está llena de pensadores que intentaron explicarla, definirla y realizar propuestas teóricas. Ahora, en la tercera década del siglo XXI, se pueden encontrar innumerables aportaciones que tratan el concepto, tomando como base las ideas anteriores, sin embargo, hay una serie de compilaciones que están muy lejos de solidez epistemológica, las más populares presentan aproximaciones que solamente contribuyen a cuestionarse unas a otras. No existe un acuerdo sobre el concepto de aprendizaje, distintas disciplinas como la psicología y pedagogía han tratado de reivindicárselo, lo que amplía sus acepciones.

Así, el concepto adquirió una perspectiva multicultural de ciertas regiones, en la cuales se propició el desarrollo de modelos de explicación a través de su segmentación, de ahí el nacimiento de los estilos de aprendizaje y con ellos los diversos instrumentos de medición de éstos.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

García Cue (2006) los define como los rasgos de preferencias por el uso de los sentidos, ambiente, cultura, comodidad, desarrollo y personalidad que permanecen relativamente estables, con los que las personas perciben, adquieren, procesan la información, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje y a sus propios métodos o estrategias en su forma de aprender.

El estilo de aprendizaje de acuerdo con Sáez (2018), es un conjunto de elementos exteriores que influyen en el contexto de la situación de aprendizaje que vive el aprendiz. Involucra los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de la forma en la que se perciben interacciones y responde a sus ambientes de aprendizaje.

Para medir los estilos de aprendizaje se utilizó el inventario de estilos de aprendizaje que fue desarrollada por Kolb en 1984, el cual también fue traducido y adaptado, que cuenta con 12 ítems

que integran cuatro factores: experiencia tangible, observación reflexiva, conceptualización abstracta, y experiencia activa.

En Panamá, se realizó un estudio de los estilos de aprendizaje en 151 estudiantes de psicología de una universidad privada, a través del modelo de Kolb, encontrando que el estilo predominante fue Acomodador, es decir, aquellos que se les facilita el aprendizaje a partir de hacer y sentir, posteriormente se encontraron estudiantes con estilo de aprendizaje Divergente, aquellos que aprenden sintiendo y observando; lo que se vuelve relevante en esta investigación es la facilidad y preferencia del aprendizaje a través de los sentidos, esto es, en un nivel más concreto que el pensamiento y razonamiento lógico, lo que es más abstracto y sería lo esperado en estudiantes universitarios (Matus, 2012).

El objetivo de esta investigación fue la construcción de un cuestionario de medición válido y confiable para la población de Panamá y Centro América sobre los estilos de aprendizaje.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación es de campo, con un diseño ex post facto, de carácter cuantitativo y de alcance explicativo.

El procedimiento inició con el análisis de los documentos referentes a los instrumentos de medición de estilos de aprendizaje en docentes universitarios, posteriormente se elaboró una propuesta a partir del concepto de aprendizaje sustentada en John Dewey, Kurt Lewin, y Jean Piaget.

El instrumento base para esta investigación fue el elaborado por David Kolb en 1984, tomando en consideración el aprendizaje experiencial y desarrollo de una persona. Donde se considera que se puede aprender a partir de cuatro tipos específicos de experiencia que forman una espiral: sintiendo, observando, haciendo y pensando.

Matus, Emiliani y Aranguren (2012) tomaron como base la propuesta teórica y el instrumento de estilos de aprendizaje de Kolb que consta de 36 ítems, lo modificaron incrementando el número de ítems a 80, también cambiaron las opciones de respuesta ipsativas, por opciones tipo Likert de modo que se optimizó con un nivel de medición de intervalo y se aplicó a 380 estudiantes panameños de 12 licenciaturas distintas en una universidad privada en Panamá.

Posteriormente, en 2017, se realizó un estudio piloto tomando como base el instrumento de Matus, Emiliani y Aranguren (2012) y se aplicó a 32 docentes universitarios, cuyos datos permitieron obtener el índice de discriminación de cada reactivo y para verificar la validez de constructo obteniendo un 79.09% de varianza explicada y una confiabilidad alfa de Cronbach de 0.862, con el programa estadístico IBM SPSS Versión 24 ©, a través del análisis se eliminaron dos reactivos, quedando un instrumento final de 78.

Se utilizó la escala denominada Cuestionario de Estilos de Aprendizaje, versión Revisada y específica para docentes (CEA-R2022) con base en el cuestionario de Matus, Emiliani y Aranguren (2012) con criterios de validez y confiabilidad para una población de docentes universitarios con 78 ítems en escala tipo Likert dividida en cuatro factores: Divergente, Asimilador, Convergente y Acomodador, en versión digital a través del software Google Forms®. La muestra estuvo compuesta por 120 docentes universitarios de una institución pública de educación superior en Panamá. El tipo de selección fue no probabilístico intencional.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La recolección de los datos a través del Cuestionario de Estilos de Aprendizaje (CEA-R2022), quedó digitalizada en la nube, como un archivo descargable en formato compatible con SPSS y se procedió a la transformación de la información para realizar los análisis estadísticos correspondientes.

Los resultados se sometieron a los estadísticos Alpha de Cronbach y Análisis factorial para obtener las características psicométricas de validez de constructo, además de establecer la confiabilidad de estos. La tabla No.1. integra los valores estadísticos obtenidos del instrumento de medición CEA-R2022 para confiabilidad y validez.

**Tabla 1.**  
*Características psicométricas de la escala CEA-R2022*

Instrumento	Confiabilidad: Alpha de Cronbach	Validez: Análisis factorial (Varianza explicada)	Factores
Cuestionario de Estilos de aprendizaje CEA-R2022	0.986.	63.11%	Divergente Asimilador Convergente Acomodador

Los valores anteriores confirman los altos niveles de confiabilidad global o externa y validez de constructo que permiten comprobar las características psicométricas adecuadas del instrumento aplicado a docentes universitarios.

Se realizó el análisis para cada uno de los cuatro factores del instrumento CEA-R2020, calculando el porcentaje de varianza explicada y el valor Alfa de Cronbach, además de las cargas factoriales y la correlación corregida total por ítem, que se detalla en la tabla 2.

**Tabla No.2.**  
*Estructura Factorial del Cuestionario de Estilos de Aprendizaje (CEA-R2022).*

Factor	Ítem No.	Reactivo	rit	Carga Factorial	Alfa	Varianza explicada
1 Convergente	22	Cuando veo el proceso completo	0.902	0.759	0.97	22.66
	31	Encontrándole la lógica	0.838	0.747		
	24	Demostrando lo aprendido	0.877	0.740		
	65	Poniéndolo en la práctica	0.867	0.729		
	70	Realizando actividades	0.853	0.720		
	06	Aplicándolo a mi vida cotidiana	0.759	0.693		
	71	Realizando experimentos	0.855	0.674		
	54	Leyendo	0.794	0.651		
	26	Destacando lo esencial	0.709	0.649		
	74	Resolviendo problemas	0.822	0.643		
	33	Escribiendo las cosas en mis propias palabras	0.799	0.629		
	52	Involucrándome en la ejecución	0.828	0.615		
	59	Observando	0.824	0.614		
	36	Explicándole a alguien	0.760	0.584		
	53	Lectura en trozos cortos	0.745	0.565		
	19	Cuando sé el objetivo de la clase	0.749	0.557		
	01	A ensayo y error	0.609	0.529		
23	Definiendo las cosas	0.843	0.528			
67	Preguntándole a quien sabe más	0.723	0.488			
57	Me involucro en nuevas situaciones	0.756	0.465			



El factor uno denominado convergente está constituido por 20 ítems con alta confiabilidad interna  $\text{Alpha} = 0.97$ .

Es convergente porque trabaja en la aplicación práctica de las ideas y la resolución de problemas utilizando razonamiento hipotético deductivo (Matzumura, 2018).

Factor	Ítem No.	Reactivo	rit	Carga Factorial	Alfa	Varianza explicada
2 Acomodador	58	Memorizando	0.594	0.680	0.96	15.02
	03	A través de lluvia de ideas	0.734	0.675		
	11	Con presentaciones de Power Point	0.662	0.653		
	50	Haciendo trabajos en grupo	0.645	0.631		
	77	Utilizando informes escritos	0.746	0.617		
	08	Clasificando información	0.731	0.599		
	76	Tomando apuntes	0.779	0.571		
	49	Haciendo resumen	0.750	0.534		
	20	Cuando son conceptos	0.660	0.513		
	64	Poniendo ilustraciones al contenido	0.711	0.513		
	16	Cuando me explica el profesor	0.736	0.508		
	30	En prácticas de campo	0.788	0.501		
	17	Cuando me lo explica un compañero	0.653	0.495		
	18	Cuando se cumple el plan establecido	0.728	0.493		
	13	Cuando las cosas son concretas	0.758	0.464		
	32	Ensayando repetidamente	0.709	0.460		
	56	Me fijo principalmente en lo que recibo	0.643	0.453		
	21	Cuando son hechos	0.775	0.431		
	69	Proyectos prácticos	0.760	0.326		

El factor dos llamado Acomodador, está integrado por 19 reactivos y obtuvo una confiabilidad  $\text{Alpha} = 0.96$ , lo que implica una alta consistencia interna. Los ítems pertenecen a este factor porque el aprendizaje mejora en la experiencia concreta (EC) y la experimentación activa (EA). Las personas con este rasgo sobresalen cuando hay que adaptarse a situaciones, circunstancias o contextos inmediatos y específicos (Matzumura, 2018).

Factor	Ítem No.	Reactivo	rit	Carga Factorial	Alfa	Varianza explicada
3	40	Haciendo ejercicios con la imaginación	0.783	0.732	0.96	15.02
	35	Experimentando sensaciones	0.759	0.688		
	48	Haciendo metáforas	0.697	0.629		
	51	Imaginándome las cosas	0.688	0.629		
	42	Haciendo entrevistas	0.717	0.624		
	73	Resolviendo laberintos	0.704	0.601		
	47	Haciendo maquetas	0.633	0.573		
	09	Con obras de teatro	0.511	0.569		

Divergente	02	A través de canciones	0.483	0.519	0.93	14.01
	62	Participando en debates	0.671	0.517		
	10	Viendo películas	0.608	0.481		
	75	Resolviendo rompecabezas	0.639	0.471		
	37	Exponiéndome a fallar	0.611	0.464		
	41	Haciendo ejercicios de simulación	0.768	0.459		
	55	Manipulando	0.647	0.455		
	14	Cuando las cosas son imaginadas	0.520	0.439		
	04	Actividades manuales	0.523	0.420		
07	Asistiendo a conferencias	0.567	0.315			

El factor tres conocido como Divergente, está integrado por 18 preguntas y muestra una confiabilidad Alpha = 0.93, lo que indica una alta consistencia interna. Los ítems pertenecen a este factor porque se ajustan al desempeño en cosas concretas (EC) y la observación reflexiva (OR) (Matzumura, 2018).

Factor	Ítem No.	Reactivo	rit	Carga Factorial	Alfa	Varianza explicada
4 Asimilador	28	Elaborando cuadros	0.81	0.804	0.95	11.42
	29	Elaborando esquemas	0.83	0.760		
	43	Haciendo gráficas	0.75	0.757		
	45	Haciendo mapas	0.79	0.712		
	46	Haciendo mapas conceptuales	0.78	0.690		
	27	Discriminando una cosa de otra	0.66	0.618		
	60	Ordenando datos	0.83	0.570		
	44	Haciendo investigaciones sobre el tema	0.75	0.450		
	38	Haciendo analogías	0.70	0.472		
	25	Descomponiendo todo en sus partes	0.73	0.449		
	72	Reflexionando sobre el tema	0.78	0.404		
	78	Valorando el contenido	0.69	0.398		
	39	Haciendo dibujos	0.57	0.314		
	63	Pensando en lo que me acaban de explicar	0.73	0.308		

Finalmente, el factor cuatro nombrado Asimilador, está integrado por 14 ítems y presenta una confiabilidad Alpha = 0.95, lo que significa una alta consistencia interna. Los ítems pertenecen a este factor porque predomina la conceptualización abstracta (CA) y la observación reflexiva (OR). Resalta la capacidad de crear modelos teóricos, además, se caracteriza por un razonamiento inductivo y la capacidad de articular observaciones dispares en una explicación integral (Matzumura, 2018).

Las propiedades psicométricas del instrumento de estilos de aprendizaje determinan que es altamente válido y confiable para la muestra de docentes universitarios panameños.

## 5. CONCLUSIONES

Se logró el objetivo de elaborar un Cuestionario de Estilos de Aprendizaje, versión Revisada y específica para docentes (CEA-R2022) válido y confiable para la población panameña.

El instrumento está conformado por 78 ítems con un valor Alpha = 0.986 y una varianza total explicada de 63.11% alcanzada con el análisis factorial para obtener la validez de constructo.

Esta escala está formada por cuatro factores: divergente, asimilador, convergente y acomodador. Para cada uno de ellos se obtuvo la confiabilidad interna, que oscila entre 0.93 y 0.97, según los resultados del estadístico Alpha de Cronbach.

## REFERENCIAS

- García Cue, J. (2008). Estilos de Aprendizaje. Recuperado de José Luis García Cue: <http://www.jlgcue.es/>
- Kolb, D. (1984). Aprendizaje Experiencial: La experiencia como fuente de aprendizaje y desarrollo. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Matus, E. (2012). Estilos de aprendizaje en estudiantes de psicología de la Universidad Latina de Panamá. Universidad de Panamá. Universidad Latina de Panamá.
- Matus, E., Emiliani, R., & Aranguren, G. (2012). Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios. Universidad de Panamá.
- Matzumura, J., Gutiérrez-Crespo, H., Pastor-García, C., Zamudio-Eslava, L., & Ruiz-Arias, R. (2018). Active methodology and learning styles in the teaching process of the research methodology course of a faculty health sciences. *Anales de la Facultad de Medicina*, 79(4), 293-300. <https://dx.doi.org/10.15381/anales.v79i4.15632>
- Sáez López, J. M. (2018). Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza. UNED. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación es parte de la tesis doctoral y fue posible gracias al apoyo del Sistema Nacional de Investigación (SNI) de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Panamá).

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-43>

## PERCEPCIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN PANAMÁ POST-PANDEMIA

**Labrador, Amy**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Panamá, Panamá  
amy.labrador@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0002-5665-1967

**Sánchez, Melina**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Panamá, Panamá  
Melina.sanchez1.@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0003-2403-6238

**Henríquez, Lurys**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Panamá, Panamá  
lurys.henriquez@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0002-1948-6878

**Berbey-Alvarez, Aranzazu**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Panamá, Panamá  
Aranzazu.berbey@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0003-4278-5478

### RESUMEN

La educación panameña ha vivido grandes acontecimientos, los cuales han marcado significativamente nuestra historia. Uno de los factores conocidos que ha impactado la educación panameña fue la Derogación de la Reforma Educativa en los años 80. Esta reforma educativa fue propuesta en enero del año 1979 por el presidente de la República de Panamá. La reforma no beneficiaba en la educación de los jóvenes panameños. El presente trabajo recoge y analiza cifras sobre la percepción del sector educación superior en Panamá, en el periodo postpandemia. En estos últimos años la educación se ha visto sometida a muchos cambios por el tema de la pandemia Covid- 19, razón por la cual se realizó este artículo investigativo de tipo teórico, de forma descriptiva y de un carácter cuantitativo. Con el objetivo de presentar una síntesis de la percepción del estado actual de la educación superior en Panamá y entender el panorama post pandemia de la enseñanza a nivel universitario, se diseñó y aplicó una encuesta piloto de 19 preguntas a jóvenes universitarios. Las preguntas recogen aspectos relacionados: datos demográficos, accesibilidad de la educación superior, factores económicos, dispositivos para acceder a clases virtuales, grado de satisfacción con la modalidad virtual entre otros aspectos. Se comentan los resultados encontrados y finalmente se esbozan unas conclusiones generales de este estudio piloto.

**Palabras clave:** Educación, estadística, superior.

### ABSTRACT

Panamanian education has experienced great events, which have significantly marked our history. One of the known factors that has impacted Panamanian education was the Repeal of the Educational Reform in the 1980s. This educational reform was proposed in January 1979 by the President of the Republic of Panama. The reform did not benefit the education of young Panamanians. This paper collects and analyzes figures on the perception of the higher education sector in Panama, in the post-pandemic period. In recent years, education has been subjected to many changes due to the Covid-19 pandemic, which is why this theoretical research article was carried out, descriptively and quantitatively. With the aim of presenting a synthesis of the perception of the current state of higher education in Panama and understanding the post-pandemic panorama of teaching at the university level, a pilot survey of nineteen questions was designed and applied to university students. The questions collect related aspects: demographic data, accessibility of higher education, economic factors, devices to access virtual classes, degree of satisfaction with the virtual modality, among other aspects. The results found are commented and finally some general conclusions of this pilot study are outlined.

**Keywords:** Education, statistic, upper.

### 1. INTRODUCCIÓN

En 2020, la Pandemia del COVID 19 provocó el cierre inmediato de todas las instituciones educativas y desde ese momento se han producido muchos cambios en la educación a nivel mundial, incluyendo a Panamá. Esta alteración causó un impacto considerable en el aprendizaje de los estudiantes de educación superior dando como resultado cambios tanto en sus métodos de formación como de estudio. La transición del aprendizaje tradicional al aprendizaje en línea se ha convertido en uno de los mayores cambios que los estudiantes universitarios deben enfrentar hoy en día. La virtualidad llegó para quedarse, el sistema de educación universitario panameño no puede escapar a esta realidad (Gordon-Graell, 2021).

Se examina las percepciones de los estudiantes universitarios durante la Pandemia mediante el diseño y aplicación de una encuesta en línea y los cambios en los métodos de aprendizaje que han surgido en las instituciones de educación superior en Panamá mediante un estudio piloto.

¿Por qué es interesante el estudio de este contenido? En Panamá, la mayoría de las personas consideran como una prioridad la finalización de la escolaridad, ya que se considera la base para la implementación de la educación, ciudadanía y participación en el mundo. La investigación social acumulada muestra que la obtención de un mayor nivel de educación también puede mejorar las condiciones de vida de la sociedad en general. En el mediano y largo plazo el nivel de escolaridad de una nación afectará el desarrollo de ésta a futuro.

### 2. MARCO CONCEPTUAL

La educación virtual tiene múltiples ventajas tales como: flexibilidad, equilibrio entre estudio y empleo, autonomía, responsabilidad y amplitud de opciones entre otros aspectos (Quality Leadership University, 2016). Las herramientas de educación virtual permiten el acceso remoto al análisis y discusión de contenidos. En este sentido, en Berbey-Alvarez y Henríquez (Berbey-Alvarez & Henríquez, 2022) se concluyó que los foros de discusión asincrónico permiten reforzar actividades de indagación, permiten el espacio para la reflexión crítica y dan margen para la argumentación de las respuestas en los espacios de educación virtual. En Berbey-Alvarez et al., (Berbey-Alvarez & Caballero-George, 2020) se evidenció la importancia de del uso de las herramientas de comunicación durante para cursos de ingeniería durante la pandemia covid-19. Se ha comprobado que muchas veces la educación se ve afectada por diversos factores como el entorno social, el cual de manera directa o indirecta impacta en los estudios de miles de estudiantes panameños de todos los grados académicos (Asamblea

Nacional de Panamá, 2021; López de Ramos & Casado, 2018)(León et al., 2021), (Cecchini et al., 2020; Svenson & De Gracia, 2020; Urribarri, 2021), (Ruiz-Maya, 1978). En Panamá, la pandemia dejó al descubierto las grandes inequidades en el acceso y manejo de los recursos tecnológicos(Gordon-Graell, 2021). Para el año 2021, la Universidad de Panamá indicó que más de 90 mil estudiantes han recibido educación en línea en el año 2020. Por su parte en el de la UTP, el primer semestre impartido del año 2020, recibieron educación virtual 23 mil 652 estudiantes y en el segundo semestre 23 mil 380 (Hernández, 2021). En Rivera *et al.*, (Rivera, R., Gutiérrez, L., Solís, J., & Araúz- Takakuwa, 2021) se realizó un estudio de satisfacción de los estudiantes universitarios de la carrera de ingeniería industrial con la modalidad virtual de enseñanza, los resultados obtenidos de este estudio indicaron que el nivel del aprendizaje virtual se encontraba en un nivel regular, donde se consideraba que la modalidad virtual debe ser diferente a la presencial. Sin embargo, los estudiantes encuestados en su mayoría estaban moderadamente satisfechos con las clases virtuales. En este sentido, Roman (Roman, 2020) indicó que los perfiles de los estudiantes en modalidad presencial son totalmente diferentes de los estudiantes de educación a distancia; de igual forma sucede con los docentes. En Pineda et al., (Pineda et al., 2021) se realizó un estudio de estudiantes universitarios en la provincia de Chiriquí (Panamá) durante la Pandemia Covid-19se indicó que el con respecto a la metodología de estudio virtual, el 83,7% de los estudiantes universitarios de la provincia de Chiriquí(Panamá) no estaban preparados para emplear un sistema educativo de forma virtual. Como se puede apreciar, existen una serie de desafíos de la educación superior frente a la pandemia de Covid-19 en América Latina y el Caribe(UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean, 2021).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de la metodología de investigación es primero de tipo teórico, en donde se busca interpretar los datos establecidos para comprender la situación del sistema educativo. El formato de estudio es descriptivo, ya que se busca a partir de los documentos y las estadísticas de percepción de la educación superior actuales, brindar recomendaciones para mejorar la calidad educativa de los estudiantes panameños. Y es de carácter cuantitativo ya que se utilizaron métodos como el diseño y aplicación de una encuesta piloto en línea para comparar los datos actuales (Bernal, 2016).

Entre las herramientas utilizados esta la confección de una encuesta piloto, la cual estaba dividida en 3 partes, en la primera parte se elaboraron preguntas para conocer al encuestado, es decir sus datos demográficos. La segunda parte estaba compuesta de preguntas referentes a las barreras de desigualdad en la educación superior. La tercera está compuesta con preguntas referente a la educación durante la pandemia Covid-19. En total se hicieron 19 preguntas. A continuación, se presenta el listado de las preguntas de la encuesta:

Se preguntó sobre el sexo y la edad de los encuestados, ¿A qué te dedicas?, ¿En qué institución estudias?, ¿Qué año cursas?, ¿Consideras que la educación en Panamá es accesible para todos?, En caso de que hayas dicho que no, ¿Por qué?, ¿Considera que la educación en las zonas rurales es igual a la educación en la ciudad?, En caso de que hayas dicho que no, ¿Por qué?, ¿Cómo costear tus estudios?, ¿Alguna vez el factor económico te ha impedido estudiar?, Del 1 al 5, siendo 5 el más satisfactorio ¿Cómo consideras el nivel educativo en Panamá?, ¿Tu educación se vio afectada por las clases virtuales?, ¿Con qué dispositivos das las clases virtuales?, ¿Te sientes cómodo con las modalidades adoptadas por la pandemia?, Del 1 al 5, siendo 5 el más satisfactorio, ¿Cómo te sientes con las clases virtuales?, ¿Sientes que has aprendido en clases virtuales?, ¿Qué plataforma utilizas para dar tus clases? Y ¿Consideras que tienes un buen manejo de las plataformas de aprendizaje para dar tus clases?

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, los resultados obtenidos por pregunta y su discusión:

##### Pregunta 1.

De las 61 personas encuestadas 39 son mujeres y 22 son hombres.

##### Pregunta 2

El rango de edades se encuentra mayoritariamente entre 18 y 25 años con un porcentaje de 86.9%

##### Pregunta 3. ¿A qué te dedicas?

La actividad principal que realizan los encuestados es estudios con total de 54 personas (54/61).

##### Pregunta 4. ¿En qué institución estudias?

La mayoría de los encuestados son universitarios estudian en la Universidad Tecnológica de Panamá, con un porcentaje de 63% (34/54), mientras que 24.1% (13/54) estudia en la Universidad de Panamá y 13.3% (7/54) estudian en otras instituciones.

##### Pregunta 5. ¿Qué año cursas?,

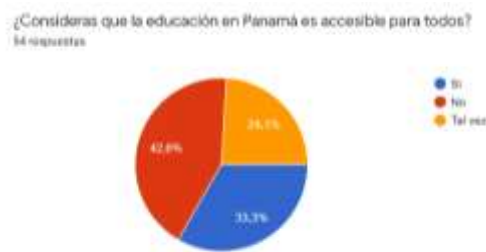
La mayoría de los encuestados cursan el cuarto año de la universidad 64.8% (35/54), 18.5% (10/54) cursan el tercer año, los demás cursan años más bajos con un porcentaje de 14.9% (8/54) y 1.9% (1/54) que se encuentra haciendo su tesis.

##### Pregunta 6. ¿Consideras que la educación en Panamá es accesible para todos?

Los resultados indican que el 42.6% (23/54) considera que esta no es accesible, seguido de un 33.3% (18/54) que considera que si y en tercer lugar un 24.1 % (13/54) que considera la opción de tal vez este accesible la educación para todos. Los resultados obtenidos reflejan una percepción negativa, aunque no total, sobre el acceso a la educación.

##### Figura 1.

*Accesibilidad de la educación superior en Panamá.*



Fuente: elaboración propia.

##### Pregunta 7. En caso de que hayas dicho que no, ¿Por qué?,

Dentro de los comentarios emitidos a partir de elegir que la educación no es accesible, se resume a factores correspondientes a la desigualdad, como problemas económicos y sociales.

##### Pregunta 8. ¿Considera que la educación en las zonas rurales es igual a la educación en la ciudad?

La mayoría de los encuestados, es decir, un 75.9% (41/54) indicó que la educación en las áreas rurales no es igual a la educación en la ciudad, un 16.7% (9/54) indicó que tal vez es igual, y solo

el 7.4% (4/54) indico que si es igual. En este sentido, la respuesta dada por los estudiante va en sintonía con los hallazgos de la calidad de la conexión a internet en las zonas rurales e indígenas de Panamá (Saldana-Barríos & Berbey-Alvarez, 2021) y lo niveles de deserción escolar que impiden el acceso posterior a los estudios universitarios (Prieto et al., 2021).

## Figura 2.

*Situación de la educación en Panamá en zonas rurales vs ciudad.*



Fuente: elaboración propia.

### Pregunta 9. En caso de que hayas dicho que no, ¿Por qué?

Dentro de los comentarios establecido a partir de elegir que la educación rural no es igual a la urbana, se resume a factores como: distintos niveles de enseñanza, falta de instituciones educativas establecidas, desigualdad social, falta de herramientas, entre otros aspectos.

### Pregunta 10. ¿Cómo costear tus estudios?,

Esta pregunta es de selección múltiple por lo que se podía seleccionar más de una respuesta. La mayoría de los encuestados costean sus estudios a partir de ingresos familiares, con un porcentaje de 79.6% (43/54), 18.5% (10/54) costean sus estudios por medio de becas estudiantiles y por ingresos propios y 3.8% (2/54) costean sus estudios de otras formas.

### Pregunta 11. ¿Alguna vez el factor económico te ha impedido estudiar?

La mayoría de los encuestados respondió que el factor económico no les ha impedido estudiar, con un porcentaje de 74.1% (40/54), mientras que el 20.4% (11/54) si les ha impedido estudiar y 5.6% (3/54) opina que tal vez este ha sido un impedimento en sus estudios.

### Pregunta 12. Del 1 al 5, siendo 5 el más satisfactorio ¿Cómo consideras el nivel educativo en Panamá?

La mayoría de los encuestados considera que, en una escala del 1 al 5, el nivel educativo en Panamá se colocaría en la posición 3, pudiendo decir un nivel intermedio. Con un porcentaje de 53.7% (29/54), mientras que 22.2% (12/54) lo coloca en un nivel 4, 16.7% (9/54) lo coloca en un nivel 2, 5.6% (3/54) lo coloca en un nivel 1 y solamente un 1.9% (1/54) lo coloca en un nivel 5.

### Pregunta 13. ¿Tú educación se vio afectada por las clases virtuales?

La mayoría de los encuestados considera que su educación si se vio afectada por las clases virtuales, con un porcentaje de 46.3% (25/54), mientras que un 42.6% (23/54) considera que no se vio afectada su educación y 11.1% (6/54) considera que tal vez.

### Pregunta 14. ¿Con qué dispositivos das las clases virtuales?

Esta pregunta es de selección múltiple, por lo que se podía seleccionar más de una respuesta. La mayoría de los encuestados utiliza su teléfono celular para poder recibir sus clases, con un porcentaje de 79.6% (43/54), el 77.8% (42/54) de los encuestados utiliza laptop, el 16.7% (9/54)



utiliza Tablet, el 9.3% (5/54) utiliza una computadora de escritorio y 0% (0/54) no cuenta con un dispositivo para dar las clases.

**Pregunta 15.** ¿Te sientes cómodo con las modalidades adoptadas por la pandemia?, Dentro de esta pregunta hubo dos opciones con el mismo porcentaje, es decir, un empate, en donde 38.9% (21/54) de los encuestados prefieren las clases presenciales y 38.9% (21/54) de los encuestados se sienten cómodos con las modalidades adoptadas por la pandemia, mientras que un 22.2% (12/54) no se siente cómodo.

**Pregunta 16.** Del 1 al 5, siendo 5 el más satisfactorio, ¿Cómo te sientes con las clases virtuales? La mayoría de los encuestados considera que, en una escala del 1 al 5, no se sienten del todo cómodos calificándolo con 3, pudiendo decir un nivel intermedio. Con un porcentaje de 50.0% (27/54), mientras que un 27.8% (15/54) lo coloca en un 2, 11.1% (6/54) lo coloca en un nivel 5, 9.3% (5/54) lo coloca en un nivel 4 y solamente 1.9% (1/54) lo coloca en un nivel 1. Los resultados de la preguntas 15 y 16 guardan relación con los resultados del estudio realizado por Magallón *et al.*, (Magallón, L., Ureña, M., Chang, J., García, J., & Barría, 2021) donde se concluyó que el nivel de estrés de los estudiantes de la UTP si ha sido afectado por la implementación de las clases virtuales durante el período de Pandemia.

**Pregunta 17.** ¿Sientes que has aprendido en clases virtuales? La mayoría de los encuestados consideran que no han aprendido con las clases en modalidad virtual, con un porcentaje de 50% (28/54), mientras que 30.8% (16/54) considera que si ha aprendido y el 19.2% (10/54) considera que tal vez.

**Pregunta 18.** ¿Qué plataforma utilizas para dar tus clases? Esta pregunta era de selección múltiple por lo que se podía seleccionar más de una respuesta La mayoría de los encuestados utiliza la plataforma de Microsoft Teams para recibir sus clases, con un porcentaje de 88.9% (48/54), mientras que el 31.5% (17/54) utiliza la plataforma zoom, el 20.4% (11/54) utiliza Google Meets, el 18.5% (10/54) Google Classroom y el 3.8% (2/54) utiliza otras plataformas.

**Pregunta 19.** ¿Consideras que tienes un buen manejo de las plataformas de aprendizaje para dar tus clases?

El 78.69 % (48/54) considera que tiene un buen manejo de las plataformas de aprendizaje, lo cual es una excelente noticia, es un buen indicador del uso de las TIC para aprendizaje. El 19.67 % (12/54) indicó que tal vez tiene un buen uso manejo de las plataformas y el 1.64 % (1/54) indicó que no tenía buen manejo de las plataformas.

En general, los resultados obtenidos a través de la encuesta piloto indican que la mayoría de los encuestados cuentan con las herramientas necesarias para recibir sus cursos de educación superior estatales. La mayoría de los encuestados son conscientes de que muchos otros jóvenes deseosos de estudiar no pueden hacerlo debido a las desigualdades sociales y económicas presentes en nuestro país, por lo que queda en nosotros darle aún más visibilidad a este asunto tan importante.

#### 4. CONCLUSIONES

En general, los resultados de la encuesta piloto aplicada demuestran que la pandemia del Covid-19 ha causado efectos en la percepción de los estudiantes de la educación superior, sobre todo en aquellos de la UTP. Los resultados indican la posible existencia de dificultades en la educación rural en comparación con la educación en las ciudades. Un indicador positivo es que el 78.69% de los encuestados considera que tiene un buen manejo de las plataformas virtuales de

aprendizaje, lo cual es muy alentador, ya que refleja esa adaptabilidad en el proceso enseñanza aprendizaje por parte del estudiante.

Asimismo, los resultados presentados nos indican que un porcentaje importante de los encuestados considera que la educación en Panamá no es accesible para todos. Algunos factores como el ancho de banda de Internet y los paquetes de datos los cuales son costosos en comparación con los ingresos de las personas, es lo que hace que la accesibilidad sea complicada para familias de bajos ingresos. Por eso consideramos que se requiere de una intervención a nivel de políticas públicas para mejorar esta situación. La asequibilidad y accesibilidad para todos los estudiantes de diversos antecedentes económicos se identifica como un desafío, la intervención a nivel de políticas públicas e iniciativas privadas es vital para que la educación sea más inclusiva y de calidad.

## REFERENCIAS

- Asamblea Nacional de Panamá. (2021). *Por la cual se crea y regula la educación en casa en Panamá* (p. 27). Gaceta Oficial Digital. [https://asamblea.gob.pa/APPS/SEG\\_LEGIS/PDF\\_SEG/PDF\\_SEG\\_2020/PDF\\_SEG\\_2021/2021\\_P\\_558.pdf](https://asamblea.gob.pa/APPS/SEG_LEGIS/PDF_SEG/PDF_SEG_2020/PDF_SEG_2021/2021_P_558.pdf)
- Berbey-Alvarez, A., & Caballero-George, R. (2020). Whatsapp y foros: análisis estadístico de las comunicaciones por sexo para un curso de ingeniería en tiempo de Covid-19. *VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa En El Ámbito de Las TIC y Las TAC, November, 207–212.*
- Berbey-Alvarez, A., & Henríquez, F. (2022). El foro virtual como herramienta de debate e indagación durante la pandemia Covid-19: un estudio de caso. In Universidad de las Palmas de la Gran Canaria (Ed.), *Desde la adaptación a la innovación en tiempo de pandemia.* Universidad de las Palmas de la Gran Canaria. [https://www.researchgate.net/publication/362077361\\_El\\_foro\\_virtual\\_como\\_herramienta\\_de\\_debate\\_e\\_indagacion\\_durante\\_la\\_pandemia\\_Covid-19\\_un\\_estudio\\_de\\_caso](https://www.researchgate.net/publication/362077361_El_foro_virtual_como_herramienta_de_debate_e_indagacion_durante_la_pandemia_Covid-19_un_estudio_de_caso)
- Bernal, J. (2016). La educación panameña y sus principales desafíos. *Redes*, 8–12. <https://revistas.udelas.ac.pa/index.php/redes/article/download/26/20/64>
- Cecchini, S., Holz, R., & Rodríguez-Mojica, A. (2020). La matriz de la desigualdad social en Panamá. In *Series Políticas Sociales* (Vol. 236, p. 67). CEPAL. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46437/1/S2000664\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46437/1/S2000664_es.pdf)
- Gordon-Graell, R. (2021). Entornos virtuales de educación universitaria en Panamá. Avances y deficiencias de la informática educativa enfrentando el reto de la pandemia. *Visión Antataura*, 5(2). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/225/2253026009/>
- Hernández, K. (2021). *La educación virtual, una industria que se consolida y se expande.* El Capital Financiero. <https://www.martesfinanciero.com/portada/la-educacion-virtual-una-industria-que-se-consolida-y-se-expande/>
- León, M., López de Ramos, A., Mapp, U., Reyes, S., Suárez, M., Pacheco, A., Rangel, V., Salas, M. D. Las, & Carrasquero, E. (2021). Evaluación de plataformas de aprendizaje virtual usadas en universidades de Panamá. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 9(1), 46–61. <https://revistas.usma.ac.pa/ojs/index.php/ipc/article/view/210>
- López de Ramos, A., & Casado, E. (2018). Alfabetización digital de alumnos universitarios: estudios en la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología en Panamá. In UNICYT (Ed.), *I Congreso Iberoamericano de Docentes* (p. 10). UNICYT. <http://formacionib.org/congreso/1764.pdf>
- Magallón, L., Ureña, M., Chang, J., García, J., & Barría, N. (2021). Impacto de la educación virtual en los estudiantes de la UTP en tiempos de pandemia. *Revista de Iniciación Científica, Edición e*(5). <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/download/3290/3995/>
- Pineda, A., Salas, M., Serrano, Y., & Berbey-Alvarez, A. (2021). Percepciones políticas,

- económicas y sociales del COVID-19 en la provincia de Chiriquí (Panamá). *Revista de Investigación Científica Agora*, 2019(02), 81–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.21679/arc.v8i2.223>
- Prieto, D., Romero, J., Olmos, N., Wittgren De Prieto, S Moreno, Y., & Berbey-Alvarez, A. (2021). Análisis estadístico de los indicadores de resultado de servicios educativos de media en la Comarca Ngäbe Buglé del año escolar 2020. In Universidad de las Palmas de la Gran Canaria (Ed.), *VIII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC Las Palmas de Gran Canaria* (pp. 217–224). Innoeducatic 2021. [https://www.researchgate.net/publication/356413222\\_Analisis\\_estadistico\\_de\\_los\\_indicadores\\_de\\_resultado\\_de\\_servicios\\_educativos\\_de\\_media\\_en\\_la\\_Comarca\\_Ngabe\\_Bugle\\_del\\_ano\\_escolar\\_2020](https://www.researchgate.net/publication/356413222_Analisis_estadistico_de_los_indicadores_de_resultado_de_servicios_educativos_de_media_en_la_Comarca_Ngabe_Bugle_del_ano_escolar_2020)
- Quality Leadership University. (2016). *Ventajas de la educación virtual en Panamá*. EDUCACIÓN VIRTUAL EN PANAMÁ. <https://qlu.ac.pa/educacion-virtual-panama/>
- Rivera, R., Gutiérrez, L., Solis, J., & Araúz- Takakuwa, R. (2021). Impacto de las clases virtuales en la educación de estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Panamá durante la pandemia de Covid-19. *Revista de Iniciación Científica*, 7(Edición especial). <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/3252>
- Roman, J. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, L(Especial), 13–40. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/270/27063237017/html/index.html>
- Ruiz-Maya, L. (1978). *Sobre la metodología del índice de Gini* (p. 20). UAM. [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5861/36175\\_6.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5861/36175_6.pdf?sequence=1)
- Saldana-Barrios, J. J., & Berbey-Alvarez, A. (2021). *Análisis estadístico del consumo de datos en la red nacional de internet 2.0 en julio del 2021 como apoyo la educación a distancia en Panamá*. November.
- Svenson, N. A., & De Gracia, G. (2020). Educación Superior y COVID-19 en la República de Panamá. *Revista de Educación Superior En América Latina, ESAL* 8(Julio-diciembre). <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/esal/article/view/13403>
- UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean. (2021). Desafíos de la educación superior frente a la pandemia de Covid-19 en América Latina y el Caribe. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 33(2), 874. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380660>
- Urribarri, R. (2021). *Panamá: Labrecha digital en las noticias* (p. 27). CIEPS. <https://descargas.lacnic.net/lideres/raisa-urribarri/raisa-urribarri.pdf>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-44>

# REPRESENTACIONES DE LA MOVILIDAD SOCIAL EN MUJERES UNIVERSITARIAS INDÍGENAS EN TABASCO, MÉXICO

**Negrín Nieto, Gerson**

Universidad Intercultural del Estado de Tabasco  
Tabasco, México  
gerson.negrin@uiet.edu.mx  
ORCID: [0000-0002-3811-747X](https://orcid.org/0000-0002-3811-747X)

**Pérez Vargas, Adriana**

Universidad Intercultural del Estado de Tabasco  
Tabasco, México  
adriana.perez@uiet.edu.mx  
ORCID: [0000-0002-6765-8654](https://orcid.org/0000-0002-6765-8654)

**Galindo Quintanilla, Tania Leslie**

Universidad Intercultural del Estado de Tabasco  
Tabasco, México  
tania.leslie@uiet.edu.mx  
ORCID: [0000-0002-4410-2186](https://orcid.org/0000-0002-4410-2186)

## RESUMEN

La desigualdad social se manifiesta en diversas formas, y afecta a múltiples personas, principalmente a niñas y mujeres indígenas, quienes, para acceder a educación superior, en ocasiones deben migrar de sus localidades. Al concluir sus estudios y acceder a un trabajo, o bien, continuar su formación en posgrados, se infiere que su movilidad social avanza. Pero ¿estos cambios se perciben como benéficos en las representaciones sociales de dichas mujeres? Para responder esa interrogante se realizó una investigación cualitativa descriptiva. Se entrevistó a diez egresadas de la sede Oxolotán, de la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco, quienes, en términos generales son las primeras en sus familias en obtener un grado educativo muy por encima al de sus padres y madres. Se realizó un análisis narrativo para construir las historias a partir de categorías como agencia y empoderamiento, además de la movilidad social. Con su formación profesional adquirieron independencia que les permite empoderarse, y, además, contribuyen en alentar a otras mujeres de sus familias y localidades, a estudiar como una forma de resistencia y de ruptura de los patrones machistas que las circunscriben a obligaciones del ámbito privado. Así, se comprueba que la formación universitaria es una oportunidad para reducir las desigualdades y, además, que las Universidades Interculturales son un espacio idóneo para incorporar a más mujeres indígenas en situación de migración, quienes fortalecen sus competencias con un grado superior, y al tiempo, ejemplifican la apropiación de sus derechos humanos para adueñarse de los espacios negados en la vida pública.

**Palabras clave:** educación superior, estudios de género, interculturalidad, ruralidad

### ABSTRACT

Social inequality manifests itself in various forms, and affects multiple people, mainly Indigenous girls and women, who, in order to access higher education, sometimes have to migrate from their localities. Upon completing their studies and accessing a job, or continuing their postgraduate training, it is inferred that their social mobility is advancing. But are these changes perceived as beneficial in the social representations of these women? To answer this question, descriptive qualitative research was conducted. Ten graduates from the Oxolotan, campus of the Intercultural University of the State of Tabasco was interviewed, who, in general terms, are the first in their families to obtain an educational degree well above that of their fathers and mothers. Likewise, they acquired agency that allows them to empower themselves, and in addition, they contribute to encouraging other women in their families and localities to study as a form of resistance and rupture of the macho patterns that limit them to obligations in the private sphere. Thus, it is verified that university education is an opportunity to reduce inequalities and, furthermore, that Intercultural Universities are an ideal space to incorporate more indigenous women in a situation of migration, who strengthen their skills with a higher degree, and at the same time, exemplify the appropriation of their human rights to take over the denied spaces in public life.

**Keywords:** gender studies, higher education, interculturality, rurality

## 1. INTRODUCCIÓN

Cómo impacta la educación superior en la movilidad social de las mujeres indígenas fue el interés por el cual se desarrolló la investigación con egresadas de la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco (UIET), en México. Si bien ellas representan una importante cantidad en la matrícula durante la formación, al concluir sus estudios ¿consideran que hubo mejora en su calidad de vida? Para ello, se documentaron los casos de diez mujeres indígenas que han estudiado en la institución a lo largo de sus casi diecisiete años, y que -para acceder a esta oportunidad-, debieron migrar -temporal o definitivamente- de sus localidades de origen. Así, se buscó obtener las narrativas donde representarían el empoderamiento -desde el momento en que debieron salir de casa y de sus localidades-, hasta concluir una licenciatura e iniciar a laborar o ingresar a una maestría.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

En 1948 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) estableció la educación como un derecho humano fundamental. En ese tenor, los países deben salvaguardar esta prerrogativa para las personas, aunque en la realidad, un buen porcentaje no cuenta con acceso a esta oportunidad para desarrollar sus vidas individuales, así como colectivas. Las desigualdades socioculturales, económicas y políticas están presentes en cualquier contexto; algunos con brechas más amplias respecto a otros. Sin embargo, es necesario ofrecer mayores alternativas para grupos desfavorecidos a fin de afianzar el compromiso para ofrecer educación básica y media superior, incluso la superior. El negar este derecho humano fundamental atenta contra el desarrollo como personas, así como también impacta negativamente en el colectivo. Uno de esos sectores vulnerados es el conformado por indígenas, quienes enfrentan mayores complicaciones para la movilidad social, a decir de Vélez, Campos y Fonseca, “cambios que experimentan los miembros de una sociedad en su posición en la distribución socioeconómica” (2015, p. 2).

Acosta (2015) refiere que -generalmente- en las sociedades se entiende que “educar es sinónimo de escolarizar” (94), pero esta va mucho más allá de la escolarización, pues implica la transmisión de cultura entre generaciones, “entendiendo por educación los cuidados (sustento, manutención), la disciplina y la instrucción, juntamente con la formación” (Kant, 1801/1993, citado

en Acosta, 2015, p. 95). Ello envuelve una interacción social entre las partes involucradas. Si Kant establece que la educación es la transmisión de cultura, se entiende esta como:

Un sistema metabolizante, es decir, que garantiza los intercambios (variables y diferenciados según las culturas) entre individuos, entre individuos y sociedad, entre la sociedad y el cosmos, etc. Este sistema debe articularse con el sistema social en su conjunto. Se puede concebir el sistema social global como sistema cultural opuesto al sistema natural; se puede concebir, también, la cultura como realidad económica, social, ideológica, etc., y relacionarla, así como con el resto de las dimensiones sociales. (Morín, 1995, p. 146)

En el sexenio de Vicente Fox (1 de diciembre, 2000 a 30 de noviembre, 2006) se inició el proyecto Universidades Interculturales, con miras a “extender las oportunidades educativas para atender a estudiantes de diversos orígenes, lenguas y culturas del País”, reseña Salmerón (2009). Al final de cuentas, el principio de inclusión e integración social se vislumbraba en dicha política pública (Casillas y Santini, 2009).

En el país, a nivel superior se encuentra un subsistema denominado Universidades Interculturales. Este grupo aglutina a diez universidades, acorde con la información de la Dirección General de Educación Superior Universitaria e Intercultural (DGESUI, s.f.). Las instituciones reconocidas se localizan en los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa y Tabasco, donde se le nombra Universidad Intercultural del Estado de Tabasco (UIET).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se puede ubicar esta investigación como un trabajo cualitativo descriptivo basado en el estudio de caso. El proceso requirió realizar trabajo de campo empleando la entrevista semiestructurada como técnica de recolección de la información, misma que se categorizó empleando el análisis narrativo para construir las historias diez mujeres indígenas, quienes estudiaron en la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco.

La selección de las informantes fue con base en que debían cumplir los siguientes requisitos: ser indígena, no necesariamente hablante de la lengua; que debieron migrar desde otros municipios en Tabasco o de Chiapas; estar laborando o estar cursando, o haber estudiado algún posgrado. Así, se entrevistó a diez mujeres, cinco de localidades chiapanecas y cinco de localidades tabasqueñas. Por perfil de egreso, se tuvieron cinco de la Licenciatura en Desarrollo Turístico; dos de la Licenciatura en Desarrollo Rural Sustentable; dos de la Licenciatura en Comunicación Intercultural; una de Lengua y Cultura. A efectos del presente, las categorías de análisis obtenidas -en forma general- son cuatro: motivaciones para estudiar una licenciatura, agencia o independencia para la toma de decisiones, empoderamiento y calidad de vida (o movilidad social). Aquí se plantea, grosso modo, un esbozo relacionado con la última.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La sociedad, acorde con Morín (1995), representa “un conjunto de interacciones económicas, físicas, culturales, etc., que forman un sistema, que, a su vez, comporta sus aparatos de mando/control” (84). Dentro del entramado surge la necesidad de establecer las relaciones de dominación que se dan en forma vertical considerando múltiples factores, pero que, al final de cuentas, repercuten en las personas menos favorecidas. Uno de esos grupos vulnerados se conforma por mujeres indígenas.

El género, como se ha descrito múltiples ocasiones, es una construcción social (Lamas, 2018; Vargas-Trujillo, 2007) referida a las diferencias y relaciones sociales entre mujeres y hombres, las cuales van a estar determinadas por el contexto (Schmink, 2000). Al ser un factor sociocultural, entonces es cambiante al paso del tiempo (Negrín y Galindo, 2021).

Para el caso del estudio, se hace referencia a una población femenina que se categoriza por haber tenido que moverse de su comunidad de origen hasta el poblado Oxolotán a fin de poder cursar una licenciatura. Es decir, son mujeres que aspiraron a formarse a nivel superior y que lograron esa meta en sus vidas personales, y que -de cierta manera-, su decisión impactó en su vida familiar e incluso comunitaria.

Las expectativas se depositan acorde con la identidad asociada a un cuerpo sexuado, por lo cual el género es una categoría relacional y dinámica, es decir, se aprende “de las personas del entorno, del contexto y de sí mismas”, menciona Lourdes Raymundo (2015, pp. 21-22).

Una motivación en las participantes -para ingresar a la UIET- fue contar con una profesión porque como “mujer no estaba de acuerdo que debíamos quedarnos en casa cuidando de los animales y de solo ser criadas para tener hijos” (E. comunicación personal, 2021). El hecho de que la universidad contara con una oferta novedosa y centrada en población vulnerada como las localidades rurales e indígenas también fue un aliciente para animarse a estudiar. En cuanto al tema de tener que moverse a la localidad de Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco implicó un reto, sobre todo para las estudiantes provenientes de Chiapas, no así para las asentadas en otros municipios de Tabasco. Ejemplo de ello es la experiencia de Y.:

Fue un gran reto, alejarme de mi familia, de todo lo que conocía y llegar a tierras extrañas. El vivir sola, depender económicamente de mis padres, no se me permitió trabajar por ser mujer algo pudo haberme pasado. Pero esto cambio después de dos años, donde decidí ser autónoma. (Y. Comunicación personal, 2021).

En relación con la movilidad social -o mejora en la calidad de vida- tras haber cursado una licenciatura o posgrado, dos de los testimonios recabados refleja el sentir de la mayoría. Se reproducen a continuación.

Al contar con una carrera hay más posibilidad de insertarse a un campo laboral, tener un ingreso es tener un estilo de vida mejor y nos hace ser independiente y, por supuesto, te abre caminos para seguir preparándose como una persona que propone metas. Como mujer y profesionista me siento orgullosa haber tomado la mejor decisión de salir de mi comunidad para prepararme. Además de ser la única mujer de los siete hermanos, fui la primera en estudiar una carrera. (E. comunicación personal, 2021)

Sí mejoró, porque me hizo crecer personal y académicamente. Forjó nuevas visiones de ver y vivir la vida, y de relacionarme con los demás. Actualmente, en mi comunidad, ya no hay tanto impedimento para que una mujer pueda aspirar a su formación profesional, los estereotipos son cada vez más “flexibles” a los cambios de roles que hay en la sociedad; sin embargo, hay excepciones. Y si le sumamos que ahora existen programas sociales que las impulsan a prepararse académicamente, nos habla de un gran avance dentro de mi comunidad. (L. comunicación personal, 2021)

Se puede, entonces, asegurar que la educación superior ha impactado positivamente en las mujeres indígenas informantes. El poder, la capacidad de tomar sus decisiones, agenciarse tanto de su cuerpo, su identidad y su formación educativa, las llevó a obtener un grado de licenciatura; en otros casos, de maestría. Igualmente, el generar ingresos les ha permitido mejorar la calidad de vida, que sería muy distinto de no haber estudiado. Asimismo, han roto la tradición donde la mujer indígena en sus familias se quedaba con educación básica -o ni eso-, porque su función sería la de cuidadora de otras personas.

Ello, ha provocado cambios sustanciales en sus relaciones familiares, sociales y comunitarias. Sus vínculos académicos traspasaron, al convertirlas en personas agentes de cambio, y que,

además, pueden contribuir desde el espacio público en transformaciones en pro de sus localidades. Obviamente no significa que han conquistado múltiples espacios, pero son pasos importantes para romper con los patrones machistas que se centraban en que las mujeres no sirvieran para estudiar, pues estaban hechas solo para atender la casa.

#### 4. CONCLUSIONES

Se puede asegurar que las Universidades Interculturales, en específico la del Estado de Tabasco, son el reflejo de oportunidades y beneficios para el empoderamiento de mujeres indígenas. Asimismo, como una Institución Pública de Educación Superior orientada a poblaciones vulneradas, contribuye en el reconocimiento y la auto adscripción de la identidad indígena como una forma de orgullo. Ello, permite que se generen situaciones basadas en el respeto a las identidades y diversidades culturales -así como el diálogo intercultural- para abonar a la cultura de paz, el desarrollo comunitario, y la reducción de las brechas de desigualdad debido a género. Al ser las primeras mujeres en sus familias en lograr una movilidad social (en cuanto a ingresos económicos y nivel de escolaridad) el impacto es tanto en el ámbito público y privado porque su calidad de vida se amplía. Igualmente, hay aspiración a la mejora en la estructura socioeconómica, al ser parte del mercado laboral formal que les permite contar con un sueldo fijo, así como prestaciones que establece la ley; en algunos casos, se tornan en las proveedoras principales de sus hogares, papel que se consideraba tradicionalmente masculino.

#### REFERENCIAS

- Acosta, F. (2015). Educar, enseñar, escolarizar: el problema de la especificación en el devenir de la pedagogía (y la transmisión). *Tendencias pedagógicas*, 20, 93-105. Universidad Autónoma de Madrid. <https://bit.ly/3MgO74i>
- Casillas, M.L. y Santini, L. (2009). *Universidad Intercultural. Modelo educativo*. México: SEP-CGEIB.
- DGESU (s.f.). Instituciones. Universidades Interculturales. Consulta el 15 de julio de 2021.
- Lamas, M. (Comp.). (2018). *El género. La construcción cultural de la diferencia sexual*. (3ª ed.). Bonilla Artigas: UNAM: Centro de Investigaciones y Estudios de Género.
- Morín, E. (1995). *Sociología*. Tecnos.
- Negrín, G. y Galindo, T. (2021). El lenguaje como vehículo de discriminación. Percepción entre estudiantes interculturales. En Aguilar et.al. (Coords.). *La investigación universitaria. Perspectivas disciplinares*. Tomo 2: Cambio social y transformación. RIUNI.
- Raymundo, L. (2015). *Eso nos pasa por ser mujeres. Mujeres nahuas entre la violencia y la agencia*. UICEH-UIEP.
- Salmerón, F. (2009). Presentación a la segunda edición del libro: *Universidad Intercultural. Modelo educativo*. México: SEP-CGEIB.
- Vargas-Trujillo, E. (2007). *Sexualidad...mucho más que sexo: una guía para mantener una sexualidad saludable*. Universidad de los Andes: Uniandes.
- Vélez, R., Campos, R. y Fonseca, C. (2015). *El concepto de movilidad social: dimensiones, medidas y estudios en México*. CEEY. <https://bit.ly/2HsRISu>

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.



<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-45>

# MORFO-ESTRUCTURA Y PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS EN ASPIRANTES A SUBOFICIALES PERTENECIENTES A DIFERENTES DEPORTES MILITARES

**Carrasquero-Carrasquero, Ender Enrique**  
Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE  
Latacunga, Ecuador  
endercarrasqueroster@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-9244-0876

**Jávita-Coronel, Freddy José**  
Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE  
Latacunga, Ecuador  
fjativa@hotmail.com  
ORCID: 0000-0002-8682-8911

**Maldonado Vaca, Ignacio**  
Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE  
Ambato, Ecuador  
Ignaciomaldonado79@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-3000-5008

**Montaluisa Pilátasig, Edgar Fabian**  
Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE  
efmontaluisa@espe.edu.ec  
ORCID: 0000-0001-6006-5592

## RESUMEN

Las características antropométricas, puede desempeñar un elemento para los entrenadores analicen y elijan a los atletas en base a características, como masan y altura corporal, asegurando de esta manera el desempeño exitoso de los atletas militares. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo de la investigación busca determinar la morfoestructura y parámetros antropométricos en aspirantes a suboficiales pertenecientes a diferentes deportes militares de la Escuela de Formación de Soldados del Ejército “Vencedores del Cenepa” (ESFORSE). Se evaluaron 62 varones pertenecientes a las selecciones de los equipos deportivos militares con un promedio de edad  $20-24 \pm 1.31$  años, peso  $65.88 \pm 5.29$  kilos y  $1.65 \pm 0.04$  metros de estatura, un IMC  $22.87 \pm 1.70$  kg/m<sup>2</sup> y un IP de  $13.58 \pm 1.09$  kg/m<sup>3</sup>. Los participantes fueron evaluados siguiendo un protocolo de mediciones antropométricas. Los resultados indican, diferencias a nivel de los atletas pertenecientes a las disciplinas de pentatlón militar y triatlón en las variables de IMC y IP, que es menor en comparación a los atletas de Atletismo, orientación militar, y tiro olímpico. Se concluye que los resultados sugieren el uso del IP durante los programas de entrenamiento como un medio para controlar el estatus del peso.

**Palabras Clave:** Morfo-estructura; antropometría, aspirantes a soldados; deportes militares.

## ABSTRACT

Anthropometric characteristics can play an element for coaches to analyze and select athletes based on characteristics, such as body mass and height, thus ensuring the successful performance of military athletes. The objective of the research seeks to determine the morphostructure and anthropometric parameters in Noncommissioned Officer Candidate Course (NCOCC) belonging to different military sports of the Escuela de Formación de Soldados del Ejército "Vencedores del Cenepa" (ESFORSE). Sixty-two men belonging to the military sports team with an average age of 20-24+1.31 years, weight 65.88+5.29 kilos and 1.65+0.04 meters tall, a BMI 22.87+1.70 kg/m<sup>2</sup> and a PI of 13.58+1.09 were evaluated. kg/m<sup>3</sup>. The participants were evaluated following a protocol of anthropometric measurements. The results indicate differences at the level of the athletes belonging to the disciplines of military pentathlon and triathlon in the variables of BMI and IP, which is lower compared to the athletes of Athletics, military orientation, and Olympic shooting. It is concluded that the results suggest the use of IP during training programs to control weight status.

**Keywords:** Morpho-structure; anthropometric; noncommissioned Officer Candidate Course; military sports.

## 1. INTRODUCCIÓN

La formación militar, dentro de su amplitud abarca muchos aspectos de formación personal, entre ellos el desarrollo de capacidades competitivas especializadas, donde interviene el desarrollo físico expresado en las selecciones deportivas, de acuerdo con Carrasquero (2018). En tal sentido, la observación de los aspirantes a soldados permite entender la proyección futura del tipo de militares que se tendrá a futuro, en especial todo esto desde la formación corporal que permite testimoniar los procesos evolutivos en la etapa de formación de los aspirantes a la vida militar. En tal sentido, el proceso de socialización a la vida militar, el entrenamiento físico tiene como objetivo el desarrollo físico y psicológico, en especial preparar a los aspirantes a ser resilientes ante condiciones adversas.

En tal sentido, las diferentes modalidades requieren de diferentes condiciones físicas y antropométricas. Es por ello, y ha sido verificado científicamente que disciplinas como el baloncesto y el voleibol requieren de atletas de gran estatura, como lo afirma Baylos, et al. (2006). Esta característica antropométrica del atleta incide directamente en el desempeño del deporte de manera positiva, en tanto puede alcanzar al momento del salto mayores alturas, para el remate o el bloqueo en el caso del voleibol, Aouadi, et al, (2012).

Por ello, esta investigación se centra en describir y determinar la morfoestructura y parámetros antropométricos en aspirantes a Suboficiales pertenecientes a diferentes deportes militares de la Escuela de Formación de Soldados del Ejército "Vencedores del Cenepa" (ESFORSE), de la ciudad de Ambato - Ecuador.

Se seleccionó un abordaje antropométrico, ya que, desde las ciencias del deporte, permite una valoración de la forma, la proporción, el somatotipo y la composición corporal de las diversas modalidades deportivas. Es así, que varios estudios, han evidenciado que los parámetros antropométricos como el peso corporal, la estatura, longitud de piernas, pliegues cutáneos, circunferencias y los índices corporales presentan asociación con el entrenamiento deportivo, siguiendo a Carrasquero (2018), Bayios, et al. (2006), Aouadi, et al. (2012), Lander, et al. (2000), Legaz, et al. (2005).

De acuerdo con las revisiones realizadas, son pocas las investigaciones que se han interesado por indagar y caracterizar el perfil antropométrico y físico de diversas modalidades deportivas militares.

Por lo general, los estudios encontrados en jóvenes deportistas de diferentes modalidades reportan utilizar el índice de Masa Corporal (IMC) para caracterizar los atletas, pero con pocos

aportes sobre la morfoestructura en aspirantes a soldados que practican disciplinas deportivas militares como tiro olímpico, orientación militar, pentatlón militar y atletismo.

Asimismo, es evidente, como confirma por Arrese y Ostáriz (2006), Araiz, et al. (2015) y Méndez-Cornejo, et al., (2019), se ha demostrado que a pesar de que el IMC está asociado con el éxito deportivo, el índice ponderal (IP) podría ser considerado como un mejor identificador de éxito entre los deportistas, puesto que según el modelo alométrico el IP tiene una base matemática más sólida en relación al IMC, ya que el peso corporal es una variable de dimensión cúbica y la estatura es de dimensión lineal, Gale-Watts, et al. (2012) y Gale-Watts, et al., (2016).

Esta investigación, aporta criterios sobre algunas de las características antropométricas que pueden ser valoradas a la hora de la selección exitosa de un atleta para determinada modalidad deportiva, de esta manera le aporta al entrenador de índices determinantes para su buen desempeño.

Por lo anteriormente expuesto, este estudio se basa en las diferencias antropométricas entre deportistas, esta investigación se centra en la caracterización del perfil morfoestructural de los deportistas militares, ya que en las modalidades deportivas de alto impacto generalmente existen diferencias antropométricas, debido a la mayor hipertrófica musculoesquelética, debido al elevado entrenamiento que requiere la práctica deportiva Ross, et al. (1980) y Canda (2012).

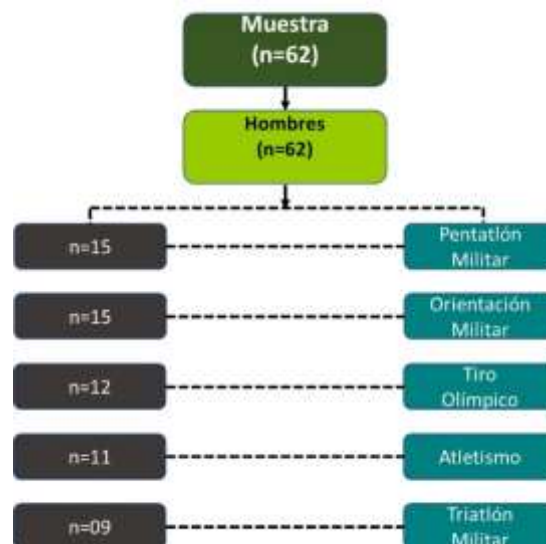
Finalmente, se expresa que el objetivo de este estudio es determinar la morfoestructura y parámetros antropométricos en aspirantes a Suboficiales pertenecientes a diferentes deportes militares de la Escuela de Formación de Soldados del Ejército "Vencedores del Cenepa" (ESFORSE), de la ciudad de Ambato Ecuador.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio descriptivo transversal de campo (comparativo-correlacional). Se estudió a 62 aspirantes a Suboficiales, varones pertenecientes al seleccionado institucional de la Escuela de Formación de Soldados del Ejército "Vencedores del Cenepa", del Ejército Ecuatoriano pertenecientes a cinco modalidades deportivas militares como tiro olímpico, orientación militar, triatlón, pentatlón y atletismo militares. El rango de edad oscila entre 18 a 24 años. La selección de la muestra fue realizada de forma no-probabilística (por conveniencia). La Figura 1, ilustra el tamaño de la muestra estudiada.

**Figura 1**

*Tamaño de la muestra y disciplinas investigadas*



Fuente: Elaboración propia (2022)

Todos los atletas, firmaron el consentimiento informado para autorizar el estudio y la recolección de datos. Estos procedimientos se efectuaron en concordancia con la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial para Seres Humanos). Además, el estudio contó con los respectivos permisos de dirección de la Escuela de Formación de Soldados del Ejército “Vencedores del Cenepa” (ESFORSE), y los procedimientos seguidos en las mediciones fueron revisados y aprobados por el Comité de Bioética de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE. Para la selección de las unidades de información, se incluyeron a los aspirantes participantes en el curso de formación de suboficiales de la ESFORSE, que fueron seleccionados para competir como selección deportiva, y que completaron todos los protocolos de evaluación.

### **Técnicas y procedimientos**

La edad decimal se calculó utilizando la fecha de nacimiento (día, mes, año) y la fecha de evaluación (día, mes, año).

Para la evaluación de las variables antropométricas, en las cinco modalidades deportivas se utilizó el protocolo descrito por Ávila (2007). Se evaluó el peso corporal (kg) descalzo y en ropa ligera utilizando una balanza mecánica (Tanita, United Kingdom, Ltd.), con una escala 0-150kg y con precisión de 100g. La altura de pie se midió con un estadiómetro portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany) con una precisión de 0,1mm, de acuerdo con el plano de Frankfurt. En lo correspondiente a las variables antropométricas de los atletas, se midieron descalzos y en pantalón corto, en una habitación privada y con la indicación de que el grupo no desempeñó ninguna actividad física vigorosa en las 24 horas previas a estas mediciones. Todo el procedimiento de evaluación estuvo a cargo de los autores del estudio, los cuales poseen amplia experiencia en variables medición y análisis estadístico de los elementos antropométricos. El error técnico de medida (ETM) osciló en todas las variables antropométricas entre 0,8-1,5%.

### **Medidas antropométricas y composición corporal**

Por otra parte, el Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó utilizando la fórmula estándar:  $IMC = \text{peso}(\text{kg}) / \text{estatura}^2 (\text{m})$ . El Índice Ponderal IP fue calculado por medio de la fórmula:  $IP = \text{peso} (\text{kg}) / \text{estatura}^3 (\text{m})$ . Asimismo, los perímetros de cadera y cintura se midieron con una cinta flexible e inextensible de 1 mm, ejerciendo una ligera presión sobre la piel, evitando comprimir los tejidos blandos Callaway et al (1991). Para el análisis se retuvo la mediana de tres medidas del mismo perímetro. Luego, se calculó individualmente la relación cintura/cadera.

### **Estadísticas**

Para el análisis estadístico se realizó mediante métodos correlacionales. La homogeneidad de la varianza del residuo se verificó utilizando la prueba de Levene. Las comparaciones entre modalidades deportivas se verificaron por medio de ANOVA de una vía. Las relaciones entre variables fueron verificadas por medio de Pearson, R<sup>2</sup> ajustado (por edad, peso y estatura). Error Estándar de Estimación EEE. Se adoptó la probabilidad de  $p < 0.05$  en todos los casos. Asimismo, se aplicó estadística descriptiva para las variables antropométricos. Como apoyo de los cálculos estadísticos se realizaron utilizando SPSS 27.0.

## **3. RESULTADOS**

Las variables antropométricas básicas (Edad, Estatura, Peso) e índices corporales que caracterizan la muestra estudiada se informan en la Tabla 1 y 2. Se reporta diferencias significativas entre los atletas de las diferentes disciplinas en la edad peso estatura, siendo los atletas los que presentan diferencias más significativas respecto a las demás disciplinas. En este mismo orden de ideas, el mismo caso, para los valores de los índices del IMC e IP donde existen diferencias significativas, en especial en los atletas con respecto a las demás disciplinas. Los atletas de pentatlón militar son el grupo que presenta diferencias más significativas para la

variable de IP respecto a los atletas de las demás disciplinas hallazgo importante como variable predictora.

**Tabla 1**

*Características de la muestra estudiada de las cinco modalidades deportivas militares*

Variable	Hombres (m=62)		General Media + DS
	Minima	Máximo	
Edad (años)	18.61	24.47	20.78 ± 1.31
Peso (kg)	54.30	78.30	64.88 ± 5.29
Estatura (m)	1.65	1.79	1.68±0.04
<b>Indices corporales</b>	<b>IMC&lt;25</b>	<b>IMC&gt;25</b>	<b>General Media + DS</b>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19.71	27.74	22.87±1.70
IP (kg/m <sup>3</sup> )	11.80	16.51	13.58±1.09

**IMC:** Índice de Masa Corporal; **IP:** Índice Ponderal; **DS:** Desviación Estándar

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

**Tabla 2.**

*Diferencias antropométricas entre las cinco modalidades deportivas militares*

Variable	Hombres (n=15) <b>Orientación Militar</b>		Hombres (n=15) <b>Pentatlón Militar</b>		Hombres (n=12) <b>Tiro Olímpico</b>		Hombres (n=11) <b>Atletismo</b>		Hombres (n=9) <b>Triatlón</b>	
	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
	Edad	20.97	1.06	20.90	1.06	20.98	1.07 <sup>a,b</sup>	20.89	1.06	21.48
Peso (kg)	64.7	5.64	64.40	5.41 <sup>a,c,d</sup>	64.62	5.64	64.09	5.64	63.73	5.08 <sup>a,b,c</sup>
Estatura (m)	1.70	0.04	1.68	0.04	1.68	0.04	1.68	0.04	1.67	0.03 <sup>a,b,c</sup>
<b>Índice Corporales</b>										
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22.75	1.88	22.72	1.76	22.78	1.87	22.61	1.87	22.86	1.81 <sup>a,b,c</sup>
IP (kg/m <sup>3</sup> )	13.50	1.21	13.51	1.13 <sup>a,c,d</sup>	13.53	1.20	13.44	1.20	13.70	1.16 <sup>a,b,c</sup>

**IMC:** Índice de Masa Corporal ; **IP:** Índice Ponderal; **DS:** Desviación Estándar

**a.** Diferencia significativa con relación a la orientación militar; **b.** Diferencia significativa en relación con Pentatlón Militar; **c.** Diferencia significativa con relación a tiro olímpico; **d.** Diferencia significativa con relación a Atletismo.

**b.**

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

Se informa, que no existe diferencias significativas antropométricas básicas como son edad peso y estatura, así como en los índices de IMC y IP, entre las diversas disciplinas deportivas militares. En general, hubo diferencias de estatura entre los atletas de orientación militar, donde se refleja un perfil antropométrico más robusto en relación con las demás modalidades, y el triatlón que se caracteriza por ser más livianos.

Por otra parte, se exponen las ecuaciones predictivas para el grupo de atletas de la muestra, de acuerdo con las fórmulas antropométricas preconizadas por Gris (2001):

a) Índice de Rohrer (IR)

b) Índice ponderal de Livi (IPL)

c) Masa residual en hombres (MRH)

d) Porcentaje residual (PR)

e) Índice cintura/cadera (ICC)

Los resultados entre deportes se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Parámetros antropométricos entre los diferentes deportes analizados*

	<b>Atletismo</b> (n=11)	<b>Pentathlon Militar</b> (n=15)	<b>Orientación Militar</b> (n=15)	<b>Triatlón</b> (n=9)	<b>Tiro Olímpico</b> (n=12)
<b>IR</b>	13.377±1.036	13.384±1.114	13.270±0.869	13.913±1.325	14.193±1.040
<b>IPL</b>	37.355±2.842	37.711±2.399	38.488±2.696	38.983±2.981	40.424±2.924
<b>MRH</b>	15.052±1.255	15.181±0.994	15.813±2.036	15.729±1.079	16.450±1.312
<b>PR</b>	13.899±0.997	14.100±1.062	13.817±2.036	15.011±1.034	15.206±1.109
<b>ICC</b>	0.882±0.042	0.869±0.031	0.876±0.029	0.968±0.0256	0.869±0.030

**IR:** Índice de Rohner; **IPL:** Índice ponderal de Livi; **MRH:** Masa residual en hombres;

**PR:** Porcentaje residual; **ICC:** Índice cintura/cadera.

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

#### 4. DISCUSIÓN

Para la interpretación de los resultados de la presente investigación, se hace necesario partir del propósito del estudio, el cual fue la comparación de los parámetros antropométricos de los aspirantes a suboficiales del Ejército pertenecientes a las diferentes modalidades deportivas militares. A través de las diferentes mediciones realizadas, se reportan diferencias a nivel de los atletas pertenecientes a las disciplinas de pentatlón militar y triatlón en las variables de IMC y IP, que es menor en comparación a los atletas de Atletismo, orientación militar, y tiro olímpico.

Profundizando aún más en los parámetros antropométricos entre atletas de las diferentes disciplinas, mediante la interpretación de los parámetros antropométricos, ratifican las diferencias entre los atletas de las disciplinas de pentatlón y triatlón con respecto a las demás disciplinas evaluadas. Este hallazgo no es inesperado, ya que coinciden con los informados esto de acuerdo con Salgueiro, et al. (2015), cuando afirma que los atletas con baja masa corporal y porcentajes de grasa deberían rendir mejor en las carreras largas durante los triatlones, pentatlones y orientación militar debido a la menor carga que tiene que soportar.

Estudiando estos resultados más a profundidad, las diferencias significativas por parte de los tiradores, es posible que la diferencia sea consecuencia de las distintas actividades de entrenamiento militar y no al entrenamiento deportivo específico a la disciplina que practican.

De hecho, se puede inferir que las diferencias encontradas por esta investigación están directamente relacionadas con el tipo de disciplina y el entrenamiento especializado de las diferentes modalidades evaluadas, coincidiendo con los resultados expresados por Shariat et al. (2017).

Se ha demostrado, que el hecho de tener evidencias de los atributos cineantropométricos, como el tamaño corporal, las proporciones y formas del cuerpo, así como la composición corporal de los atletas, puede ayudar a maximizar el rendimiento deportivo Alves, et al. (2012), especialmente cuando en el caso de estudio se tomaron en cuenta disciplinas que necesitan de altos niveles de fuerza y potencia muscular, A lo anteriormente expresado, también se suma lo preconizado por Jacobson et al. (2013), que los atletas con mayor masa corporal son generalmente más fuertes que aquellos con menos masa y que a medida que aumenta el tamaño de los individuos, la relación entre la fuerza y el tamaño del cuerpo aumenta.

Se cree necesario de acuerdo a los resultados presentados, sugerir a los entrenadores militares basarse no solo en las habilidades observables a la hora de seleccionar a los atletas, sino hacer uso de los parámetros antropométricos de acuerdo a las proyecciones de la disciplina deportiva que desarrollará el aspirante predecir el éxito sino también como criterios pertinentes para relacionarlos a la salud y hasta posibles estudios ulteriores y correlacionar con otras actividades deportivas militares.

Lo anterior se sustenta, en el uso y la aplicabilidad de los índices IMC e IP, fundamentado en el modelo alométrico donde el peso corporal es una variable de dimensión cubica y la estatura es una variable de dimensión líneas, esto sustentado en las afirmaciones de Ross et al. (1980), por lo que al comparar el perfil antropométrico y el rendimiento deportivo de ciertos grupos con notables diferencias debe usarse la presunción de la similitud de la geometría humana.

Finalmente, creemos que estas contribuciones puedan ayudar a mejorar el desempeño físico de los aspirantes a soldados de las cinco disciplinas estudiadas, en especial estos aportes orientados a los entrenadores militares para que comprendan que la composición corporal expresada en términos de masa libre de grasa, está relacionada directamente con la fuerza explosiva, velocidad y agilidad, respectivamente, y estos son variables que deben ser monitoreadas periódicamente durante la vida deportiva del atleta, esto de acuerdo a Challis (1999).

## 5. CONCLUSIONES

Se pudo evidenciar las diferencias antropométricas entre los atletas aspirantes a Suboficiales del Ejército, donde los pentatletas y triatletas evidenciaron un perfil antropométrico disminuido en relación con las demás modalidades deportivas evaluadas más específicamente a nivel de IMC y IP, resultados que se justifican por el nivel de exigencia de las disciplinas. Por otra parte, los resultados sugieren el uso del IP durante los programas de entrenamiento como un medio para controlar el estatus del peso.

Así, en que, a la luz de los presentes resultados, es posible sugerir que los entrenadores militares basarse en los parámetros antropométricos, sino en las habilidades específicas demostradas durante el período de prácticas para elegir atletas para sus equipos. En tal sentido, se hace necesario profundizar en una mayor investigación en los deportes militares, ya que no hay puntajes estándar de parámetros antropométricos para comparar nuestros datos con información local. También se sugiere, que además de parámetros antropométricos, deben aplicarse prueba de aptitud física, tales como velocidad, agilidad, fuerza muscular y resistencia, como datos complementarios para la selección de los atletas a ser evaluados en el proceso de selección, con el fin de proporcionar una evaluación más completa de atletas militares participantes en el curso de formación de suboficiales del Ejército.

Finalmente se sugiere, profundizar aún más por estudios considerando metodologías estándares como la absorciometría de rayos X de doble energía (DXA), resultados que podrían aportar datos para validar el IP, no solo en los deportistas sino también en los aspirantes a Suboficiales del Ejército.

## AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer a la Escuela de Formación de Soldados del Ejército “Vencedores del Cenepa”, del Ecuador, por el apoyo. Asimismo, a los aspirantes a Suboficiales participantes en este estudio por su tiempo y esfuerzo a lo largo del Proyecto MACROMIL de la Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE, proyecto financiado por la Secretaría de Educación Superior Ciencia y Tecnología- SENE CYT.

## REFERENCIAS

- Alves, CRR, Pasqua, L., Artioli, GG, Roschel, H., Solis, M., Tobias, G., ... y Gualano, B. (2012). Perfil antropométrico, fisiológico, de rendimiento y nutricional de la Selección Brasileña de Canoa Polo. *Revista de ciencias del deporte*, 30 (3), 305-311.
- Aouadi, R.; Jlid, MC; Khalifa, R.; Hermassi, S.; Chelly, MS; Van Den Tillaar, R. y Gabbett, T. (2012). Asociación de cualidades antropométricas con rendimiento de salto vertical en jugadores de voleibol masculino de élite. *J. Deportes Med. física Fitness*, 52(1):11-7,
- ARAZI, H., MIRZAEI, B. y NOBARI, H. (2015). Perfil antropométrico, composición corporal y somatotipado de corredores nacionales iraníes de fondo. *Revista turca de deporte y ejercicio*, 17 (2), 35-41.
- Arrese AL, Ostáriz ES.( 2006) Skin-fold thicknesses associated with distance running performance in highly trained runners. *Journal of Sports Sciences.*; 24(1): 69-76.
- Avila-Chaurand, R. Á., León, L. R. P., & Muñoz, E. L. G. (2007). *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. Universidad de Guadalajara, CUAAD.
- Bayios, IA; Bergeles, NK; Apostolidis, NG; Noutsos, KS & Koskolou, MD (2006) Diferencias antropométricas, de composición corporal y somatotípicas de jugadoras griegas de élite de baloncesto, voleibol y balonmano. *J. Deportes Med. física Fitness*, 46(2):271-80,
- Callaway, CW; Chumlea, WC; Bouchard, C.; Himes, JH; Lohman, TG; Martín, AD; Mitchell, CD; Müller, WH; Roche, AF & Seefeldt, VD Circunferencias. En: lohman, TG; Roche, AF & Martorell, R. (Eds.) (1991). Manual de referencia de normalización antropométrica. Champaign, Human Kinetics, pp.39-54. [ Enlaces ]
- Canda AS. (2012) Variables antropométricas de la población deportista española. Madrid: Consejo Superior de Deportes, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Carrasquero, E. E. C., Coronel, F. J. J., Vaca, I. M., & Pilatási, E. F. M. (2018). Cognición de equipo y efectos generalizados del entrenamiento en aspirantes a soldados del ejército. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(83), 665-679.
- Challis JH.(1999) Methodological Report: The Appropriate Scaling of Weightlifting Performance. *J Strength Cond Res.*; 13: 367-71.
- Gale-Watts AS, Coleman I, Nevill AM.(2012) The changing shape characteristics associated with success in world-class sprinters. *Journal of Sports Sciences.*; 30(11): 1085-95.
- Gale-Watts AS, Nevill AM (2016) From endurance to power athletes: The changing shape of successful male professional tennis players. *Eur J Sport Sci.* 16(8): 948-54. doi: 10.1080/17461391.2016.1192690. Epub 2016 Jun 16.
- Gris GM. (2001) Componentes del somatotipo y ecuaciones antropométricas. *Apuntes Medicina de L'ESport.*;36(137):5-16.
- Jacobson BH, Thompson BJ, Conchola E, Glass.(2013) A Comparison of Absolute, Ratio and Allometric Scaling Methods for Normalizing Strength in Elite American Football Players. *J Athl Enhancement.*; 2: 2.
- Landers GJ, Blanksby BA, Ackland TR, Smith D.(2000) Morphology and performance of world championship triathletes. *Annals of Human Biology.*; 27(4): 387-400.
- Legaz AA, González BJ, Serrano OE.(2005) Differences in skin-fold thicknesses and fat distribution among top-class runners. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(4): 512-7.
- Méndez-Cornejo J, Gomez-Campos R, Carrasco-López S, Urzua-Alul L, Cossio-Bolaños M. (2019) Aplicabilidad del Índice de Masa Corporal e Índice Ponderal en jóvenes deportistas que participan en la Selección Universitaria de Chile. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* ; 23(2): 76-82. doi: 10.14306/renhyd.23.2.625



- Ross WD, Drinkwater DT, Bailey DA, Marshall GR, Leahy RM. (1980) Kinanthropometry: traditions and new perspectives. In: Ostyn M, Beunen G, Simons J, editors. Kinanthropometry II. Baltimore: University Park Press; 3-26.
- Ross WD, Drinkwater DT, Bailey DA, Marshall GR, Leahy RM. (1980) Kinanthropometry: traditions and new perspectives. In: Ostyn M, Beunen G, Simons J, editors. Kinanthropometry II. Baltimore: University Park Press; 3-26. (25)
- Shariat, A., Shaw, BS, Kargarfard, M., Shaw, I. y Lam, ETC (2017). Atributos cineantropométricos de deportistas de élite masculinos de judo, kárate y taekwondo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23, 260-263.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-46>

# EL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE COMO UN INDICADOR PARA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS AMBIENTALES

**Álvarez Campero, Raúl Iván**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología

Panamá, Panamá

rialvarezc@yahoo.es

ORCID: 0000-0001-5551-5798

**Urbina Medina, Keyla Yilmany**

Universidad Latina de Panamá

Panamá, Panamá

keylakjv@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-3594-7010

## RESUMEN

En este trabajo se analiza el método de la valoración contingente como un indicador para la formulación de políticas ambientales, entendiendo que los espacios naturales tienen diversas funciones y valores económicos más allá del uso extractivo de sus recursos (explotación minera, forestal, usos agropecuarios), y que para el desarrollo de políticas ambientales y conservacionistas se requieren estimar los valores de conservación y legado de estos espacios, así como el valor de uso recreativo otorgado por usuarios actuales. Todos estos valores se obtienen mediante el método de la valoración contingente, de allí su utilidad para el desarrollo de políticas ambientales y planes de mantenimiento y conservación de áreas naturales y recreativas. El contexto objeto de este estudio es el Parque Recreativo Omar Torrijos Herrera de la ciudad de Panamá, pero, puede ser aplicado a nivel internacional. Se aplicó un enfoque investigativo que integra la investigación descriptiva, la investigación de campo y la investigación documental. Se concluyó que el método de la valoración contingente al apoyarse en los servicios ambientales y recreativos para la construcción del mercado contingente o hipotético que lo sustenta es perfectamente aplicable como herramienta de apoyo para la elaboración de políticas ambientales para la conservación y aprovechamiento sostenible de espacios naturales y recreativos.

**Palabras clave:** Método de la valoración contingente; parque recreativo Omar Torrijos Herrera, valor de legado; valores de no uso; valor de uso recreativo.

## ABSTRACT

In this paper, the contingent valuation method is analyzed as an indicator for the formulation of environmental policies, understanding that natural spaces have diverse functions and economic values beyond the extractive use of their resources (mining, forestry, agricultural uses), and that for the development of environmental and conservation policies it is necessary to estimate the conservation and legacy values of these spaces, as well as the value of recreational use granted by current users. All these values are obtained through the contingent valuation method, hence its usefulness for the development of environmental policies and maintenance and conservation plans for natural and recreational areas. The context object of this study is the Omar Torrijos

Herrera Recreational Park in Panama City, but it can be applied internationally. A three-dimensional investigative approach was applied that integrates descriptive research, field research and documentary research. It was concluded that the contingent valuation method, by relying on environmental and recreational services for the construction of the contingent or hypothetical market that supports it, is perfectly applicable as a support tool for the development of environmental policies for the conservation and sustainable use of natural and recreational spaces.

**Keywords:** Contingent valuation method; non-use values; Omar Torrijos Herrera recreational park, option value; recreational value.

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la investigación es analizar el método de la valoración contingente (MVC) como un indicador para la formulación de políticas ambientales para el parque recreativo Omar Torrijos Herrera de Ciudad de Panamá.

El método de la valoración contingente permite la obtención de valores de uso recreativo, valor de legado y compensación exigida, mediante el diseño de un mercado hipotético, aplicado mediante un cuestionario a usuarios actuales o potenciales de un espacio natural o recreativo. A lo largo del cuestionario se pregunta al entrevistado su disposición a pagar por el uso actual de un espacio natural o recreativo, la compensación exigida en caso de no poder disfrutar en un futuro de ese espacio natural (Azqueta, 1994), y su disposición a pagar por la preservación del espacio natural objeto de estudio para el disfrute de las generaciones futuras (valor de legado). Para la construcción de ese mercado contingente, el investigador se apoya en los bienes y servicios ambientales que recibe el visitante como parte integral de los beneficios de la visita, dentro de los cuales destaca el servicio ecosistémico de secuestro del carbono, y en los beneficios recreativos como la práctica de actividades deportivas al aire libre, juegos infantiles, entre otros; y en los principales factores que motivan su visita.

El parque recreativo Omar Torrijos Herrera de la Ciudad de Panamá, recibe un gran número de visitantes diarios, quienes realizan diferentes tipos de actividades deportivas y recreativas, representa un pulmón vegetal para la ciudad, coadyuva al secuestro del carbono causado por la combustión de hidrocarburos, y constituye hábitat para aves y otras especies de animales.

El parque es amenazado por la presión urbanística existente en la zona, dado que sus terrenos cuentan con una ubicación excelente dentro de la ciudad, por tanto, es necesario concienciar a la población sobre la importancia de preservarlo como espacio recreativo, de uso libre para la ciudadanía en general, frente a otros usos privados, o su degradación.

Este estudio, y su futura línea de investigación, en la valoración económica ambiental de parques nacionales de Panamá, están enmarcados dentro del plan estratégico nacional de ciencia y tecnología e innovación de [PENCYT] período 2019 – 2024, Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020), en los lineamientos de educación para el desarrollo sostenible y sustentable, sostenibilidad en el uso de recursos naturales, y acciones frente al cambio climático.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

La formulación de políticas ambientales se ha apoyado en diferentes estrategias de valoración económica como el análisis de costo - beneficio, el método de los precios hedónicos, y el MVC. En ese sentido, Mitchell y Carson (1981) fueron pioneros en la aplicación del MVC como herramienta de formulación de políticas ambientales para la protección del agua, considerando a los acuíferos como fuentes para plantas potabilizadoras, su uso para actividades pesqueras, prácticas deportivas y uso recreativo. Por ende, al cuantificar el valor de estos otros usos, se podría justificar de forma más contundente la inversión en estrategias de conservación y manejo de cuencas, aparte de la formulación de leyes y normativas de protección

El concepto de disposición a pagar (DAP) se refiere a la cantidad de dinero que una persona estaría dispuesta a pagar para que se produjese una mejora en la calidad del bien ambiental, o lo que pagaría para evitar una disminución de esta.

Teniendo la DAP y el número de visitantes de un espacio natural se puede obtener el valor de uso recreativo, que representa el valor otorgado a un espacio natural o recreativo por usuarios actuales.

El MVC permite obtener la compensación exigida (CE), o retribución que debería recibir un individuo, usuario actual o no de un espacio natural o recreativo, en caso de que la calidad del bien ambiental disminuyera.

Otro indicador que se utiliza en el método es el valor de legado, obtenido al igual que la DAP y la CE mediante la aplicación del cuestionario contingente en que se basa el método.

A lo largo de su evolución, el método, ha tenido diversas aplicaciones, como la estimación de los daños ambientales ocasionados por el derrame petrolero del buque Exxon-Valdez frente a las costas de Alaska en 1989, con ese fin la administración nacional de océanos y atmósfera (NOAA por sus siglas en inglés) designó un panel de expertos que presentó un informe en 1993, y avaló la fiabilidad del método para calcular valores de no uso, con estrictas recomendaciones para el diseño del mercado hipotético y el cuestionario, evitando obtener valores altamente sesgados (Arrow et al, 1993).

A partir de este informe, el método se ha convertido en una de las herramientas más utilizadas a nivel mundial. Recientemente han surgido aplicaciones orientadas a determinar la aceptación social de proyectos de energía renovable (Paravantis, et al. 2018), como herramienta para la toma de decisiones en materia ambiental (Pérez Muñoz, 2013), y como insumo para la elaboración de planes de formación territorial (Pataquiva, 2018) enmarcados en el desarrollo sustentable.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio integra la investigación descriptiva, la investigación de campo y la investigación documental. Las variables se estudiaron tal y como se presentan en la realidad, sin realizar ningún tipo de manipulación. Es de campo por cuanto el autor recolectó datos directamente de la realidad, que se analizaron mediante herramientas matemáticas, estadísticas y econométricas. Para el manejo de los datos se usó Microsoft Excel 365, y el programa SPSS versión 22. Por último, es documental por cuanto su objetivo es ampliar y profundizar el conocimiento sobre la naturaleza de un problema de investigación, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, UPEL, 2006).

Para la recolección de datos en campo se aplicó una encuesta a una muestra piloto de 30 personas, visitantes y no visitantes del parque, durante el mes de marzo de 2022. Para la segunda etapa de la investigación, se tomará una nueva muestra, calculada en 250 visitantes del parque. La población visitante del parque no se conoce con certeza, dada la inexistencia de datos oficiales al respecto, pero se puede asumir como infinita. Bajo este supuesto, se considera un error de 6 % y un nivel de confianza de 94 % para el cálculo de la muestra para poblaciones infinitas.

El cuestionario es de tipo estructurado, está integrado por 25 preguntas con respuestas abiertas y cerradas, y está basado en instrumentos aplicados en investigaciones de autores como Takatsuka (2004), Álvarez (2010), Capella (2010), y Campero (2017). La aplicación del cuestionario se realizará de forma automatizada por correo electrónico, utilizando para ello la herramienta Formularios de Google.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de los principales resultados del estudio se tienen el perfil del visitante del parque, y los valores para la disposición a pagar, valor de legado y compensación exigida, así como los principales factores que motivan la visita. Estos resultados son importantes insumos para la elaboración de planes de gestión ambiental y de servicios para estos espacios, pues permiten sustentar presupuestos y políticas de desarrollo y protección de ellos, siendo complementarios con otros elementos como los estudios de capacidad de carga. En la tabla 1 se muestran estos resultados.

**Tabla 1**

*Perfil del visitante del parque, disposición a pagar, valor de legado y compensación exigida*

Frecuencia de visitas	Al menos una visita al año
Visita el parque en grupo	Sí
Niños acompañantes	2,2
Adultos acompañantes	1,4
Finalidad de la visita	Esparcimiento y recreación
Medio de transporte	Automóvil propio
Lugar de residencia	Área Metropolitana del Pacífico
Nivel de estudios	Secundaria
Edad promedio	36 años
Ingresos	Entre 1200 y 2400 dólares al mes
Situación laboral	Asalariado
Estado civil	Soltero
Disposición a pagar	\$ 28,13 al año
Valor de legado	\$ 21,77 al año
Compensación exigida	No se pudo cuantificar

De la tabla 1 se infiere que el parque Omar es fundamentalmente un lugar de esparcimiento familiar, para personas de la clase de media de Panamá, quienes acuden a las instalaciones del parque acompañados por adultos y niños, con un nivel educativo de secundario e ingresos promedio entre 1200 y 2400 dólares al mes. Adicionalmente se tiene que su disposición a pagar al año preservar y mantener el parque para su uso y disfrute asciende de \$ 28,13 anuales. Si se considera que al menos unos \$ 150.000 visitantes acuden al parque anualmente, entonces su valor de uso asciende a 4.219.500 dólares anuales. Tomando este valor, y considerando la demanda de servicios por parte del visitante, y las principales características del parque que motivan la visita, se pueden justificar diversas inversiones y gastos operativos que son necesarios para preservar el parque como espacio recreativo de bajo coste, dentro de la mancha urbana de Ciudad de Panamá, y a la vez, defenderlo de otros usos como la conversión en áreas privadas. Adicionalmente, estos estudios sirven como base fundamental para el desarrollo de campañas de concienciación sobre la importancia y valor de espacios recreativos como el parque Omar, de manera que ofreciendo a la ciudadanía un valor de uso, aproximado, del parque se facilita ese proceso de concienciación y valoración de los servicios que puede disfrutar de forma gratuita en este, y otros espacios naturales y recreativos.

## 5. CONCLUSIONES

Más allá de los valores numéricos obtenidos para los valores de uso y no uso, debe hacerse un intenso trabajo de concienciación entre la población, para entender la importancia de la conservación de estos espacios naturales y/o recreativos, que aparte de ofrecer opciones gratuitas de esparcimiento y recreación, prestan importantes servicios ecosistémicos como ser hábitat para diferentes especies de la biodiversidad, y el secuestro del carbono, entre otros. Ese trabajo de concienciación entre la población se puede apoyar en resultados obtenidos con este tipo de estudios, pues se cuantifican valores aproximados para estos bienes que no son intercambiables en el mercado. También al conocer las preferencias de servicios que motivan la visita al parque, se pueden incluir dentro de los planes de desarrollo y las políticas ambientales de protección del parque.

De allí, en primera instancia se sugiere que el parque cuente con un presupuesto adecuado para su funcionamiento, mantenimiento y mejoramiento de sus espacios naturales y recreativos, y la incorporación de nuevos elementos para la investigación como la estimación de los beneficios derivados del servicio del carbono.

Por último, debe resaltarse que el MVC al apoyarse en los servicios ambientales y recreativos para la construcción del mercado contingente o hipotético que lo sustenta, es perfectamente aplicable como herramienta de apoyo para la elaboración de políticas ambientales y planes estratégicos tendientes a la conservación y aprovechamiento sostenible de espacios naturales y recreativos.

## REFERENCIAS

- Álvarez, R. (2016). *Valoración económica ambiental del parque nacional Mochima de Venezuela*. [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba, España]. Repositorio institucional de la Universidad de Córdoba. <http://hdl.handle.net/10396/13210>
- Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Mc Graw Hill Interamericana de España.
- Campero, S. (2017). *Valoración económica ambiental del parque Leonardo Ruiz Pineda de Ciudad Bolívar*. [Trabajo de ascenso, no publicado]. Universidad Nacional Experimental de Guayana.
- Capella, N. (2010). Valoración Económica del Parque Nacional Canaima de Venezuela. *Entretemas. Revista venezolana de investigación educativa*. 13, 133-161.
- Mitchell, R., Carson, R. (1981). *An experiment in determining willingness to pay for national water quality improvements*. Draft report to the U.S. Environmental Protection Agency. Washington D.C.: Resources for the Future
- Paravantis, J., Stigka, E., Mihalakakou. G., Michalena, E., Hills, J., Dourmas, V. (2018). Social acceptance of renewable energy projects: A contingent valuation investigation in Western Greece. *Renewable energy*, 123, 639-651.
- Pataquiva, J. (2018). *Aportes de la valoración económica ambiental para la planificación territorial. caso de estudio: perdida de suelo del sector de canteras, del municipio de Cajica – Cundinamarca*. [Trabajo de grado]. Universidad Libre.
- Pérez Muñoz, C. (2013). Pago por Servicios Ecosistémicos y protección del borde del Cerro de las Tres Cruces: propuesta metodológica para una posible aplicación del método Valoración Contingente *Revista Soluciones De Postgrado*, 5(10), 65–96.
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, (2020). Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación [PENCIYT] 2019-2024. “Hacia la transformación de Panamá”. Gaceta Oficial Digital, 28936-B, de 08 de enero de 2020, 2-71. [https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2020/01/GacetaNo\\_28936b\\_202001081-1.pdf](https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2020/01/GacetaNo_28936b_202001081-1.pdf)

Takatsuka, Y. (2004). *Comparison of the Contingent Valuation Method and the Stated Choice Model for Measuring Benefits of Ecosystem Management: A Case Study of the Clinch River Valley, Tennessee*. [Doctoral dissertation, University of Tennessee]. [https://trace.tennessee.edu/utk\\_graddiss/2247/](https://trace.tennessee.edu/utk_graddiss/2247/)

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2006). *Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. 4ª Ed. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-47>

# LA DESERCIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN PANAMÁ Y SUS CAUSAS

**Pérez Aguirre, Alexander Ariel**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Ciudad de Panamá, Panamá  
alexander.perez5@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0002-9343-0426

**De Gracia, Marcelino**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Ciudad de Panamá, Panamá  
marcelino.gracia1@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0001-7823-9298

**Aguirre, María**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Ciudad de Panamá, Panamá  
maria.aguirre@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0002-9610-0801

**Ordas, Indira**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Ciudad de Panamá, Panamá  
indira.ordas@utp.ac.pa

**Berbey-Álvarez, Aranzazu**

Universidad Tecnológica de Panamá  
Ciudad de Panamá, Panamá  
aranzazu.berbey@utp.ac.pa  
ORCID: 0000-0003-4278-5478

## RESUMEN

El fenómeno de la deserción universitaria en Panamá es un problema complejo. Este tiene multiplicidad de factores. Este artículo de investigación tiene como objetivo presentar una revisión general de las causas que motivan este problema de la sociedad panameña y plantea algunas medidas potenciales para mitigar la deserción universitaria. La metodología empleada corresponde a una revisión documental de estudios, informes y cifras sobre la deserción universitaria. Se diseñó y aplicó una encuesta a 270 estudiantes universitarios. El tamaño de esta muestra se diseñó con un nivel de confianza del 90% y un error de diseño del 10%. Los resultados de la aplicación de esta encuesta indican que el 60% de los encuestados universitarios utilizan recursos propios para sufragar sus estudios, la mayor cantidad de los estudiantes universitarios encuestados no continuó sus estudios por falta de recursos económicos (40%). Finalmente, se exponen un conjunto de acciones directas para poder mitigar la deserción universitaria en función de la experiencia de la Universidad Tecnológica de Panamá.

**Palabras clave:** deserción, educación superior, factores.



### ABSTRACT

The phenomenon of university dropout in Panama is a complex problem. This has multiple factors. This research article aims to present a general review of the causes that motivate this problem in Panamanian society and proposes some potential measures to mitigate university dropout. The methodology used corresponds to a documentary review of studies, reports, and figures on university dropouts. A survey was designed and applied to 270 university students. The size of this sample was designed with a confidence level of 90% and a design error of 10%. The results of the application of this survey indicate that 60% of university respondents use their own resources (60%) to pay for their studies, the largest number of university students surveyed did not continue their studies due to lack of economic resources (40%). Finally, a set of direct actions are exposed to be able to mitigate university desertion based on the experience of the Technological University of Panama.

**Keywords:** desertion, higher education, factors.

### 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes deseos de la mayoría de los estudiantes con estudios secundarios es poder ingresar al mundo universitario y obtener su título universitario en el área de conocimiento que anhelan. Este nuevo paso no sólo involucra al estudiante, sino también en la mayoría de los casos, al resto de la familia, quienes los apoyan no sólo motivacionalmente, sino en muchas ocasiones financieramente. La gran pregunta es ¿qué sucede en el camino, ¿qué hace que un estudiante renuncié a la vida universitaria? Aun conociendo las dificultades para obtener un empleo o poder emprender un negocio sin las herramientas para realizarlo gracias al conocimiento teórico-práctico que se adquiere en la universidad, aun así, muchos optan por desertar y posponer sus sueños. Sólo unos cuantos culminan sus estudios universitarios en el tiempo promedio, otros optan por carreras universitarias cortas con un precio más económico sin importar si estas se alejan de su carrera deseada. Son muchas las razones por las que podemos señalar la situación, la cual no solo vemos en nuestro país, sino en el mundo. Esta situación afecta notablemente la economía del país, puesto que hay menos profesionales para las diferentes áreas, hay menos personas capacitadas para emprender y crear nuevos negocios, hay menos competitividad en el mercado laboral lo que en ocasiones genera que las empresas busquen mano de obra extranjera calificada a bajo costo. Todo el sistema pierde no hay ganadores.

### 2. MARCO CONCEPTUAL

El Sistema de Integración de Datos Estadísticos (SIDE) del Ministerio de Educación (MEDUCA) divulgó sus indicadores académicos 2020 con base en una tasa de respuesta de 94.55% de las 3,685 escuelas que hay en todo el país, es decir, 3,106 oficiales y 579 particulares.

*«Respecto al 2019, la información estadística reveló que 14,023 estudiantes desertaron, sin embargo, para el 2020 los reportes contabilizaron que 11,049 alumnos renunciaron a los estudios, es decir, una tasa menor. Según el seguimiento a estos casos al 26 de febrero de 2021, todavía 201 colegios particulares no habían entregado sus cifras»*(El capital financiero, 2022), las decisiones que se toman a nivel primario o secundario afectan notablemente el nivel adecuado para enfrentar y aprobar los estudios universitarios.

La deserción en la educación superior, hace referencia *«al abandono prematuro de un programa de estudios provocado por factores que se generan tanto al interior del sistema educativo como por la sociedad, familia y entorno, considerando un tiempo suficiente para descartar la posibilidad de una reincorporación por parte del estudiante»*(Blanca et al., 2013), también podemos añadir *«es un proceso que termina en una autojustificación de la decisión de abandonar los estudios*

*universitarios, sin una adecuada valoración del efecto positivo o negativo del hecho mismo»* (Blanca et al., 2013).

La deserción universitaria es uno de los mayores problemas que enfrentan las universidades. Durante el primer año de la carrera es cuando más deserción estudiantil se produce; los siguientes años la misma se presenta, pero a menor escala. Cabe destacar que los estudiantes no dejan la universidad solo “porque sí”; *«siempre hay un motivo, los cuales pueden llegar a ser: la falta de interés, de motivación, de apoyo por parte de la familia, de recursos, problemas económicos, altas expectativas sobre la carrera, reprobación de las materias, educación escolar pobre, conflicto entre el estudio y el trabajo, entre otros»* (Sevilla-Núñez et al., 2010).

La educación superior del siglo XXI deberá inscribirse decididamente en el proyecto global de educación permanente para todos, convertirse en su motor y su espacio idóneo y contribuir a que se incorporaren en ella los demás niveles y formas de educación estrechando sus vínculos entre sí (Delgado, 2019).

Para el año 2018, según el Banco Mundial, Panamá era el cuarto país de América Latina con mayor deserción estudiantil en la educación superior, con un 30% de estudiantes, sólo por debajo de Bolivia, Colombia y Ecuador (Cid-Sabucedo et al., 2009).

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) presentó en el 2017 un estudio sobre el Diagnóstico de la Educación en nuestro país, este establecía entre las fortalezas de nuestro sistema de educación: *«la diversidad del sistema educativo panameño es una riqueza, ya que hay universidades de distinta índole»*. Así mismo, destacó que existe talento entre profesiones e investigadores, y un gran compromiso en la educación universitaria. Por otro lado, establecía que la debilidad más importante es que el sistema es demasiado rígido, que el currículo cuenta con muchas materias obligatorias para que el estudiante se gradúe, y que los planes de estudios no cuentan con flexibilidad para experimentar otras áreas. El estudio encontró que se necesita ofrecer más oportunidades para la práctica desde el inicio hasta el final de la carrera universitaria, que incluyan pasantías y proyectos aplicados al mundo real (Sánchez-Amaya et al., 2009).

A pesar de las cifras alarmantes de deserción universitaria, consecuencia de la Pandemia, en los últimos diez años, el número de estudiantes universitarios se incrementó en un 35%. Las autoridades aseguran que la enseñanza virtual en las universidades públicas del país ha logrado mantener una matrícula sólida (Izar-Landeta et al., 2011).

Entre las principales causas de deserción en la educación superior tenemos:

### **Reprobar materias**

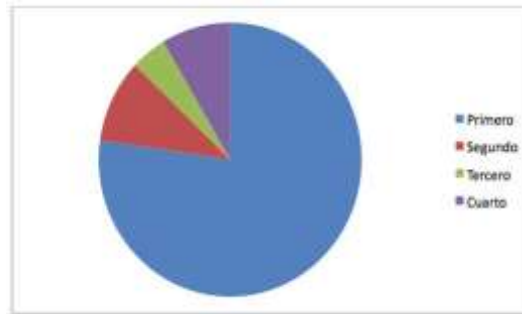
Otra dificultad que atraviesan los estudiantes es el hecho de reprobar algunas materias. *«Cuando un estudiante repite clases básicas, se sienten muy abrumados al respecto, más al ver cómo se van atrasando. Además, emocionalmente, se vuelve muy pesado para los estudiantes ya que se estresan con la sobrecarga y sufren de agotamiento»* (Adames, 2019).

Podemos ver también que luego de terminados los estudios secundarios, hay estudiantes que poseen mayor conocimiento teórico en comparación con otros estudiantes. Muchas veces se debe a que en algunos colegios la formación académica tiene más contenido que en otros. La desigualdad de conocimientos y habilidades académicas formales es un problema. *«En muchas instituciones, un gran número de estudiantes ingresan con antecedentes académicos irregulares, especialmente en las disciplinas de ciencia y matemáticas (STEM) y de escritura»* (UNESCO, 1998).

En la figura 1 podemos apreciar la matrícula universitaria para los diferentes años de carrera siendo el primer año el que obtiene una mayor matrícula, las demás matrículas son bajas lo que indica que no todos los estudiantes que ingresan durante el primer año de la carrera continúan sus estudios los años siguientes (Guerra-Rubio & Quevedo-Guerra, 2007).

### **Figura 1.**

*Matrícula universitaria por año de carrera*



### **Falta de apoyo institucional**

Este problema puede ser un reflejo del mal manejo de la institución. Especialmente cuando un alumno sufre una combinación varios problemas y busca apoyo y no lo obtiene y es por eso por lo que el estudiante decide renunciar a sus estudios universitarios.

La experiencia que tienen los estudiantes con los profesores puede hacer o deshacer su futuro ya que los puede motivar a seguir adelante o hacerlos renunciar por completo. Expertos opinan que la experiencia puede mejorar si se adopta un enfoque personalizado ya que ayuda a prevenir la insatisfacción (Gordón-Guerre, 2020).

### **Mal ambiente en la universidad**

Otra razón es simplemente el aburrimiento de los estudiantes, lo cual demuestra falta de participación de su parte. Según una encuesta de GradNation.org realizada en 2015, la segunda razón por la que los alumnos desertaron fue por aburrimiento y por sentir que a nadie le importa si asisten o no a clases. También mencionaron como motivo un mal ambiente en la universidad y problemas entre los profesores y la administración (Symplicity Latam, 2022).

### **Factor emocional**

Otro factor muy importante que afecta es el factor emocional, el cual tomó una mayor fuerza durante el tiempo de pandemia. Las universidades han visto reflejado este factor al ver las bajas estadísticas de matrículas sobre todo en los estudiantes de últimos años, los cuales en la mayoría de los casos son padres o madres y se ven obligados a escoger entre estudiar o buscar una fuente más de ingreso para suplir en las necesidades básicas de su familia, ya que la situación de la pandemia ha generado inestabilidad económica.

La pandemia ha afectado la economía y también el estado emocional de los ciudadanos. El factor emocional (motivacional) positivo facilita en gran manera el desarrollo de las actividades académicas, sin embargo, cuando no se tiene motivación, difícilmente se puede lograr terminar el objetivo, por esto el estudiante opta por desertar.

### **Problemas Familiares**

El apoyo de la familia también es un factor importante que puede motivar o desmotivar a los estudiantes universitarios. De este modo, la influencia paterna es importante en cuanto a los aspectos ambientales y la motivación, en tanto que del estudiante depende la organización de su propio tiempo, la elección de la técnica de estudio, el compromiso y la automotivación. El contar con un ambiente familiar acorde es indispensable porque propicia la comunicación, el afecto, la motivación, el manejo de la autoridad y una valoración del estudio permitirá un mejor desempeño escolar. Por el contrario, un ambiente de disputas, reclamos, recriminaciones y devaluación del estudio limitará el espacio, tiempo y calidad de las actividades escolares (González-Acosta, 2019).

### **Factor Económico**

Este factor se considera una de las causas principales por el cual los estudiantes desertan de la educación superior. Por eso, es necesario que tanto el estado como las empresas privadas, fundaciones, ONGs etc. sigan creando programas de incentivos, becas y otros métodos que ayuden a los estudiantes a continuar con sus estudios universitarios, puesto que estos son los futuros profesionales, ya sean empresarios o empleados, que ocuparán las plazas laborales en las organizaciones.

Se sugiere, medidas relativamente sencillas que pueden producir efectos inmediatos y duraderos en la retención: el empleo de estudiantes avanzados como consejeros, sesiones de asesoría y orientación, grupos de estudio y el establecimiento de tutorías académicas (Goodyear & Hativa, 2001). En este sentido, la Universidad Tecnológica de Panamá a través de la Vicerrectoría de Vida Universitaria y la Dirección de Bienestar Estudiante tiene el programa de monitores estudiantiles. Este programa cuenta con el procedimiento de apoyo académico a través de Monitores (PCUTP-B.E-A.A-CAD-2007). Este programa se inició en 1980, a través de la Dirección de Bienestar Estudiantil, generando círculos de estudio en conjunto con algún profesor que impartía la materia; posteriormente, se coordinó el apoyo con estudiantes sobresalientes, que tuvieran la disposición de explicar, alguna materia demandada por los estudiantes; a dichos monitores se les daba como incentivo la exoneración de pago de matrícula y/o la compra de un libro requerido.

Según los datos suministrados por una encuesta realizada por el Centro de Estudios Latinoamericanos y Latinos de la American University, se pudo ver que el año pasado, más de la mitad de las instituciones encuestadas pronosticaron una caída del 10% al 25% en las matrículas de este año. Durante la pandemia, algunos países tuvieron altas tasas de deserción universitaria. En términos generales, el número de deserciones fue bastante importante (Ortega, 2019).

### **Mala Preparación Docente**

A nivel mundial los sistemas de educación superior están siendo sometidos a fuertes presiones para elevar la calidad de su enseñanza hasta el punto de que ésta se ha convertido en su prioridad estratégica (Guzmán, 2011)(Ortega, 2021)(Ortega, 2019). Una enseñanza de calidad en la educación superior se entiende como aquella que logra un aprendizaje profundo por parte de los estudiantes y alcanza las metas establecidas para este nivel.

### **El profesor de educación superior**

En la educación superior se requiere un cambio profundo en las formas de enseñar, para ayudar a los estudiantes a comprender los fenómenos de la misma manera como lo hacen los expertos en cada disciplina (Pimentel, 2020). De ahí la preocupación de las universidades por mejorar sus formas de enseñanza, reconociendo la escasez de trabajos acerca de cómo hacerlo y agravado por el hecho de que en las universidades se valora más la investigación que la enseñanza (Todo sobre el alumnado, 2021).

Por otra parte, no puede negarse el contexto donde el docente efectúa su actividad: las universidades están sometidas a diferentes presiones, como por ejemplo relacionar el financiamiento con el desempeño; otro asunto es que deben rendir cuentas acerca de en qué y cómo utilizan los recursos económicos otorgados. Está también la demanda de atender una creciente población estudiantil con diferentes condiciones socioculturales y lidiar con el problema de contar con menos recursos (Pimentel, 2020). Lo que también es innegable es que lo realizado en este nivel forma parte de la tendencia mundial para buscar nuevas maneras de crear y utilizar el conocimiento (Medranda-Tejeda & Romero-Chávez, 2018). En consecuencia, el profesor de educación superior tendrá que volverse más profesional, es decir, tendrá que formalizar su preparación, sobre todo en lo que atañe a la didáctica, y comenzar a impartir clases sólo después

de demostrar el dominio de las habilidades docentes. Actualmente el profesor universitario es considerado un profesional del conocimiento, con el mismo nivel y demanda que las grandes corporaciones tienen por este tipo de profesional (Merfil Panamá, 2022). En este sentido, es importante indicar las iniciativas de la virtualidad en la educación superior. Dichas iniciativas permiten la retención del estudiante en las carreras universitarias, ya que la virtualidad representa un ahorro económico en cuanto a su desplazamiento físico y le permite gestionar mejor su tiempo y ser más autónomo en su aprendizaje (Berbey-Álvarez & Henríquez-Espinosa, 2022)(Berbey-Álvarez & Caballero-George, 2020). También se encuentran las acciones de tutoría o mentoría docente(Berbey-Álvarez et al., 2019)(Berbey-Álvarez, Álvarez, Castillo-Sánchez, et al., 2018), estudios del comportamiento de asignaturas(Berbey-Álvarez, 2019), inserción de la investigación en la docencia(Berbey-Álvarez et al., 2017)(Berbey-Álvarez, Álvarez, Guevara-Cedeño, et al., 2018)(Berbey Álvarez et al., 2017)(Berbey Álvarez, 2016)(Berbey, 2015).

### **Elección errónea de la carrera**

La fase informativa adquiere especial importancia en el proceso de selección de la carrera y se favorece por la empatía entre los sujetos que interactúan en dicho proceso. Padres, amigos, profesores, vecinos y medios de difusión masiva e Internet, constituyen influencias que pueden intervenir en la elección profesional. Es de resaltar que la información es muy importante, en ocasiones una información no especializada o tergiversada sobre una carrera puede conducir a equívocos de mucha importancia. En ocasiones la familia intenta persuadir a los hijos con informaciones hacia carreras que poseen determinada representación social, sin realmente conocer el perfil académico de la misma, y si sus hijos poseen las características y motivaciones personales para su elección; hemos podido apreciar que estudiantes de un buen desarrollo en las asignaturas de ciencias eligen carreras en que predominan otros aprendizajes y ello les ocasiona la frustración ante la carrera elegida una vez que comienzan los estudios universitarios (Merfil Panamá, 2022).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

Primero se utilizó una metodología documental, que se entiende como una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de documentos, estudios, reportes, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías relativas al tema objeto de estudio (Ortega, 2019). También se diseñó y aplicó una encuesta a estudiantes universitarios en Panamá para la recopilación de los datos(Ortega, 2021). Estas dos técnicas permitieron contar con la información relevante para validar las causas más frecuentes de deserción universitaria en nuestro país. Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la ecuación para el cálculo de población finita, tomando como referencia a la población universitaria nacional de 181,879 estudiantes (Gordón-Guerre, 2020), un error de diseño del 5% y un nivel de confianza del 90% y un nivel de significancia del 10%. Se obtuvo que es necesario la aplicación del cuestionario a 270 estudiantes universitarios de Panamá. La estructura del cuestionario aplicado es la siguiente:

- P1 Sexo.
- P2 ¿Qué edad tiene?
- P3 Se encuentra estudiando alguna carrera universitaria actualmente.
- P4 ¿Cómo financia sus estudios universitarios?
- P5 Si su respuesta anterior fue NO (P3), por favor, indíquenos porque no pudo continuar sus estudios universitarios.
- P6 ¿Cómo podría retomar sus estudios universitarios?
- P7 Crees que el índice de deserción universitaria en Panamá es elevado?

P8 Si la respuesta anterior fue SÍ, indícanos que porcentaje de deserción universitaria hay en Panamá?

P9 ¿Cuál o cuáles crees que son las principales causas de la deserción universitaria en Panamá?

P10 ¿Cómo se podría evitar la deserción universitaria en Panamá?

El total de estudiantes encuestado fue de 270 y los medios empleados para recoger los datos fueron una encuesta en línea que se compartió a través de redes sociales y correo electrónico.

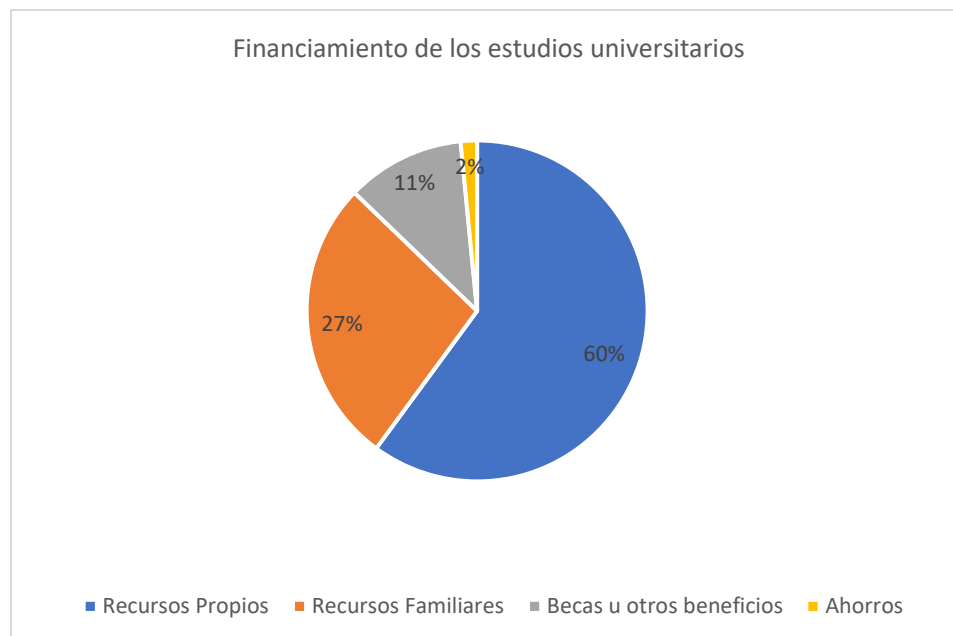
### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados son presentados de acuerdo con los datos recolectados en gráficos u otros métodos con el objetivo de permitir la fácil comprensión e interpretación de estos. Los resultados de esta encuesta se presentan a continuación:

La figura 2 muestra que en el primer lugar están aquellos estudiantes universitarios que utilizan recursos propios (60%) para sufragar sus estudios. En segundo lugar, se encuentran aquellos estudiantes que sufragan sus estudios universitarios con recursos familiares (27%). En tercer lugar, se encuentran aquellos estudiantes que reciben becas u otros beneficios (11%), Finalmente, están aquellos estudiantes que sufragan sus estudios con ahorros (2%).

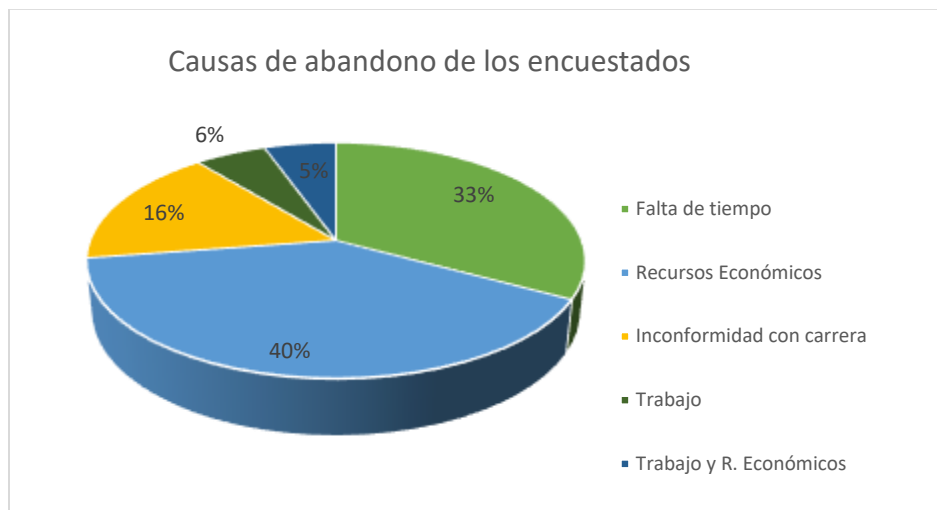
#### Figura 2.

Financiamiento de los estudios universitarios



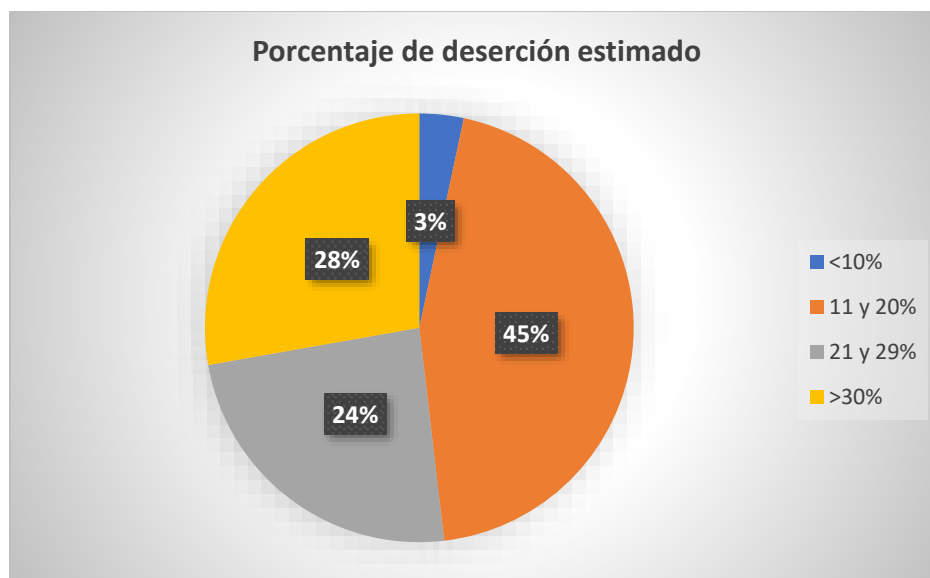
De acuerdo con los resultados presentados en la figura 3, de los 270 estudiantes encuestados se pudo conocer que la mayor cantidad no continuó sus estudios por falta de recursos económicos (40%), el segundo factor fue la falta de tiempo (33%) y el tercer factor fue por la inconformidad con la carrera elegida (16%).

**Figura 3.**  
*Causa de Abandono de los encuestados.*



Se quiso conocer la opinión de los encuestados sobre su conocimiento del Índice de Deserción Universitario en nuestro país y se obtuvo que un 83,3% opinó que cree que el Índice es elevado mientras que el 16,7% opina que no es alto (ver figura 4). En este sentido, un total de 121 encuestados indicaron que el Índice de Deserción en Panamá está entre el 11% y 20%, mientras que 75 encuestados opinan que es superior al 30%. En la figura 4 se pueden observar los resultados obtenidos para cada una de las categorías o rangos de este porcentaje.

**Figura 4.**  
*Porcentaje de deserción estimado por los encuestados.*



Como acciones directas para poder mitigar la deserción universitaria se requieren del compromiso y apoyo económico de los egresados, la empresa privada, ONGs, clubes cívicos en los distintos programas universitarios para la retención de los estudiantes. No basta con dejarle

la tarea al gobierno, hay que pasar a la acción directa, aunque esta sea pequeña es valiosa porque atañe a la vida de un ser humano. En este sentido, la UTP cuenta con un conjunto de programas tales como: Mecenazgo Académico(UTP, 2007h), Banco de Libros(UTP, 2007e), Apoyo Académico a través de Monitores(UTP, 2007b), ayuda alimenticia(UTP, 2007c), Fondo de Ayuda Educativa de la Familia Arias-Guardia(UTP, 2007a), ayuda económica para el transporte(UTP, 2007d), Becas(UTP, 2007k), crédito de librería(UTP, 2007f), exoneración de matrícula(UTP, 2007g), Préstamo al Estudiante en Base al Honor y la Palabra(UTP, 2007i) y Trabajo Compensatorio de Matrícula(UTP, 2007j).

#### 4. CONCLUSIONES

Se estima que el factor económico es la principal causa de la deserción universitaria en Panamá, seguido de la motivación personal de los estudiantes y una combinación de las dos primeras causas mencionadas, el factor social (acceso a la Educación superior) y las políticas gubernamentales que no permiten a los estudiantes poder obtener recursos para continuar sus estudios. También se suma la falta de apoyo de la empresa privada en cuanto a la cuantía de becas para estudios universitarios en universidades públicas o privadas a los programas de retención de los estudiantes universitarios.

El índice de deserción en Panamá se encuentra alrededor del 40%, uno de los más altos de nuestra región. Es importante señalar que este no es un problema que se puede evitar en su totalidad, pero si se pueden crear herramientas para disminuirlo. La creación de políticas gubernamentales que le permitan a los estudiantes de áreas de difícil acceso ingresar al sistema universitario y permanecer en él, puede considerarse una de las mejores soluciones para disminuir este problema. También se debe trabajar en la flexibilización y metodologías de enseñanzas que sean más atractivas para los estudiantes y dirigidas a la realidad del país y del mundo.

#### REFERENCIAS

- Adames, M. (2019). *Presentan estudio sobre fortalezas y desafíos de la educación superior en Panamá*. Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. <https://www.senacyt.gob.pa/presentan-estudio-sobre-fortalezas-y-desafios-de-la-educacion-superior-en-panama/>
- Berbey-Álvarez, A. (2019). *Análisis estadístico del comportamiento de una asignatura en una carrera de ingeniería*. Laccei 2019. <https://doi.org/10.18687/laccei2019.1.1.16>
- Berbey-Álvarez, A., Álvarez, H., Castillo-Sánchez, G., & De LaTorre-Diez, I. (2018). Acción tutorial para la mentoría en la iniciación científica. In *V Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC Las Palmas de Gran Canaria, 15 y 16 de noviembre de 2018*. [https://www.researchgate.net/profile/Aranzazu\\_Berbey-Alvarez](https://www.researchgate.net/profile/Aranzazu_Berbey-Alvarez);
- Berbey-Álvarez, A., Álvarez, H., Castillo, G., & Torres-Diez I. (2017). El poster científico: recurso de la docencia e investigación. In Universidad de las Palmas de la Gran Canaria (Ed.), *Innoeducatic 2017* (pp. 115–122). Universidad de las Palmas de la Gran Canaria.
- Berbey-Álvarez, A., Álvarez, H., Guevara-Cedeño, J., & Sanz-Bobi, J. (2018). Relación entre la investigación y la docencia activa. Un punto de vista cualitativo de estudiantes de ingeniería. *KnE Engineering*, 3(1), 129. <https://doi.org/10.18502/keg.v3i1.1420>
- Berbey-Álvarez, A., & Caballero-George, R. (2020). Whatsapp y foros: análisis estadístico de las comunicaciones por sexo para un curso de ingeniería en tiempo de Covid-19. In Universidad de las Palmas de la Gran Canaria (Ed.), *VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC* (pp. 207–212). Univesidad de las Palmas de la Gran Sanarias.
- Berbey-Álvarez, A., Guevara-Cedeño, J., & Álvarez, H. (2019). Las tutorías como estrategia docente. In Universidad de las Palmas de la Gran Canaria (Ed.), *VI Jornadas*



- Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC* (pp. 95–104). Universidad de las Palmas de la Gran Canaria. [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/58031/2/Tutorias\\_estrategia\\_docente.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/58031/2/Tutorias_estrategia_docente.pdf)
- Berbey-Álvarez, A., & Henríquez-Espinoza, F. (2022). El foro virtual como herramienta de debate e indagación durante la pandemia Covid-19: un estudio de caso. In Universidad de las Palmas de la Gran Canaria (Ed.), *Desde la adaptación a la innovación en tiempo de pandemia* (1st ed.). Universidad de las Palmas de la Gran Canaria.
- Berbey, A. (2015). Estudio de caso: Tópicos de actualización tecnológica. El efecto de diseminación de la investigación sobre la docencia universitaria. *InnoeducaTIC2015*. ISBN 978-84-608-3145-7.
- Berbey Álvarez, A. (2016). ¿Cómo evaluar la inserción de la investigación en la docencia universitaria? Caso de estudio: Tópicos de Actualización Tecnológica. In E. Universidad de las Palmas de la Gran Canaria (Ed.), *InnoeducaTIC2016. III Jornadas Iberoamericanas de Innovación educativa en el Ámbito de las TIC, Las Palmas de Gran Canaria, 17-18 de noviembre 2016*. ISBN: 978-84-608-3145-7. 2016.
- Berbey Álvarez, A., Caballero, R., & Álvarez, H. (2017). The R and D activity as a supporting tool for the active teaching and learning methodology in an engineering course. *Proceedings of the 15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Global Partnership for Development and Engineering Education."* <https://doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.15>
- Blanca, N., Piratoba, H., & Barbosa, C. (2013). Factores de deserción de los estudiantes en la Facultad de Enfermería de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, durante el período: 2009-2010-2011. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.*, 16(2), 553–562. <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v16n2/v16n2a31.pdf>
- Cid-Sabucedo, A., Pérez-Abellás, A., & Zabalza, M. (2009). Las prácticas de enseñanza declaradas de los "mejores profesores" de la Universidad de Vigo. *Relieve*, 15(2), 1–29. <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/43690/4154.pdf?sequence=1>
- Delgado, P. (2019). *¿Cómo impedir la deserción universitaria?* Observatorio. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/desercion-universitaria-como-impedirla>
- El capital financiero. (2022). *Sistema estadístico de Meduca refleja la deserción de 11,049 alumnos en 2020; tasa menor a 2019*. El Capital Financiero. <https://elcapitalfinanciero.com/sistema-estadistico-de-meduca-refleja-la-desercion-de-11049-alumnos-en-2020-tasa-menor-a-2019/#:~:text=Respecto%2520al%25202019%2520C%2520la%2520informaci%25C3%25B3n,es%2520decir%2520C%2520una%2520tasa%2520menor>
- González-Acosta, M. (2019). *Factores que afectan la retención estudiantil en la educación superior*. Miros Directory. <https://www.miros.ec/blog/2019/01/30/factores-que-afectan-la-retencion-estudiantil-en-la-educacion-superior/melvis/>
- Goodyear, J., & Hativa, N. (2001). *Teacher thinking, beliefs and knowledge in higher education* (p. 384). Springer. <https://vdoc.pub/documents/teacher-thinking-beliefs-and-knowledge-in-higher-education-29h26mvjkkfg>
- Gordón-Guerre, I. (2020, April 26). Número de estudiantes universitarios aumenta en un 35% en 10 años. *La Estrella de Panamá*. <https://www.laestrella.com.pa/nacional/200426/numero-estudiantes-universitarios-aumenta-35>
- Guerra-Rubio, L., & Quevedo-Guerra, T. (2007). La elección profesional: momento de particular importancia para el desarrollo personal. *Psicología Para América Latina*, 11. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-350X2007000300007](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-350X2007000300007)
- Guzmán, J. (2011). La calidad de la enseñanza en educación superior ¿Qué es una buena enseñanza en este nivel educativo? *Perfiles Educativos*, 33(especial), 129–141. <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v33nspe/v33nspea12.pdf>

- Izar-Landeta, J., Ynzunza-Cortés, C., & López-Gama, H. (2011). Factores que afectan el desempeño académico de los estudiantes de nivel superior en Rioverde. *Revista de Investigación Educativa*, 12. <https://www.uv.mx/cpue/num12/opinion/completos/izar-desempeno-academico.html>
- Medranda-Tejeda, R., & Romero-Chávez, S. (2018). Problemas familiares y el rendimiento académico. *Caribeña de Ciencias Sociales*, Mayo. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/05/estudiantes-trabajo-social.html>
- Merfil Panamá. (2022). *Realidad de los estudios universitarios en Panamá – Orientación Profesional*. Orientación Profesional – Merfil. <https://merfilpanama.com/orientacion-profesional-para-estudiantes/realidad-de-los-estudios-universitarios-en-panama/>
- Ortega, C. (2019). *¿Qué es la investigación documental?* QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-documental/>
- Ortega, C. (2021). *Instrumentos para recopilar información*. QuestionPr. <https://www.questionpro.com/blog/es/instrumentos-para-recopilar-informacion>
- Pimentel, N. (2020, December 15). Deserción universitaria y empleo juvenil. *La Prensa Panamá*. <https://www.prensa.com/impres/opinion/desercion-universitaria-y-empleo-juvenil/>
- Sánchez-Amaya, G., Navarro-Salcedo, W., & García-Valencia, A. (2009). *Factores de deserción estudiantil en la Universidad Surcolombiana*. 1(14), 97–103. [https://www.researchgate.net/publication/323435890\\_Factores\\_de\\_desercion\\_estudiantil\\_e\\_n\\_la\\_Universidad\\_Surcolombiana](https://www.researchgate.net/publication/323435890_Factores_de_desercion_estudiantil_e_n_la_Universidad_Surcolombiana)
- Sevilla-Núñez, D., Puerta-Chavarría, V., & Dávila-Molina, J. (2010). Influencia de los factores socioeconómicos en la deserción estudiantil de la carrera de Ciencias Sociales. *Ciencia e Interculturalidad*, 6(3), 72–84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6576527>
- Symplicity Latam. (2022). *Crisis Económica x Deserción Universitaria*. Symplicity. <https://www.symplicity.com/es/symplicity-latam-blog/crisis-economica-desercion-universitaria>
- Todo sobre el alumnado. (2021). *¿Qué es la deserción estudiantil universitaria?* Todo Sobre El Alumnado. <https://unate.org/educacion/que-es-la-desercion-estudiantil-universitaria.html>
- UNESCO. (1998). La Educación superior en el siglo XXI, visión y acción: informe final. In UNESCO (Ed.), *World Conference on Higher Education in the Twenty-first Century: Vision and Action* (p. 135). UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116345\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116345_spa)
- UTP. (2007a). *Fondo de Ayuda Educativa de la Familia Arias-Guardia* (p. 3). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-E-AE-2007.pdf>
- UTP. (2007b). *Procedimiento de Apoyo Académico a través de Monitores* (p. 2). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-A.A-CAD-2007.pdf>
- UTP. (2007c). *Procedimiento de ayuda alimenticia* (p. 2). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-E-AA-2007.pdf>
- UTP. (2007d). *Procedimiento de ayuda económica para el transporte* (p. 2). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-E-AT-2007.pdf>
- UTP. (2007e). *Procedimiento de Banco de Libros* (p. 2). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-A.A-BL-2007.pdf>
- UTP. (2007f). *Procedimiento de crédito de librería* (p. 2). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-E-Crd.L-2007.pdf>
- UTP. (2007g). *Procedimiento de exoneración de matrícula* (p. 2). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-E-EM-2007.pdf>
- UTP. (2007h). *Procedimiento de Mecenazgo Académico* (p. 2). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-E-MA-2007.pdf>

- UTP. (2007i). *Procedimiento de Préstamo al Estudiante en Base al Honor y la Palabra* (p. 2). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-E-HyP-2007.pdf>
- UTP. (2007j). *Procedimiento de Trabajo Compensatorio de Matrícula* (p. 3). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-E-TC-2007.pdf>
- UTP. (2007k). *Procedimientos de Becas* (p. 2). Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-B.E-E-B-2007.pdf>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-48>

## EL ADN EMPRENDEDOR: UNA MIRADA PSICOMÉTRICA AL EMPRENDIMIENTO

**Alfaro Sifontes, Manuel Guillermo**

Universidad Doctor José Matías Delgado

Antiguo Cuscatlán, El Salvador

[mgalfaros@ujmd.edu.sv](mailto:mgalfaros@ujmd.edu.sv)

ORCID: 0000-0002-5232-9436

**Lozano Segura, Claudia Margarita**

Universidad Doctor José Matías Delgado

Antiguo Cuscatlán, El Salvador

[cmlozano@ujmd.edu.sv](mailto:cmlozano@ujmd.edu.sv)

ORCID: 0000-0003-1078-4788

**Castillo Artiga, José Salvador**

Universidad Doctor José Matías Delgado

Antiguo Cuscatlán, El Salvador

[jscastilloa@ujmd.edu.sv](mailto:jscastilloa@ujmd.edu.sv)

ORCID: 0000-0002-4796-2050

### RESUMEN

El emprendimiento corresponde a un elemento transformador de las sociedades, focalizándose en el desarrollo tanto en un plano individual como macrosocial. Al respecto, un emprendedor es conceptualizado como una persona creativa que orienta esfuerzos y recursos hacia una nueva idea de negocio, con miras a mantenerla activa a lo largo del tiempo. En este sentido, el emprendedor demuestra un comportamiento particular que le permite desarrollar una idea y asegurar su permanencia en un plano real. Sin embargo, surge el interés por saber si todo ser humano es emprendedor, es decir, si reúne las características de conducta para afrontar las exigencias ambientales en el proceso de trasladar la idea a acciones concretas. Bajo esa perspectiva, en 2015, se propuso crear herramientas de medición orientadas a dos grandes dimensiones: los rasgos de la personalidad emprendedora y la apreciación del entorno. Al respecto, se creó la Escala de Personalidad Emprendedora (EPE) y la Escala Sobre Conducta Emprendedora (ESCE), agrupadas en la batería de tests denominado ADN Emprendedor. Para analizar la validez de ambas escalas, se procedió a realizar un proceso de validación a través de un modelo de Rasch a partir de 1,181 casos y, posteriormente, al cálculo de baremos de interpretación ajustados al contexto universitario. A partir de la evidencia métrica de las escalas, se ha contado con herramientas útiles para el apoyo y la orientación de emprendedores en el contexto universitario.

**Palabras clave:** Emprendimiento, personalidad, validación de escalas.

### ABSTRACT

Entrepreneurship corresponds to a transforming element of societies, focusing on development both at an individual and macro-social level. In this regard, an entrepreneur is conceptualized as a creative person who directs efforts and resources towards a new business idea, with a view to

keeping it active over time. In this sense, the entrepreneur demonstrates a particular behavior that allows him to develop an idea and ensure its permanence in a real plane. However, interest arises in knowing if every human being is an entrepreneur, that is, if he meets the behavioral characteristics to face environmental demands in the process of transferring the idea to concrete actions. Under this perspective, in 2015, it was proposed to create measurement tools oriented to two large dimensions: the traits of the entrepreneurial personality and the appreciation of the environment. In this regard, the Entrepreneurial Personality Scale (EPE) and the Entrepreneurial Behavior Scale (ESCE) were created, grouped in the battery of tests called Entrepreneurial DNA. To analyze the validity of both scales, a validation process was conducted through a Rasch model from 1,181 cases and, later, the calculation of interpretation scales adjusted to the university context. From the metric evidence of the scales, there have been useful tools for the support and orientation of entrepreneurs in the university context.

**Keywords:** Entrepreneurship, personality, scale validation

## 1. INTRODUCCIÓN

El emprendimiento implica colocar ideas en acción, es decir, fomentar la innovación dentro de la sociedad (Alvi & Vyas, 2020; Bjørnskov & Foss, 2008; Sarvananthan, 2011), permitiendo el descubrimiento de nuevas oportunidades para emplear recursos en otras vías productivas y fortalecer el desarrollo económico (Acs et al., 2009; Kott et al., 2014; McMullen et al., 2008). Por lo tanto, a través del emprendimiento, es factible un desarrollo del entorno, ampliando escenarios laborales al ofertar nuevos productos o servicios. Así pues, la creación y promoción de una economía emprendedora es un reto para toda sociedad (Mourmant, 2012) de cara a alcanzar un mayor nivel de crecimiento.

Para hacerlo, es vital entender al emprendimiento como un proceso compuesto por un conjunto de pasos, orientados a convertir una idea en una oportunidad concreta de negocio (Yamada & Yamashita, 2006). Ante ello, son necesarios cuatro elementos clave: una infraestructura de apoyo, una idea original, un capital de trabajo y un individuo tenaz para llevar la idea al plano real (Arthur & Hisrich, 2011). Esto implica la combinación de recursos financieros junto con la creatividad y la capacidad individual del emprendedor para llevar una idea de negocio a un plano concreto.

Particularmente, el emprendedor es, entonces, un individuo con rasgos específicos de personalidad que, vinculados con circunstancias personales y características del entorno, le permiten la realización de conductas innovadoras (Hopp & Sonderegger, 2015; Jain & Ali, 2013; Kyrö, 2006; Sánchez et al., 2016). De tal manera, se caracteriza por una alta motivación y compromiso por el desarrollo de nuevas ideas de negocio, denotando, también, mucho compromiso y perseverancia (Venkateswarlu & Reddy, 2021). Así pues, es importante entender las características individuales y el calce de éstas con el ambiente donde se desenvuelve el emprendedor. Esto implica analizarlo en mayor profundidad (Edelman et al., 2010), focalizándose en qué caracteriza al emprendedor y cómo se desenvuelve en su entorno se convierte en una herramienta clave para predecir su comportamiento.

Por consiguiente, el objetivo del estudio fue la construcción de escalas sobre el emprendimiento que abordaran la dimensión psicosocial del emprendedor. En función de ello, se propuso la creación de dos escalas que permitieran la medición objetiva de rasgos de la personalidad emprendedora y de conducta emprendedora, en este último caso, basado en la teoría sobre la Conducta Planeada de Fishbein y Ajzen.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

La personalidad puede ser definida como la sumatoria de todos los rasgos que determinan la conducta de un individuo (Kline, 1993). Así pues, consiste en el conjunto de características que posee una persona y que influyen en su comportamiento en diferentes escenarios (Nabeshima

& Seay, 2015). Los rasgos de la personalidad han demostrado ser predictores válidos del comportamiento y de las diferencias individuales (Harris & Lee, 2004). Así pues, las teorías centradas en los rasgos han aportado evidencias para poder precisar la forma estable de actuar del ser humano.

La personalidad es una estructura compleja compuesta de rasgos, pero es insuficiente para explicar completamente la conducta dado que el ser humano es gregario por naturaleza (Back & Vazire, 2015). De tal manera, no se desarrolla en un vacío dado que cada individuo es el resultado de una interacción con multiplicidad de procesos sociales (Shiner, 2017), denotando variaciones locales en función de las características contextuales (Obschonka et al., 2020). En este sentido, la personalidad no opera aislada de los grupos humanos donde se inserta el individuo. Al respecto, las personas se encuentran influenciadas por múltiples factores tanto micro como macrosociales (Tosovic & Janovic, 2021). Por lo tanto, la decisión de emprender no dependerá únicamente de los rasgos de personalidad sino, también, de la apreciación que el individuo realice de sí mismo y de su entorno (Rantanen & Toikko, 2014; Rohit & Beevi, 2022; Tournés, 2006). Esto implica que el emprendedor analiza sus propias capacidades y el contexto donde opera.

Por ello, se sostiene que la intención para actuar es el resultado de un proceso de evaluación, donde existen tres variables clave: las actitudes, la norma subjetiva y el control social percibido (Ackermann & Palmer, 2014; Choi, 2012; Kuehn, 2008; Yen-Tsang et al., 2012), es decir que, el ser humano es alguien racional, influenciado por su entorno. Este enfoque corresponde al Modelo de la Conducta Planeada [MCP] en el que la intención a actuar está condicionada por el análisis de factores externos tales como la opinión de la familia y los riesgos y el control existentes en los distintos agregados sociales (Ajzen, 2011; Prieto et al., 2012; Ul-Haque et al., 2014; Zdoisek Draksler & Sirec, 2021; Zovko et al., 2020). A partir de este conjunto de elementos, el emprendedor sopesa la posibilidad de efectuar una determinada conducta.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una investigación de campo, con un diseño cuantitativo no experimental, transeccional. Con una muestra de 1,181 participantes, estudiantes universitarios salvadoreños, se procedió a la validación y estandarización de dos escalas. Su validación se realizó por medio del análisis de Rasch. Para la construcción de la Escala sobre personalidad emprendedora (EPE, ver Figura 1), se definió a la personalidad emprendedora como una estructura compuesta por cuatro rasgos: autorrealización, flexibilidad cognitiva, liderazgo y planeación.

**Figura 1.**

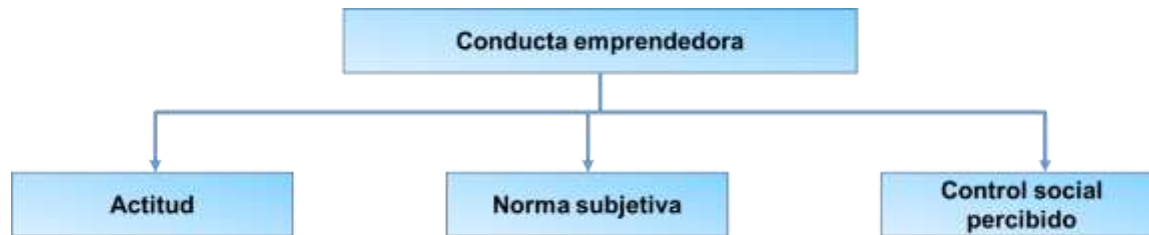
*Rasgos de la personalidad emprendedora*



Así pues, se veló por la correspondencia con las propuestas de Crnkić et al. (2012), Ishiguro (2015), Miller (2015), Rahman y Pihie (2014) y de Zulhaidir et al. (2015). Lógicamente, a partir de la revisión bibliográfica, se razona que la definición operacional podría abarcar un mayor número de rasgos. Sin embargo, dada la naturaleza abstracta del fenómeno, se consideró pertinente iniciar la construcción del instrumento a partir de estos cuatro rasgos. La construcción de la escala sobre conducta emprendedora (ESCE, ver Figura 2) se basó en el modelo de la Conducta

Planeada de Fishbein y Ajzen, considerando la actitud, la norma subjetiva y el control social percibido para la construcción de ítems.

**Figura 2.**  
*Componentes de la conducta emprendedora*



#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran el nivel de validez de constructo de ambas escalas. En este sentido, fue posible la identificación de modelos estocásticos sobre el comportamiento de los diversos ítems, determinando, con mayor precisión, las diferencias entre cada uno de ellos. Esto permitió demostrar variantes en su patrón de respuesta para predecir su grado de dificultad, en función del desempeño grupal (ver Figura 3). Por lo tanto, fue factible entender el ajuste individual de los ítems, destacando los predictores con un mayor potencial para reflejar la presencia de cada variable. Esto ayuda para una mayor precisión en la validación de constructo de las escalas. En función de ello, es posible una calibración de la escala a mediano y a largo plazo para comprender la influencia de las variaciones contextuales.

**Figura 3.**  
*Resultados del análisis de Rasch de la subescala de actitud*



Además, se realizó la construcción de baremos para la interpretación de los resultados obtenidos a partir de una población de referencias (ver Tabla 1). Esto permite un análisis de la personalidad y la conducta emprendedora apegada a las variaciones contextuales y temporales tales como lo evidencia la población estudiantil universitaria en una determinada institución y época.

**Tabla 1.**  
Ejemplos de resultados del baremo de la subescala de Actitud

Puntaje	Puntaje Z	Puntaje T	Frecuencia	Frecuencia acumulada	% acumulado	Percentil
13	-3.40	16.0	1	1	0.1	1
14	-3.05	19.5	1	2	0.2	1
15	-2.70	23.0	6	8	0.7	1
16	-2.34	26.6	12	20	1.7	1
17	-1.99	30.1	25	45	3.8	5
18	-1.63	33.7	49	94	7.9	5
19	-1.28	37.2	86	180	15.1	10
20	-0.93	40.7	100	280	23.5	20
21	-0.57	44.3	132	412	34.5	40
22	-0.22	47.8	144	556	46.6	40
23	0.14	51.4	162	718	60.2	50
24	0.49	54.9	143	861	72.2	65
25	0.84	58.4	132	993	83.2	80
26	1.20	62.0	100	1,093	91.6	90
27	1.55	65.5	68	1,161	97.3	95
28	1.91	69.1	32	1,193	100.0	99

## 5. CONCLUSIONES

El estudio demostró la utilidad de una visión psicométrica del emprendimiento. Particularmente, fue evidente el comportamiento diferenciado de cada ítem y subescala a partir del análisis de su validez de constructo. Con ello, fue notoria la necesidad de considerar las características de cada contexto para la comparación de individuos con un referente poblacional específico. Esto da pauta a realizar ajustes constantes ante la naturaleza dinámica del comportamiento humano. Desde el punto de vista práctico, contar con herramientas psicométricas permite comprender tanto al individuo como emprendedor y su percepción sobre su entorno social. Así pues, es factible un mayor ajuste de las estrategias de intervención para el logro de objetivos de trabajo conjunto con los emprendedores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackermann, C. & Palmer, A. (2014). The contribution of implicit cognition to the Theory of Reasoned Action Model: a study of food preferences. *Journal of Marketing Management*, 30(5-6), 529-550.
- Acs, Z., Braunerhjelm, P., Audretsch, D. & Carlsson, B. (2009). The knowledge spillover theory of entrepreneurship. *Small Business Economics*, 32, 15-30.
- Ajzen, I. (2011). The Theory of Planned Behaviour: reactions and reflections. *Psychology and Health*, 26(9), 1113-1127.
- Alvi, I. & Vyas, M. (2020). Entrepreneurial intent and personal traits- Role of entrepreneurship education. *Pranjana*, 23(2), 1-13.
- Arthur, S. & Hisrich, R. (2011). Entrepreneurship through the ages: lessons learned. *Journal of Enterprising Culture*, 19(1), 1-40.
- Back, M. & Vazire, S. (2015). The social consequences of personality: six suggestions for future research. *European Journal of Personality*, 29, 296-307.
- Bjørnskov, C. & Foss, N. (2008). Economic freedom and entrepreneurial activity: some cross-country evidence. *Public Choice*, 134, 307-328.



- Choi, J. (2012). Context and creativity: The Theory of Planned Behavior as an alternative mechanism. *Social Behavior and Personality*, 40(4), 681-692.
- Hopp, C. & Sonderegger, R. (2015). Understanding the dynamics of nascent entrepreneurship-prestart-up experience, intentions, and entrepreneurial success. *Journal of Small Business Management*, 53(4), 1076-1096.
- Jain, R. & Ali, S. (2013). A review of facilitators, barriers and gateways to entrepreneurship: directions for future research. *South Asian Journal of Management*, 20(3), 122-163.
- Kline, P. (1993). *Personality. The psychometric view*. Routledge.
- Kott, I., Skibińska, W., Szymczyk, K. & Turek, I. (2014). The place of entrepreneurship in higher education- present state and perspectives. *European Integration- Realities and Perspectives. Proceedings*, 10, 76-84.
- Kuehn, K. (2008). Entrepreneurial intentions research: implications for entrepreneurship education. *Journal of Entrepreneurship Education*, 11, 87-98.
- Kyrö, P. (2006). The transitional development of entrepreneurship- Dialogue between new economic activity, work and freedom. *Estudios de Economía Aplicada*, 2(2), 407-433.
- McMullen, J., Bagby, D. & Palich, L. (2008). Economic freedom and the motivation to engage in entrepreneurial action. *Entrepreneurship: Theory & Practice*, 32(5), 875-895.
- Mourmant, G. (2012). Seeding event: creating and developing spaces of entrepreneurial freedom. *The Grounded Theory Review*, 11(2), 1-9.
- Nabeshima, G. & Seay, M. (2015). Wealth and personality: can personality traits make your client rich? *Journal of Financial Planning*, 28(7), 50-57.
- Obschonka, M., Lee, N., Rodríguez-Pose, A., Eichstaedt, J. & Ebert, T. (2020). Big data methods, social media, and the psychology of entrepreneurial regions: capturing cross-county personality traits and their impact on entrepreneurship in the USA. *Small Business Economics*, 55, 567-588.
- Prieto, L., Phipps, S. & Friedrich, T. (2012). Social entrepreneur development: an integration of critical pedagogy, the Theory of Planned Behavior and the ACS model. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 18(2), 1-15.
- Rantanen, T. & Toikko, T. (2014). Entrepreneurship, social welfare, and cultural values: Young people's social attitudes in Finland. *Advances in Business-Related Scientific Research Journal*, 5(1), 13-23.
- Rohit, J. & Beevi, C. (2022). A framework to study farmers decisions on adoption of Agromet Advisories Services for risk management: insights from Theory of Planned Behavior. *Quarterly Research Journal of Plant & Animal Sciences*, 37(1), 66-70.
- Sánchez, S., Hernández, C. & Jiménez, M. (2016). Análisis de la percepción sobre iniciativa empresarial y el espíritu emprendedor en estudiantes de un tecnológico federal. *Acta Universitaria*, 26(6), 70-82.
- Sarvananthan, M. (2011). Sri Lanka: putting entrepreneurship at the heart of economic revival in the north, east, and beyond. *Contemporary South Asia*, 19(2), 205-213.
- Shiner, R. (2017). Personality trait structure, processes, and development in childhood and adolescence. *European Journal of Personality*, 31, 529-595.
- Tošović, M. & Jovanović, V. (2021). Entrepreneurial intention model : empirical results with management students in Serbia. *Management : Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 26(2), 1-14.
- Tournés, A. (2006). L'intention entrepreneuriale des étudiants : le cas français. *La Revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion*, 219, 57-65.
- Ul-Haque, M., Azhar, S. & Ur-Rehman, M. (2014). Incorporating emotions as antecedents and mediators in Theory of Reasoned Action (TRA) model. *Business Review*, 9(2), 40-47.

- Venkateswarlu, P. & Reddy, R. (2021). Application of Theory of Planned Behavior for assessing entrepreneurial behavior of workers in the unorganized sector. *IUP Journal of Organizational Behavior*, 20(4), 339-348.
- Yamada, J. & Yamashita, M. (2006). Entrepreneurs' intentions and partnership towards innovation: evidence from the Japanese film industry. *Creativity and Innovation Management*, 15(3), 258-267.
- Yen-Tsang, C., Csillag, J. & Siegler, J. (2012). Theory of Reasoned Action for continuous improvement capabilities: a behavioral approach. *Revista de Administração de Empresas*, 52(5), 546-564.
- Zdolsek Draksler, T. & Sirec, K. (2021). The study of entrepreneurial intentions and entrepreneurial competencies of business vs. non-business students. *Journal of Competitiveness*, 13(2), 171-188.
- Zovko, L., Dulčić, Ž. & Bilić, I. (2020). Determinants of students' entrepreneurial intention: an empirical research. *Journal of Contemporary Management Issues*, 25(1), 25-44.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-49>

# LA EVOLUCIÓN DE REDES Y EL DESARROLLO DE MODELOS DE INNOVACIÓN DE CUÁDRUPLE HÉLICE

**Alfaro Sifontes, Manuel Guillermo**

Universidad Doctor José Matías Delgado

Antiguo Cuscatlán, El Salvador

[mgalfaros@ujmd.edu.sv](mailto:mgalfaros@ujmd.edu.sv)

ORCID: 0000-0002-5232-9436

**Rivera Bajaña, Natalia Elizabeth**

Universidad Doctor José Matías Delgado

Antiguo Cuscatlán, El Salvador

[neriverab@ujmd.edu.sv](mailto:neriverab@ujmd.edu.sv)

ORCID: 0000-0003-4079-9075

**Calderón de Pleités, Liliana Maricela**

Universidad Doctor José Matías Delgado

Antiguo Cuscatlán, El Salvador

[lmcalderons@ujmd.edu.sv](mailto:lmcalderons@ujmd.edu.sv)

ORCID: 0000-0002-8184-4111

## RESUMEN

La innovación es una tarea fundamental por desarrollar en múltiples planos de la realidad para asegurar el bienestar en diversos contextos sociales. Particularmente, esto implica una innovación multidimensional al no sólo centrarse en el surgimiento y aplicación de nuevos conocimientos en el ámbito tecnológico, sino en diversas áreas tal como lo demuestran los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de Naciones Unidas. Llevarlo a cabo exige la participación de una multiplicidad de actores, provenientes de una concepción sistémica de la realidad donde distintos grupos coexisten y deben colaborar entre sí para garantizar un flujo de comunicación. Para lograrlo, los modelos de triple (3H) o cuádruple hélice (4H) se han convertido en una herramienta clave, al involucrar a universidad, gobierno, industria y sociedad civil en redes de colaboración conjunta. La estructura reticular permite una alineación entre actores tanto internos a cada organización como la vinculación con agentes externos. Por lo tanto, el presente trabajo se focaliza en analizar el rol de una universidad en la construcción de vínculos intra e interorganizacionales, a través de un modelo 4H para el cumplimiento de los ODS en el contexto salvadoreño. Así pues, el estudio aborda el papel de la universidad a partir de la evolución de las redes interorganizacionales, de 2015 a 2021. A partir de los resultados, ha sido posible comprender el rol diferenciado de las estructuras intra organizacionales universitarias para el cumplimiento de objetivos orientados a fomentar la innovación en el ecosistema salvadoreño.

**Palabras clave:** Desarrollo sostenible, innovación, modelos 4H, universidad.

## ABSTRACT

Innovation is a fundamental task to be developed in multiple planes of reality to ensure well-being in various social contexts. This implies a multidimensional innovation by not only focusing on the emergence and application of new knowledge in the technological field, but also in various areas, as demonstrated by the Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations Organization. Carrying it out requires the participation of a multiplicity of actors, coming from a systemic conception of reality where different groups coexist and must collaborate with each other to guarantee a flow of communication. To achieve this, the triple (3H) or quadruple helix (4H) models have become a key tool, involving universities, government, industry, and civil society in networks of collaboration. The reticular structure allows an alignment between actors both internal to each organization and the link with external agents. Therefore, the present work focuses on analyzing the role of a university in the construction of intra- and inter-organizational links, through a 4H model for the fulfillment of the SDGs in the Salvadoran context. Thus, the study addresses the role of the university from the evolution of interorganizational networks, from 2015 to 2021. From the results, it has been possible to understand the differentiated role of university intra-organizational structures for the fulfillment of objectives. aimed at promoting innovation in the Salvadoran ecosystem.

**Keywords:** 4H models, innovation, sustainable development, university.

## 1. INTRODUCCIÓN

El proceso de innovación no se desarrolla en el vacío, sino como resultado de la interacción de diversos actores y de un conjunto de características institucionales (Jugend et al., 2020; Scutto et al., 2020). Por lo tanto, la innovación se encuentra anidada en la multiplicidad de dinámicas sociales desarrolladas a través de distintos niveles, abarcando tanto al plano individual como al organizacional. En este sentido, a partir de la interacción entre los diversos contextos del entorno, surgen cambios que demandan la aplicación de nuevos conocimientos para satisfacer las demandas individuales y colectivas (Caraça et al., 2009). Las limitantes y necesidades de cada entorno estimulan el surgimiento de propuestas creativas para provocar cambios dentro de los sistemas sociales; impulsando una creciente adaptación. En particular, existe un consenso global sobre el rol de la innovación para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030 de la Organización de Naciones Unidas (Hernández-Trasobares & Murillo-Luna, 2020). De tal forma, la innovación no sólo abarcará un plano económico, sino que consiste en la modificación de distintas condiciones del entorno para garantizar un cambio y un mayor bienestar (Bloom & Dees, 2008), beneficiando a un amplio espectro social (Tan et al., 2021).

Por ello, la innovación es un proceso abierto donde el intercambio entre sistemas inmersos en distintos agregados sociales permite un constante mecanismo de desarrollo (Triguero et al., 2018). Actualmente, la innovación implica un flujo de conocimiento a través de la activación de multiplicidad de redes cooperativas, involucrando tanto a empresas como a universidades y demás actores sociales (Chen & Lin, 2017). El flujo reticular de la innovación es fundamental dado que la vinculación entre distintos actores sociales, facilitando la rapidez del intercambio y de la transmisión de información. Se deduce, entonces, que la innovación no puede ser concebida de forma lineal, sino como un proceso iterativo y multidireccional (Hewitt Dundas, 2012; Leydesdorff & Van den Besselaar, 1998). La diversidad de conexiones en distintos agregados sociales dificulta la existencia de un determinismo en las interacciones y, por ende, en asegurar una secuencia única en los procesos de innovación. Por ello, los modelos de Triple (3H) o Cuádruple Hélice (4H) se convierten en una estrategia para el abordaje de la innovación social. Surge, entonces, la pregunta: ¿Cómo ha sido el proceso de vinculación interorganizacional entre universidad y demás actores sociales para la consecución de objetivos

de desarrollo? En función de ello, el presente estudio se centró en analizar la evolución de las redes de interacción entre diversos actores bajo un modelo 4H, en el contexto salvadoreño.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Ante la naturaleza compleja de la innovación, surgieron modelos explicativos sobre la interacción de diversos sistemas sociales (Lew & Park, 2021; Steenkamp, 2020), tal como el modelo de Triple Hélice (3H), centrado en el análisis de la interacción dinámica entre universidad, industria y gobierno (Yoda & Kuwashima, 2020). El modelo 3H sostiene el rol prominente de las universidades para la innovación en la producción, transferencia y aplicación del conocimiento hacia otros actores sociales, específicamente, la industria y el gobierno (Ranga & Etzkowitz, 2013).

Al centrarse en las interacciones de la universidad y otros actores sociales, este modelo requiere de la apertura de los límites organizacionales, la readecuación de estructuras institucionales y la agregación de recursos (Shuguang et al., 2021). El modelo 3H se convierte, entonces, en una vía para la comprensión de la complejidad de las interacciones entre los distintos actores a través del establecimiento de redes heterogéneas de comunicación (Baier-Fuentes et al., 2021; Bellandi et al., 2021; Leydesdorff, 2012). Así pues, se ha demostrado el rol fundamental de los centros académicos como mediadores en el desarrollo regional (Kashyap & Agrawal, 2019), obligando a las universidades a ampliar sus funciones en la búsqueda de un equilibrio entre la docencia, la investigación y la transferencia de conocimientos (Göransson et al., 2009).

Esta ampliación de funciones ha dado lugar a una universidad emprendedora, caracterizada por una mayor apertura del flujo de conocimientos, desde una perspectiva multidisciplinaria, para dar respuesta a problemáticas complejas de la realidad (Chryssou, 2020), focalizándose en un proceso de reingeniería que le permita acoplarse a las exigencias de cada contexto social (Öner, 2017). Particularmente, denota que la vinculación de las universidades con los distintos actores sociales se da de una manera pluralista, desde un plano tanto formal como informal (Kato & Odagiri, 2012). La universidad se enmarca en un ecosistema de innovación caracterizado por ser multilateral, multinodal, multimodal y multinivel (Carayannis & Campbell, 2009). En ese sentido, los flujos de interacción se caracterizan por la transmisión de habilidades, capacidades y conocimientos a través de diadas o de relaciones múltiples por medio del establecimiento de canales de comunicación (Alexander et al., 2020). Por tal razón, las universidades deben construir constantemente canales de transferencia de conocimientos a través de los vínculos en redes de colaboración, en función de ciertos criterios: grado de formalización (formal o informal), grado de interacción directa, tipología del conocimiento involucrado en la transferencia, intervención de otros actores y novedad de la vinculación (García-Pérez-de-Lema et al., 2017). A partir de estos criterios, es posible caracterizar y desarrollar los distintos vínculos existentes.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

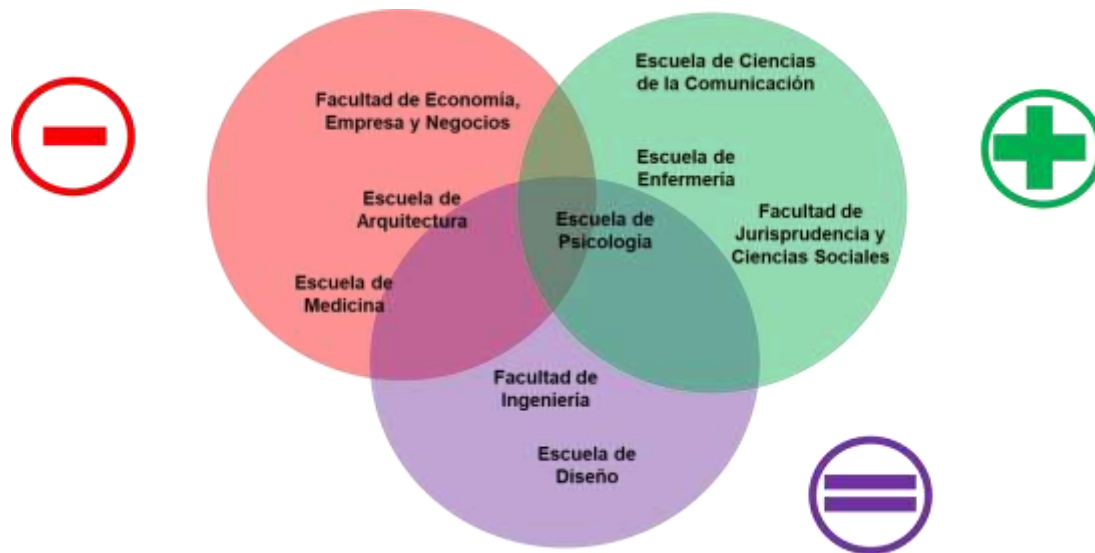
Se realizó una investigación de campo bajo un diseño longitudinal. El alcance de la investigación fue descriptivo, analizando la evolución de las redes interorganizacionales de las diversas unidades de la Universidad Doctor José Matías Delgado a lo largo del periodo 2015-2021, por medio de un análisis sociométrico, por medio del sociograma. Así pues, a través de una encuesta a los coordinadores de proyección social de cada escuela o facultad, se determinaron los vínculos existentes con actores tanto intra como interorganizacionales para luego graficarlos y analizarlos cuantitativamente por medio del software de acceso abierto Gephi 0.9.1.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados evidencian la factibilidad del registro métrico y gráfico del trabajo en redes de modelos 4H (ver Figura 1). Particularmente, se destaca un patrón diferenciado en el número de

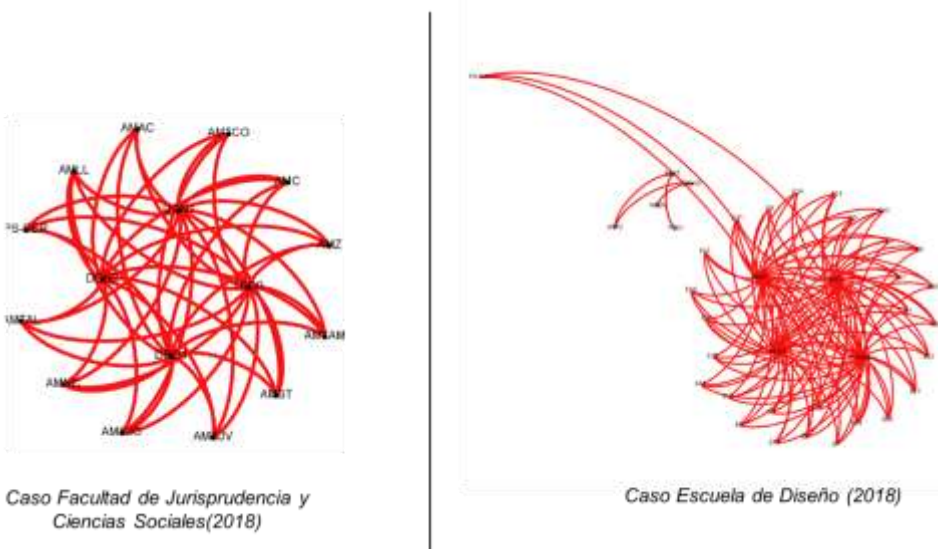


**Figura 2.**  
Patrones diferenciados del comportamiento de unidades académicas en su vinculación



Si bien en algunos escenarios predominan diadas, la mayor fortaleza deriva del diseño de acciones que involucren, simultáneamente, a un mayor número de actores dentro de la comunidad, tales como talleres o seminarios. A través de este tipo de actividades, se logra construir una estructura reticular más sólida, semejante a una figura de crisantemo (ver Figura 3) que asegura mayor nivel de confianza entre los actores y estimula vías de intercambio a lo largo del tiempo.

**Figura 3.**  
Representación sociométrica de los vínculos intra e interorganizacionales de casos con mayor densidad



Entre más se construyen alianzas multinivel y entre varias organizaciones de forma simultánea, crece un tejido conectivo que estimula un espacio colaborativo más flexible y sensible de acoplarse a las exigencias dinámicas del entorno.

## 5. CONCLUSIONES

Se constató que el análisis sociométrico es una herramienta útil para la comprensión de los procesos de vinculación en modelos 4H. Además, fue posible demostrar el dinamismo inherente de las dinámicas sociales a lo largo del tiempo, destacándose las variaciones intra organizacionales en las estrategias de vinculación con el contexto. Al establecerse nexos interorganizacionales, resalta la necesidad por estimular acciones que fomenten una mayor densidad entre actores al estimular actividades con un mayor número de contactos. Esto asegura mayor estructura reticular e impulsa a la construcción de vínculos de confianza, a largo plazo. Contar con evidencia concreta sobre la evolución de modelos de innovación se convierte en una necesidad para entender el dinamismo en escenarios con multiplicidad de actores. Por consiguiente, el análisis sociométrico permite diferenciar la evolución longitudinal de los procesos de vinculación entre las diferentes organizaciones. De esta manera, es una estrategia útil para operacionalizar los procesos de vinculación dentro de modelos de innovación tales como los modelos 3H o 4H. Con ello, se cuenta con evidencia gráfica sobre la construcción del entramado social que permitirá el desarrollo de la colaboración conjunta entre diversos actores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, A., Martin, D., Manojchev, C. & Miller, K. (2020). University-industry collaboration: using meta-rules to overcome barriers to knowledge transfer. *The Journal of Technology Transfer*, 45, 371-392.
- Baier-Fuentes, H., Guerrero, M. & Amorós, J. (2021). Does triple helix collaboration matter for the early internationalisation of technology-based firms in emerging Economies? *Technological Forecasting & Social Change*, 163, 120439.
- Bellandi, M., Donati, L. & Cataneo, A. (2021). Social innovation governance and the role of universities: cases of quadruple helix partnerships in Italy. *Technological Forecasting & Social Change*, 164, 120518.
- Bloom, P. & Dees, G. (2008). Cultivate your ecosystem. *Stanford Social Innovation Review*, 6(1), 47-53.
- Caraça, J., Lundvall, B. & Mendonça, S. (2009). The changing role of science in the innovation process: from queen to Cinderella? *Technological Forecasting & Social Change*, 76, 861-867.
- Carayannis, E. & Campbell, D. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21<sup>st</sup> century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3/4), 201-230.
- Chen, S. & Lin, W. (2017). The dynamic role of universities in developing an emerging sector: a case study of the biotechnology sector. *Technological Forecasting & Social Change*, 123, 283-297. *R & D Management*, 3, 243-255.
- Chryssou, C. (2020). University-industry interactions in the Sultanate of Oman: challenges and opportunities. *Industry & Higher Education*, 34(5), 342-357.
- García-Pérez-de-Lema, D., Madrid-Guijarro, A. & Martin, D. (2017). Influence of university-firm governance on SMEs innovation and performance levels. *Technological Forecasting & Social Change*, 123, 250-261.
- Göransson, B., Maharajh, R. & Schmoch, U. (2009). New activities of universities in transfer and extension: multiple requirements and manifold solutions. *Science and Public Policy*, 36(2), 157-164.
- Hernández-Trasobares, A. & Murillo-Luna, J. (2020). The effect of triple helix cooperation on business innovation: the case of Spain. *Technological Forecasting & Social Change*, 161, 120296.
- Hewitt Dundas, N. (2012). Research intensity and knowledge transfer activity in UK universities. *Research Policy*, 41, 262-275.



- Jugend, D., Fiorini, P., Armellini, F. & Ferrari, A. (2020). Public support for innovation: a systematic review of the literature and implications for open innovation. *Technological Forecasting & Social Change*, 156, 119985.
- Kashyap, A. & Agrawal, R. (2019). Academia a new knowledge supplier to the industry! Uncovering barriers in the process. *Journal of Advances in Management Research*, 16(5), 715-733.
- Kato, M. & Odagiri, H. (2012). Development of university life-science programs and university-industry joint research in Japan. *Research Policy*, 41, 939-952.
- Lew, Y. & Park, J. (2021). The evolution of N-helix of the regional innovation system: implications for sustainability. *Sustainable Development*, 29, 453-464.
- Leydesdorff, L. (2012). The triple helix, quadruple helix, ..., and an N-tuple of helices: explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 3, 25-35.
- Leydesdorff, L. & Van den Besselaar, P. (1998). Technological developments and factor substitution in a complex and dynamic system. *Journal of Social and Evolutionary Systems*, 21(2), 173-192.
- Öner, M. (2017). Social dynamics of university intellectual capital. *Technological Forecasting & Social Change*, 123, 120-121.
- Ranga, M. & Etzkowitz, H. (2013). Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. *Industry & Higher Education*, 27(3), 237-262.
- Scuotto, V., Beatrice, O., Valentina, C., Nicotra, M., Di Gioia, L. & Briamonte, M. (2020). Uncovering the micro-foundations of knowledge sharing in open innovation partnerships: an intention-based perspective of technology transfer. *Technological Forecasting & Social Change*, 152, 119906.
- Shuguang, L., Xingxing, Z., Wuyang, C. & Wenpu, Z. (2021). The path of university collaborative innovation mechanism based on the triple-helix model. *2021 10th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT)*, 185-189. doi: 10.1109/ICEIT51700.2021.9375561
- Steenkamp, R. (2020). A world economic forum perspective on the quadruple helix model of innovation. *South African Journal of Industrial Engineering*, 31(4), 59-69.
- Tan, W., Gangopadhyay, P. & Hauptman, O. (2021). Introduction to the special issue on "Grassroots and inclusive innovations: conceptualizing synergies and complementarities. *Technological Forecasting & Social Change*, 164, 120409.
- Triguero, Á., Fernández, S. & Sáez-Martínez, F. (2018). Inbound open innovative strategies and eco-innovation in the Spanish food and beverage industry. *Sustainable Production and Consumption*, 15, 49-64.
- Yoda, N. & Kuwashima, K. (2020). Triple helix of university-industry-government relations in Japan: transitions of collaborations and interactions. *Journal of Knowledge Economy*, 11, 1120-1144.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-50>

# LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS EN LA NUEVA NORMALIDAD, COMO EMPRENDIMIENTO

**Gonzalez Avila, Elida**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología – UNICYT  
Universidad Marítima Internacional de Panamá - UMIP  
Panamá, Panamá  
elida.gonzalez@unicyt.net  
ORCID: 0000-0003-3036-6225

**Castro, Ezequiel**

Investigador Independiente  
Panamá, Panamá  
ecastropim@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-0145-1853

**Ramos Sánchez, Erick**

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT  
Panamá, Panamá  
erick.ramos@unicyt.net  
ORCID: 0000-0002-1173-0143

## RESUMEN

Las actividades que procuran disminuir la huella de carbono son bienvenidas y si se trata de producir o procesar alimentos, se puede contribuir con la solución a la falta de alimentos que sufren algunos países. El cambio climático y otros fenómenos sociales, políticos y económicos, como el bloqueo de los puertos ucranianos por parte de Rusia ya ha elevado los precios mundiales de los alimentos. El objetivo de este proyecto es desarrollar un emprendimiento para conservar frutas y vegetales por deshidratación en la Provincia de Herrera. Los productores actualmente cosechan por temporadas cada producto agrícola, en donde la mayoría de los productos son desperdiciados debido a la falta de infraestructura adecuada. Por tal motivo, nace la necesidad convertir las frutas y verduras naturales en productos deshidratados para conservarlos consumibles por más tiempo. La ubicación geográfica de Panamá hace favorable el cultivo de productos de buena calidad, lo cual da un valor agregado al producto terminado que se ofrece. La planta procesadora de frutas y vegetales deshidratados se ubicó en Monagrillo, Herrera, ya que la mayor producción de este rubro se realiza en esta región del país. Contando también con acceso a regiones cercanas y productoras como: Herrera, Los Santos, Chiriquí, de donde también se adquirirán frutas y vegetales frescos. La disminución de la huella de carbono está garantizada con la eficiencia que brinda la conservación de las frutas y verduras por deshidratación y extensión de su consumo por un mayor periodo de tiempo.

**Palabras clave:** Conservación de frutas y verduras, Deshidratación, Emprendimiento, Huella de carbono, Precios de los alimentos.

## ABSTRACT

Activities that seek to reduce the carbon footprint are welcome and if it is about producing or processing food, it can contribute to the solution to the lack of food that some countries suffer. Climate change and other social, political and economic phenomena, such as Russia's blockade of Ukrainian ports, have already pushed up world food prices. The objective of this project is to develop an enterprise to preserve fruits and vegetables by dehydration in the Province of Herrera. Producers currently harvest each agricultural product seasonally, where most of the products are wasted due to the lack of adequate infrastructure. For this reason, the need arises to convert natural fruits and vegetables into dehydrated products to preserve them in a state of preservation for longer. The geographical location of Panama favors the cultivation of good quality products, which gives added value to the finished product that is offered. The dehydrated fruit and vegetable processing plant was in Monagrillo, Herrera, since the largest production of this item is carried out in this region of the country. In addition, having access to nearby and producing regions such as Herrera, Los Santos, Chorrera, Chiriquí, from where fresh fruits and vegetables will also be purchased. The reduction of the carbon footprint is guaranteed with the efficiency provided by the preservation of fruits and vegetables by dehydration and extension of their consumption for a longer period.

**Keywords:** Conservation of fruits and vegetables, Dehydration, Entrepreneurship, Carbon footprint, Food prices.

## 1. INTRODUCCIÓN

Algunas de las problemáticas mundiales más relevantes y constantes han sido el hambre, el déficit en la producción de alimentos y las desigualdades en la distribución de los alimentos. Continentes como África, Asia y América, han sido impactados desde tiempos antiguos hasta la actualidad, por distintas razones. No es un problema nuevo, aquello es evidente cuando se revisa la aprobación de la Ley de Pobres británica, en 1834, promulgada, siguiendo la tesis malthusiana de que el hambre y la pobreza eran consecuencia de la indolencia y la excesiva tendencia de los pobres a la procreación y no un castigo divino como se creía con anterioridad (Vernom, 2011).

En el siglo XXI, el hambre es producto de muchos factores, que incluyen, aun cuando no se limitan, al éxodo de la mano de obra del campo hacia las ciudades en la búsqueda de una mayor calidad de vida, como también, de la merma de las unidades productivas en el campo, por efectos del cambio climático y en algunos casos, las técnicas inapropiadas de producción.

En la actualidad, tantos factores acumulados, y la continua migración de la población campesina hacia los centros urbanos, en la búsqueda de una mejor atención sanitaria y mayor bienestar general, así como la falta de alimentos ocasionado por el cierre de unidades productivas. Así mismo, la invasión de las fuerzas militares de Rusia a Ucrania, El bloqueo de los puertos ucranianos por parte de Rusia ya ha elevado los precios mundiales de los alimentos y amenaza con causar una escasez catastrófica de alimentos en algunas partes del mundo, dijo la ONU (Kottasová, 2022). Todo ello no ha permitido encontrar aún una solución al problema de la pérdida de parte de la cosecha por los altos volúmenes de una buena cosecha. La solución planteada es su transformación mediante la conservación por deshidratación.

Por otro lado, el desperdicio de alimentos en diferentes etapas de preparación se hace cada vez mayor. De acuerdo con Miguel Schincariol, cada año, aproximadamente el 14 % de los alimentos que se producen se pierden desde que se cosecha hasta que llega a las tiendas. Además, minoristas y consumidores acaban desperdiciando otro 17 % (FAO, 2022).

Por una parte, los restaurantes y ventas de comidas rápidas, ante la exigencia de los estados y de los clientes de una oferta de comidas más saludables, pierden algunos productos frescos o con poco contenido de preservativos y, por otro lado, en el campo, las cosechas de los productores son víctimas del cambio climático. Por ello se hace importante desarrollar emprendimientos que procuren el aprovechamiento más eficiente de las cosechas de frutas y

verduras, particularmente en ciertas temporadas, donde la producción es más abundante, mediante su conservación. En algunos países, la cadena de suministro de alimentos ya va camino de superar a la agricultura y el uso de la tierra como principal factor que contribuye a estas emisiones, lo que aumenta la inestabilidad del clima y los fenómenos meteorológicos extremos como las sequías y las inundaciones (FAO, 2022).

El objetivo de este proyecto es desarrollar un emprendimiento para conservar frutas y vegetales por deshidratación en la Provincia de Herrera.

Los productores locales se encuentran en la necesidad de vender parte de su producción de frutas y verduras a bajo costo por la sobreproducción y porque no pasa los estándares de calidad que exige el consumidor. Por tal motivo, nace la necesidad convertir las frutas y verduras naturales en productos deshidratados para conservarlo en un estado de preservación por más tiempo.

Los productores actualmente cosechan por temporadas cada producto agrícola, y la mayoría de los productos son desperdiciados debido a la falta de infraestructura adecuada. La realización de este estudio se fundamenta en específicamente en contribuir a solucionar la problemática a la que se enfrentan los productores de frutas y verduras, en los que se desperdician más del 9% de productos.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Después del aire y el agua los alimentos constituyen una necesidad fundamental para la supervivencia de la humanidad. Los micronutrientes son responsables de muchas funciones del organismo. Entre los micronutrientes considerados, que cumplen funciones clave en el desarrollo a lo largo del crecimiento de niños y en adultos, se encuentran el hierro, las vitaminas A, B y D, el calcio y el zinc, entre otros (CEPAL, 2020).

La conservación de alimentos es una alternativa de solución a la pérdida de alimentos tan importante en la actualidad. Según la FAO, citada por Mosquera y Rivera, la pérdida o el despilfarro alimentario es “cualquier cambio en la disponibilidad de la comida, en su capacidad para ser consumida, en sus características sanitarias o en su calidad, que le prive de ser consumida por las personas” (Mosquera y Rivera, 2022).

Por su parte, la Conservación de alimentos es un conjunto de procedimientos y recursos para preparar y envasar los productos alimenticios con el fin de guardarlos y consumirlos mucho tiempo después (Romero, 2018). El método más usual para la conservación de alimentos es por medio de procesos térmicos, aunque presentan varias desventajas, algunas de las cuales provoca la desnaturalización de proteínas, pérdida del valor nutricional, generación de compuestos no asimilables y en algunos casos efectos secundarios como alergias (Juárez, sf).

Los dos factores más importantes en la composición química que afectan la manera en que se conserva un alimento son el contenido de agua y la acidez. El contenido de agua incluye el nivel de humedad, pero algo todavía más importante es la actividad del agua, que se refiere al estado de energía del agua en el alimento, lo que determina si se producirán reacciones químicas o crecerán microorganismos (Clayton et al., 2011).

Cuando de frutas y verduras se trata, uno de los factores que afecta la pérdida de cosechas es el cambio climático y los ciclos de cada especie. Llegada la temporada de cosecha, si el clima ha sido benigno, habrá abundancia de productos y esto impulsará la baja en el precio. La conservación, en este caso, favorece la producción del rubro, ya que una parte de la cosecha se venderá y otra parte puede conservarse para el momento en que el producto se agota en el mercado, coadyuvando el impulso del consumo del producto por mucho más tiempo, y permitiendo la estabilidad del precio en el mercado y la continuidad del consumo.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente es una investigación de tipo aplicada, que busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto (Lozada, 2014). También es una investigación prospectiva con un diseño cuantitativo. Es prospectivo cuando el fenómeno a estudiarse tenga la causa en el presente y efecto en el futuro (Álvarez-Risco, 2020).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este estudio se enfocó en el proceso de deshidratado de las frutas y verduras. Con respecto con la ubicación geográfica, clima y la diversidad de suelos que existe en Panamá, se hace favorable el cultivo de productos de buena calidad, lo cual da un valor agregado al producto terminado que se ofrece. La planta procesadora de frutas y vegetales deshidratados se ubicó en Monagrillo, Herrera, ya que la mayor producción de este rubro se realiza en esta región del país. Contando también con acceso a regiones cercanas y productoras como: Herrera, Los Santos, Chorrera, Chiriquí, de donde también se adquirirán frutas y vegetales frescos.

El asunto consiste en el procesamiento de las frutas y vegetales, para lograr un producto deshidratado que conserva las vitaminas, los minerales, las fibras, los antioxidantes y la calidad de su sabor del vegetal y frutas. Es importante realizar un análisis situacional del producto, para poder determinar las estrategias de Marketing, ya que el producto requiere de mucho mercadeo para posicionarse en el mercado panameño. El proceso general puede verse en la figura 1. Se someten los productos a un horno por un tiempo específico para cada fruta o verdura.

**Figura 1**

Pasos generales para el proceso de conservación de frutas y verduras por deshidratación.



Fuente: Gonzalez, Elida; Castro, Ezequiel y Ramos, Erick (2022).

Las frutas y verduras han sido procesados con la finalidad de eliminar en su mayoría los líquidos para la prolongar su perdurabilidad y generar un valor agregado reconociendo una nueva necesidad que facilite el trabajo diario en mercados, supermercados, tiendas, restaurantes, y tiendas del país.

La estrategia de precio se dividió en dos etapas fundamentales. En primer lugar, se utilizó un precio promedio del mercado. Esto permitió tener una penetración rápida en el mercado para así poder posicionar la empresa y el producto en el mercado objetivo.

Se realizó un estudio técnico en el que se evaluó el tamaño óptimo del proyecto y se determinó, de acuerdo con la capacidad instalada, y se expresó en unidades de producción por año en una proyección a 10 años.

La producción de frutas y verduras deshidratadas beneficia a los productores, comunidad, y sociedad en las regiones. El 80% del beneficio de implementar una planta procesadora de frutas y vegetales deshidratados se da en los productores quienes son los mayores afectados. Por otra parte, como toda empresa que se crea y genera fuentes de trabajo, se brinda empleo a 21 personas, en especial considerando a los habitantes de la comunidad de Monaguillo en Herrera y sus zonas aledañas.

Con el desarrollo de esta nueva empresa. Se beneficiará no solo a los colaboradores de la empresa sino también a quienes obtengan el producto, esto conllevará a la aportación económica de la provincia y todo el país de Panamá.

#### 4. CONCLUSIONES

Para el logro y la implementación de la ejecución de este negocio de producción de frutas y vegetales deshidratados se debió evaluar en función de que la operación se realizará con los menores costos totales y la máxima rentabilidad económica.

La principal dificultad es la entrada del producto al mercado ya que el consumidor no está acostumbrado a esta nueva presentación.

El cambio climático continúa siendo una importante amenaza dado su carácter impredecible y la afectación que tiene sobre las vías de acceso, tanto a las zonas de producción de frutas y verduras, como a las de producción y distribución.

La disminución de la huella de carbono está garantizada con la eficiencia que brinda la conservación de las frutas y verduras por deshidratación y extensión de su consumo por un mayor periodo de tiempo, dependiendo de la fruta o la verdura de la que se trate.

La disminución de la huella de carbono no se logrará totalmente por este ni por ningún otro proyecto individual, pero, si toda la humanidad aplica este proceso, de seguro se tendrá un mundo mejor.

#### REFERENCIAS

- Álvarez Risco, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>
- CEPAL (2020). Prevalencia y variación de la desnutrición crónica desde 1990 a la medición más reciente. <https://www.cepal.org/es/enfoques/malnutricion-ninos-ninas-america-latina-caribe>.
- Clayton, K., Bush, D., & Keener, K. (2011). Emprendimientos alimentarios. *Métodos para la conservación de alimentos*. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/fs/fs-15-s-w.pdf>
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). He aquí un secreto: reducir al mínimo la pérdida de alimentos es más fácil de lo que cree. <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1606920/>
- Juárez, M., Elias, J., Espino, N., & Alvarez, S. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS INFANTILES POR PULSOS ELÉCTRICOS.

- Kottasová, I. (2022). Guerra en Ucrania: ¿Por qué se acusa a Rusia de usar la comida como arma de guerra? <https://cnnespanol.cnn.com/2022/06/10/guerra-ucrania-rusia-usar-comida-arma-guerra-trax/>
- Lozada, J.,(2014). Investigación Aplicada, Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciaAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, ISSN-e 1390-9592, Vol. 3, Nº. 1, 2014, págs. 47-50
- Mosquera Caicedo, N., & Rivera Ibarra, A. (2017). Estado actual de los niveles de desperdicio de las cadenas de abastecimiento de alimentos. *Memorias De Congresos UTP*, 202-209. Recuperado a partir de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1494>
- Romero Requejo, J. M. (2018). Hábitos alimenticios de la familia que influyen en la calidad de vida del paciente con tuberculosis, beneficiarios del “PAN” del “HACH” Chepén 2018.
- Vernon, J. (2011). *El hambre: una historia moderna*. Valencia.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-51>

# CONCRETO MODIFICADO CON VIDRIO MOLIDO RECICLADO

**Pinzón Galvis, Sandra**

Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Girardot, Colombia

Sandra.pinzon.g@uniminuto.edu

ORCID: 0000-0001-9649-1104

## RESUMEN

En el presente estudio, se presentan los resultados obtenidos de mezclas de concreto hidráulico (Cemento, arena, grava agua), en donde se realizó una reducción parcial de la dosificación del cemento por vidrio molido blanco, con el fin de obtener muestras, las cuales serán sometidas a ensayos de compresión y flexión, se pudo observar un resultado favorable respecto a la utilización del vidrio molido reciclado dentro de la mezcla de concreto. El objetivo de este proyecto era determinar el porcentaje óptimo de vidrio molido de  $\frac{1}{4}$ " de pulgada reemplazando diferentes porcentajes de cemento, que se deben incluir en el diseño de mezcla para la elaboración de mezclas de concreto con resistencias de 17,5 MPa, 21,0 MPa, 24,5 MPa y 28,0 MPa, sometidos a ensayos de compresión como de flexión.

Los diferentes porcentajes que se utilizaron para disminuir el peso del cemento en el concreto tradicional son del 15%, 20%, 25% y 30% reemplazándolo por vidrio molido de  $\frac{1}{4}$ " de pulgada y de esta manera se pudo determinar la resistencia de flexión y compresión de cada una de los diseños de mezcla.

**Palabras clave:** concretos modificados, materiales innovadores, vidrio molido.

## ABSTRACT

In the present study, the results obtained from hydraulic concrete mixtures (cement, sand, gravel, water) are presented, where a partial reduction of the cement dosage by white ground glass was carried out, in order to obtain samples, which were subjected to compression and bending tests, a favorable result could be observed with respect to the use of recycled ground glass within the concrete mix. The objective of this project was to determine the optimal percentage of  $\frac{1}{4}$ " inch ground glass replacing different percentages of cement, which should be included in the mix design for the preparation of concrete mixes with strengths of 17.5 MPa, 21, 0 MPa, 24.5 MPa and 28.0 MPa, subjected to compression and bending tests.

The different percentages that were used to reduce the weight of the cement in traditional concrete are 15%, 20%, 25% and 30%, replacing it with ground glass of  $\frac{1}{4}$ " inch and in this way, it was possible to determine the flexural strength and compression of each of the mix designs.

**Keywords:** modified concrete, innovative materials, ground glass

## 1. INTRODUCCIÓN

Según Terrones et al. (2022) "En la actualidad una de las mayores problemáticas y preocupaciones a nivel mundial es el cuidado del medio ambiente, el reciclaje de materiales reduce la contaminación, crea nuevos productos con menos inversión de materia prima, minimiza la explotación de recursos no renovables y crear nuevas fuentes energéticas y económicas, ..."



La utilización de polímeros en el concreto, que comenzó en los años 1950 en forma de adiciones para mejorar la adherencia y resistencia al desgaste de morteros o la fabricación de mármol artificial, ha dado paso, en los últimos 25 años, a un amplio reconocimiento de los concretos fabricados o modificados con polímeros como material de construcción. Dentro del campo de la tecnología de polímeros, en asociación con el concreto, se pueden distinguir tres tipos de materiales, de acuerdo con sus condiciones de fabricación. El concreto modificado con polímeros se logra adicionando la resina en el mezclado de cemento y agregados, con lo que la matriz ligante queda constituida por cemento y polímero. El concreto impregnado con polímeros se fabrica por introducción de un monómero o polímero en la red de poros del concreto –ya endurecido– y posterior polimerización in situ, lo que provoca un taponamiento de los canales de contacto del concreto convencional con el exterior.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Según indica Abimael et al. (2021, pág. 4) “el concreto reforzado con fibras se desempeña de mejor manera ante esfuerzos cortantes, de tensión y flexión. Por lo tanto, el uso de fibras en el concreto puede garantizar un mejor desempeño en términos de esfuerzo-deformación respecto a las demandas a las que será sometido. Aunque se esté considerando un material moderno, las fibras se han utilizado históricamente para reforzar materiales frágiles: la paja, para los ladrillos de arcilla cocidos al sol; el pelo de caballo, para las molduras de yeso; el asbesto (hoy prohibido), para fabricados de cemento.”

En 1950 aparecen estudios y patentes de aglomerados de cemento con fibras distribuidas al azar, y en los años sesenta diversos científicos publican artículos que despiertan el interés de la investigación académica e industrial sobre el tema. A partir de ese momento ha existido una actividad muy intensa de investigación sobre estos materiales, a la vez que se ha construido con dichos productos. Como se menciona en el artículo (Galvis, 2013), donde se obtuvo un concreto modificado con fibras de fique, obteniéndose que un porcentaje óptimo para la adición de fibra de fique al concreto es de un valor cercano a  $3.3 \text{ kg/m}^3$  de concreto o 0.3% de peso con respecto al agregado fino. En este estudio también se obtuvo que:

“Al incrementar porcentajes de fibra por encima de 0.5% se presentaron disminuciones considerables en la resistencia a la compresión y en su densidad haciéndolo más liviano y más susceptible a la falla. Ejemplo: para el diseño de 28 MPa con adición de 2.0%, la resistencia fue de 3.79 MPa con una densidad de  $1755.66 \text{ Kg/m}^3$  y para el porcentaje de 1.5% la resistencia fue de 8.53 MPa y su densidad fue de  $1967.64 \text{ Kg/m}^3$ . Concluyéndose que entre más cantidad de fibra de fique se adicione a la mezcla, menor será su resistencia”. (Galvis, 2013, pág. 19).

Teniendo en cuenta la resistencia a la compresión de los concretos reciclados presenta una gran dependencia a las características mecánicas originales de la estructura de concreto triturado utilizado como agregado reciclado

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Basándonos en la literatura se harán ensayos de laboratorio a los compuestos de una mezcla de concreto, para con ellos diseñar la mezcla de hormigón y conocer la caracterización de cada uno de sus materiales.

Luego de calcular la cantidad del cemento se sustituirán porcentajes en peso de este por vidrio molido blanco y se realizaran cada una de las mezclas de 2500 PSI y 3000 PSI con grava de 1” y de 2500 PSI y 3000 PSI con grava de  $\frac{3}{4}$ ” se comparará el comportamiento de las muestras con diferente diámetro de gravilla; se efectuara ensayos de 3500 PSI y 4000 PSI con grava de  $\frac{3}{4}$ ”

sometida a la compresión, de las cuales se tomaran 6 muestras respectivamente, siendo su distribución así:

Se realizara muestras de vigas de 3500 PSI y 4000 PSI con gravilla de ¾", vidrio molido y la reducción del cemento; el método a utilizar para el fallo de las vigas será por medio de la I.N.V.E – 414 –07, (Método de simple cargada en los tercios de la luz). El resultado MR se convertirá como PSI a la compresión baja la siguiente formula:

$$MR = K \sqrt{f'c}$$

MR= Modulo de rotura del concreto en  $\frac{kg}{cm^2}$

F'c= Resistencia a la compresión del concreto en  $\frac{kg}{cm^2}$

K = En Colombia es de aproximadamente 2,39

2500 PSI con gravilla de 1", 2500 PSI con gravilla de ¾", 3000 PSI con gravilla de 1" y 3000PSI con gravilla de ¾"

3500 PSI Y 4000 PSI con gravilla de ¾" sometida a la compresión

3500 PSI Y 4000 PSI con gravilla de ¾" sometida a la flexión

Después de fundidos los cilindros y vigas de concretos, se fallaran los cilindros a los 7,14 y 28 días de edad y las vigas a los 7 días de edad de donde se conocerá la incidencia que genera la presencia del vidrio respecto a la resistencia, a la compresión y flexión obtenida con el paso del tiempo teniendo los datos obtenidos por las roturas de los cilindros y vigas en laboratorio, elaboraremos un comparativo entre la resistencia a la compresión y la flexión

El tipo de investigación que se usó es experimental y su objetivo fundamental es descubrir los efectos que produce el vidrio molido como porcentaje de disminución de cemento en una mezcla de concreto y observar la incidencia en la resistencia a la compresión y flexión y el impacto que generará en la ingeniería este nuevo material por el hecho de ser reciclable.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron los ensayos a compresión y flexión de los cilindros de concretos fabricados con y sin adición de vidrio molido. En las tablas 1 y 2, se puede apreciar la variación que se presenta en los resultados de cilindros y vigas fallados a compresión y flexión respectivamente, en donde podemos ver las variaciones de las resistencias obtenidas cuando es reemplazado el cemento por diferentes porcentajes de vidrio, cuando se elaboraron con agregado grueso de diámetros de 1" y ¾".

En las tablas 1 y 2, se pueden observar los resultados obtenidos en los ensayos a compresión en un tiempo de 28 días, con agregado grueso de ¾" y tamaño de vidrio molido de 1/4".

**Tabla 1.**

*Resultados de resistencia a compresión con gravilla de ¾" de diámetro*

Resistencia de diseño con gravilla de ¾"	Porcentaje de vidrio tamaño 1/4"	Resistencia promedio PSI	Resistencia promedio MPa
2500 PSI - (17,5MPa)	0%	3477	24
	15%	2767	19
	20%	2091	15
	25%	1909	13
	30%	1751	12

3000 PSI - (21,0MPa)	0%	3707	26
	15%	2672	19
	20%	2131	15
3500 PSI - (24,5MPa)	0%	4205	29
	15%	3565	25
	20%	2726	19
	25%	2280	16
	30%	1763	12
4000 PSI -(28,0MPa)	0%	4740	33
	15%	4151	29
	20%	3004	21
	25%	2462	17
	30%	2005	14

*Nota: Resistencia a compresión de muestras de concreto modificadas con vidrio con tamaño de 1/4".*

Según los resultados obtenidos, se puede observar que la mezcla que más se acercó a la resistencia requerida, fue la que se modificó con el 15% de vidrio. Lo que nos indica que podemos lograr un reemplazo del material granular.

En la tabla 2, podemos observar los resultados de resistencia a compresión, obtenidos con uso de agregado grueso de tamaño 1", realizando la muestra para una resistencia de 2500 y 3000 psi respectivamente.

**Tabla 2.**

*Resultados de resistencia a compresión con gravilla de 1" de diámetro*

Resistencia de diseño con gravilla de 1"	Porcentaje de vidrio tamaño 1/4"	Resistencia promedio PSI	Resistencia promedio MPa
2500 PSI -(17,5MPa)	0%	3477	24
	15%	2767	19
	20%	1289	9
	25%	1033	7
	30%	749	5
3000 PSI -(21,0MPa)	0%	3316	23
	15%	2554	18
	20%	2259	16

*Nota: Resistencia a compresión de muestras de concreto modificadas con vidrio con tamaño de 1/4", y tamaño de agregado grueso 1".*

Según los resultados obtenidos, se puede observar que, para una resistencia a compresión esperada de 2500 psi, se alcanzó la resistencia con un porcentaje de vidrio del 15% y para una resistencia de 3000 psi, no se alcanzó la resistencia esperada.

Para el ensayo a flexión, se realizaron vigas para una resistencia esperada de 3500 y 4000 psi respectivamente, con diferentes porcentajes de adición de vidrio molido. En la tabla 3, podemos observar los resultados obtenidos.

**Tabla 3.**

*Resultados de resistencia a flexión con gravilla de 3/4" de diámetro*

Resistencia de diseño	Porcentaje de vidrio de 1/4"	Esfuerzo en MR	Resistencia promedio en PSI
3500 PSI - (24,5MPa) MR =40 Kg/cm2 con gravilla de 3/4"	0%	46	5189
	15%	31	2403
	20%	35	3006
	25%	32	2640
	30%	27	1794
4000 PSI - (28,0MPa) MR =43 Kg/cm2, con gravilla de 3/4"	0%	52	6777
	15%	35	3139
	20%	40	3926
	25%	37	3448
	30%	31	2343

*Nota: Resistencia a flexión de muestras de concreto modificadas con vidrio con tamaño de 1/4", y tamaño de agregado grueso 3/4".*

En estos resultados podemos observar que en las muestras realizadas no se alcanzó la resistencia a flexión esperada, pero se puede ver que en un porcentaje del 20%, el MR se encuentra muy cercano a lo esperado.

## 5. CONCLUSIONES

Podemos concluir que, para las diferentes resistencias de diseño, se obtuvieron valores por debajo del diseño de mezcla inicial. Los cuales se encuentran cercanos a los 2700PSI, con un 15% de vidrio molido, lo cual nos indica que este material puede ser usado para fines de mobiliario urbano, sardineles, andenes, etc.

Podemos observar que para una resistencia 2500 PSI, el mejor porcentaje de vidrio molido de 1/4" de pulgada es del 15 % obteniendo una proporción de 1: 3: 4, utilizando material granular gravilla de 1" y 3/4".

Se concluye que para una resistencia 3000 PSI, el mejor porcentaje de vidrio molido de 1/4" de pulgada es del 15 % obteniendo una proporción de 1: 2: 3, utilizando material granular gravilla de 1" y 3/4".

Podemos observar que para una resistencia 3500 PSI, el mejor porcentaje de vidrio molido de 1/4" de pulgada es del 15 % obteniendo una proporción de 1: 2,5:3, utilizando material granular gravilla de 1" y 3/4".

Se concluye que para una resistencia 4000 PSI, el mejor porcentaje de vidrio molido de 1/4" de pulgada es del 15 % obteniendo una proporción de 1: 2:3

Podemos observar que para un MR 32, el mejor porcentaje de vidrio molido de  $\frac{1}{4}$ " de pulgada es del 25 % obteniendo una proporción de 1: 2,5:3  
Se concluye que para un MR 35 – 39,5, el mejor porcentaje de vidrio molido de  $\frac{1}{4}$ " de pulgada es del 20 % obteniendo una proporción de 1: 2,50: 3,00.

## REFERENCIAS

- Abimael, C.-B. N., Omar, C.-A., Eduardo, R.-G., Ramón, G.-C. J., Roberto, M.-A. J., & Divya, D. I.-H. (2021). Análisis esfuerzo-deformación de concreto reforzado con fibras metálicas y polímeros. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 1-11.
- Galvis, S. P. (2013). ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO MODIFICADO CON FIBRA DE FIQUE. *Ingenierías*, 11.
- Terrones, L. A., Abanto, R. W., Jara, M. Á., & Mondragón, J. E. (2022). Efecto del uso de vidrio reciclado en el diseño de concreto. *Revista Universidad y Sociedad*.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-52>

# APLICACIÓN PARA CÁLCULO DE RELACIONES GEOMÉTRICAS EN SECCIONES HIDRÁULICAS DE CANALES ABIERTOS

**Orjuela Montoya, Edgar**

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Girardot Cundinamarca, Colombia  
edgar.orjuela.m@uniminuto.edu  
ORCID: [0000-0001-7869-6755](https://orcid.org/0000-0001-7869-6755)

**Lozano Basto, Victoria**

Escuela de Policía Gabriel González  
Espinal Tolima, Colombia  
lbvictoria@ut.edu.co  
ORCID: [0000-0003-3389-2837](https://orcid.org/0000-0003-3389-2837)

## RESUMEN

La presente investigación de programación de un lenguaje que permite que el software para el cálculo de relaciones geométricas de secciones de hidráulica de canales abiertos, se obtengan de forma rápida y segura evitando los posibles errores. que se puedan presentar en sus cálculos de forma manual con el empleando calculadoras para determinar sus elementos geométricos más importantes como son: de área hidráulica, perímetro mojado, radio hidráulico, espejo de agua, profundidad hidráulica, velocidad, número de Reynolds, número de Froude, tipo de flujo y energía específica de las secciones planteadas por Ven Te Chow. Las secciones formuladas son las empleadas en el diseño de sistemas hidráulicos de condición de flujo a lamina libre tales como: rectangular, trapezoidal, triangular, circular, parabólica. Para comprobar la validez del programa los resultados fueron obtenidos mediante el uso de tablas en Excel, cálculos manuales y un software existente denominado HCANALES, cabe señalar que nuestra propuesta nos permite un punto de partida diferenciador, ya que los cálculos se basan en la confirmación de una sección ya existente y las variables empleadas para sus cálculos son: tirante, base, caudal, viscosidad y gravedad y los datos obteniendo con cada uno de los métodos empleados un margen de error menor al 1%. Lo que se estableció la veracidad de los valores arrojados, permitiendo confirmar la confiabilidad en un menor tiempo posible, siendo una herramienta útil para el cálculo de cantidades de obra en el diseño y mejoramiento de un sistema de riego por gravedad.

**Palabras clave:** Canal, Digital, Herramienta, Software, Unicanal

## ABSTRACT

The present investigation of programming of a language that allows the software for the calculation of geometric relations of hydraulic sections of open channels, to be obtained quickly and safely avoiding possible errors. That can be presented in their calculations manually with the use of calculators to determine their most important geometric elements such as hydraulic area, wet perimeter, hydraulic radius, water mirror, hydraulic depth, speed, Reynolds number, and Froude number, type of flow and specific energy of the sections raised by Ven Te Chow. The

formulated sections are those used in the design of hydraulic systems of free flow condition such as rectangular, trapezoidal, triangular, circular, and parabolic. To verify the validity of the program, the results were obtained using Excel tables, manual calculations and an existing software called HCANALES. It should be noted that our proposal allows us a differentiating starting point, since the calculations are based on the confirmation of an existing section and the variables used for its calculations are depth, base, flow, viscosity, gravity, and the data obtained with each of the methods used a margin of error of less than 1%. What the veracity of the values thrown was established, allowing to confirm the reliability in the shortest possible time, being a useful tool for the calculation of quantities of work in the design and improvement of a gravity irrigation system. **Keywords:** Channel, Digital, Tool, Software, Single channel.

## 1. INTRODUCCIÓN

En sus primeros desarrollos la Ingeniería Civil no contaba con los recursos tecnológicos con los que cuenta actualmente. Adicionalmente, los repetitivos cálculos manuales acumulaban errores propios de las aproximaciones. Con la expansión del uso de las computadoras, teléfonos inteligentes, tabletas electrónicas, es posible el impacto de forma positiva en el desempeño del aprendizaje y uso de nuevas tecnologías en la formación de nuestros estudiantes para enfrentar los retos de un mundo globalizado; ejecutando múltiples procesos con la ayuda de un computador ahorrado tiempo. De otro lado será una herramienta versátil que le permita a los usuarios calcular las relaciones geométricas de un sistema de canales ya existente, para implementar planes de mejora y mantenimiento conociendo las cantidades y unidades constructivas para los cálculos de sus materiales y mano de obra (Orjuela, 2020).

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1 Hidráulica de canales

Un canal abierto es un conducto en el que el agua fluye con una superficie libre. Los canales pueden ser conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y su propio peso. El flujo de agua en un conducto puede ser: flujo en canal abierto o flujo en tubería. Aunque estas dos clases de conductos son similares en muchos aspectos, se diferencian por el hecho que los canales tienen una superficie libre en la cual el líquido está en contacto con la atmósfera. Por otra parte, el flujo en tuberías puede ser: a tubo lleno funcionando bajo presión (o forzado); y a tubo parcialmente lleno funcionando como un canal (Castellanos, 2017).

Para el desarrollo de la aplicación se usaron las ecuaciones relacionadas en la Tabla 1 y son a base del lenguaje de programación.

**2.2 Software Microsoft Visual Studio** es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para Windows y macOS. Es compatible con múltiples lenguajes de programación, Visual Studio permite a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno compatible con la plataforma .NET (a partir de la versión .NET 2002). Así, se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos y videoconsolas, entre otros. (Wikimedia, 2022)

**Tabla 1.**  
Relaciones geométricas de secciones.

Tipo de sección	Área A (m <sup>2</sup> )	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 Rectangular	$by$	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	$b$
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b + 2zy$
 Triangular	$zy^2$	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}) \frac{D}{4}$	$\frac{(\text{sen}\frac{\theta}{2}) D}{2\sqrt{y(D-y)}}$
 Parabólica	$\frac{2}{3} Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Fuente: Vente Chow 1994

## 2.5 Programación de cálculo de los resultados

Un algoritmo es un conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar una solución de un problema.

### BOTON CALCULAR

```
private void Calcular_Click(object sender, EventArgs e)
    { // Declarar Variables
//Proceso
```

```
    Double Resp1, Resp2, Resp3, Resp4, Resp5, Resp6, Resp7, Resp8;
```

```
    Resp1= Area = Tirante * Base;
    Resp2= Perimetro = Base + (2 * Tirante);
    Resp3 = Radio = Area / Perimetro;
    Resp4 = Espejo = Base;
    Resp5 = Velocidad = Caudal / Area;
    Resp6 = Profundidad = Area / Espejo;
    Resp7 = Reynolds = 4 * Velocidad * Radio / Viscosidad;
    Resp8 = Numero = Velocidad / (Math.Sqrt(Gravedad * Profundidad));
```

```
    // Evaluar su Situacion
```

```
    if (Reynolds >= 0 && Reynolds <= 2000)
    {Estado = "Flujo Laminar";}
    else if (Reynolds >= 2000 && Reynolds <= 4000)
    {Estado = "Flujo Transitorio";}
    else{Estado = "Flujo Turbulento";}
    // Identificacion de Tipo de Flujo
    if (Numero > 1) {Tipo = "Supercritico";}
    }else if (Numero < 1){Tipo = "Subcritico";}
    else{Tipo = "Critico";}
    // Salida de Datos
```



```
TexEstado.Text = Estado;  
TexTipo.Text = Tipo;  
this.TextArea.Text = Math.Round(Convert.ToDouble (Resp1), 2).ToString();  
this.TextPerimetro.Text = Math.Round(Convert.ToDouble(Resp2),2).ToString();  
this.TextRadio.Text = Math.Round (Convert.ToDouble (Resp3),2).ToString();  
this.TextEspejo.Text = Math.Round(Convert.ToDouble(Resp4),2).ToString();  
this.TextVelocidad.Text = Math.Round(Convert.ToDouble (Resp5),2).ToString();  
this.TextProfundidad.Text = Math.Round(Convert.ToDouble(Resp6),2).ToString();  
this.TextReynolds.Text = Math.Round(Convert.ToDouble(Resp7),2).ToString();  
this.TextNumero.Text = Math.Round(Convert.ToDouble(Resp8),2).ToString();
```

## CODIGO VALIDACION CAJA DE TEXTO SOLO NUMEROS NO LECTRAS

```
private void TextBox_KeyPress(object sender, KeyPressEventArgs e)  
    {if (Char.IsNumber(e.KeyChar) e.Handled = false;  
        else if (char.IsControl(e.KeyChar))  
            e.Handled = false;  
        else if (char.IsPunctuation(e.KeyChar))  
            e.Handled = false;  
        else e.Handled = true;}
```

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de carácter no experimental debido a que los objetivos que se buscan obtener esta relacionadas con mejorar los tiempos y reducir los errores en los resultados obtenidos de los cálculos ejecutados con el uso de esta herramienta digital, este proyecto coexistirá: entre los niveles explicativos y aplicados. Explicativa debido a que se busca la relación causa-efecto que se genera en el cálculo de canales abiertos al utilizar un proceso manual e iterativo y el uso de una aplicación como herramienta tecnológica, que hace parte de un laboratorio virtual para el aprendizaje de hidráulica de canales, ya que se utilizarán los conocimientos de hidráulica de canales para desarrollar una aplicación que permita facilitar y disminuir el tiempo de cálculo de relaciones geométricas de canales abiertos proporcionando así una herramienta útil para los estudiantes del programa de ingeniería civil de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Los ejercicios propuestos para resolver serán desarrollados mediante cuatro métodos: de forma manual, con la ayuda de hojas de Excel; con un software existente y con el software desarrollado para posteriormente realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos.

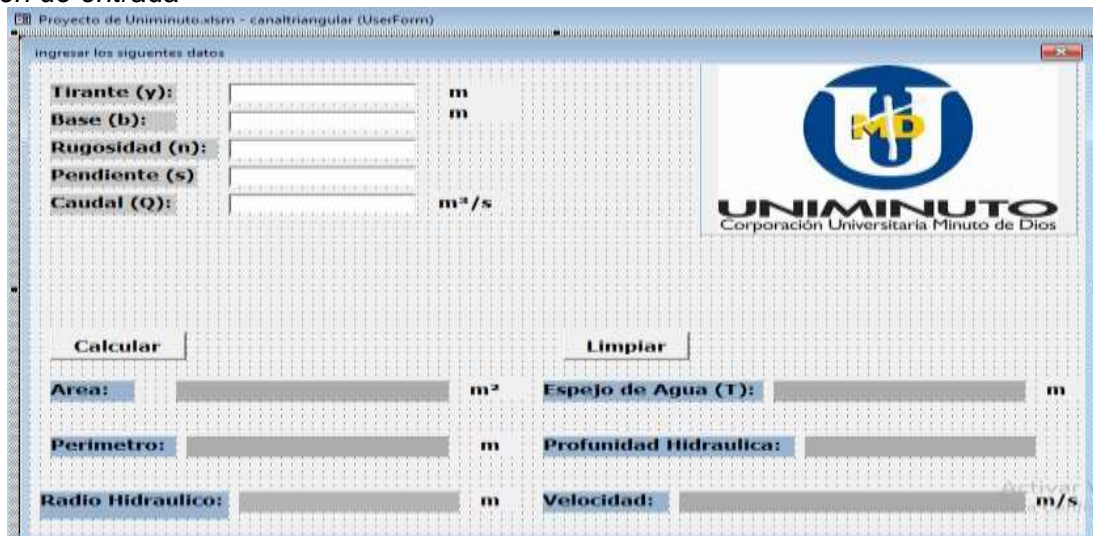
Para aplicar los ejercicios mediante un software existente se utilizará HCANALES. La investigación es de carácter no experimental debido a que los objetivos que se buscan obtener están relacionados con mejorar los tiempos de respuesta y mayor precisión de los cálculos con el uso de la herramienta digital en comparación con los otros métodos empleados, las pruebas se ejecutaron en los cursos de hidráulica de canales impartidos durante los periodos 2020 a 2022 con excelentes resultados.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el mundo el software que está marcando pauta para el diseño de canales es HCANALES, ya que se ha popularizado tanto en Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Guatemala, México, Perú, Chile, Cuba, Ecuador, Bolivia, Argentina, Venezuela y otros; ya sea por las divulgaciones que se ha realizado o porque puede ser descargado de internet, al punto que en varios países las instituciones encargadas de la revisión de los trabajos exigen que dentro de las memorias de cálculo se presenten capturas de pantallas de este programa (cesar, 2015).

En la universidad generalmente se realiza este tipo de cálculos mediante el uso de hojas de cálculo, por lo que surge la necesidad de implementar el uso de herramienta digitales especializadas, que permita agilizar estos procesos y dejar un precedente para la creación de nuestros propios programas que nos ayuden a mejorar el tiempo empleado en los cálculos. Con el desarrollo de un software, en el área de hidráulica de la universidad Minuto de Dios, acompañado de una serie de herramientas tecnológicas, que nos permitan mejorar los programas existentes para el cálculo de canales y poder afrontar los desafíos de la globalización.

**Figura 1.**  
Imagen de entrada



Nota: interface gráfica de entrada del programa Unical. Fuente: Victoria Lozano Basto y Edgar Orjuela Montoya.

**Figura 2.**  
Imagen de entrada Nueva interface.



Nota: nueva interface gráfica de entrada del programa Unical para determinar tirante normal y tirante crítico. Fuente: Victoria Lozano Basto y Edgar Orjuela Montoya.

## 5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos mediante los cálculos con el software Unicanal presentan un error menor en comparación con los valores calculados manualmente y los tiempos de respuesta mejoran significativamente.

Con el uso de programas para la solución de ejercicios relacionados con el cálculo de canales hidráulicos se reduce el riesgo de errores en comparación a la solución de manera manual, permitiendo un ahorro de tiempo y recursos invertidos en este procedimiento logrando mejores resultados en la academia y en el ámbito empresarial.

El desarrollo de herramientas digitales es indispensable en la actualidad para la resolución de problemáticas en la ingeniería y en campo de la hidráulica, son importantes debido que muchos procedimientos son de un alto grado de complejidad, algunos como el cálculo de los elementos geométricos, número de Froude, tipo de flujo y energía específica, ya que con estos programas se optimiza el tiempo empleado en su procedimiento.

## REFERENCIAS

- Bustos, C. S. (2016). *DESARROLLO DE UN SOFTWARE PARA EL CÁLCULO DE CANALES ABIERTOS DE FLUJO UNIFORME.*. Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- Cadavid, J. H. (2006). *Hidráulica de canales*. Medellín: Fondo editorial universidad EAFIT.
- Castellanos, e. a. (27 de Marzo de 2017). *scielo*.
- cesar, C. R. (12 de 2015). *M. Choque. "HCANALES"*. Obtenido de [http://transversalppd.blogspot.com/2015/12/choque-ramos-m-cesar\\_57.html](http://transversalppd.blogspot.com/2015/12/choque-ramos-m-cesar_57.html)
- Chow, V. T. (1994.). *Hidráulica de Canales Abiertos*. Santafe de Bogota: Martha Edna Suárez R.
- Herrera, M. H. (26 de noviembre de 2016). *Academia*. Obtenido de [https://www.academia.edu/41965177/ACTAS\\_DEL\\_I\\_CONGRESO\\_INVESTIGACION%3%93N\\_DESARROLLO\\_E\\_INNOVACION%3%93N\\_DE\\_LA\\_UNIVERSIDAD\\_INTERNACIONAL\\_DE\\_CIENCIA\\_Y\\_TECNOLOGIA%3%938DA](https://www.academia.edu/41965177/ACTAS_DEL_I_CONGRESO_INVESTIGACION%3%93N_DESARROLLO_E_INNOVACION%3%93N_DE_LA_UNIVERSIDAD_INTERNACIONAL_DE_CIENCIA_Y_TECNOLOGIA%3%938DA)
- Orjuela, H. 2. (17 de abril de 2020). *docsity*. Obtenido de <https://www.docsity.com/es/aplicacion-seccion-rectangulr/7351981/>.
- Sallie Evett J. Evett, R. G. ( 1994). *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. . Madrid España: McGraw-Hill.
- Sotelo avila Gilberto. (2002). *Facultad de ingeniería hidráulica de canales*. Mexico D.f: facultad de ingeniería de la universidad autónoma nacional de Mexico.
- Wikimedia. (15 de octubre de 2022). *Wikimedia*.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-53>

# PERCEPCIÓN DEL IMPACTO DE LOS VIDEOJUEGOS EN LA DINÁMICA FAMILIAR<sup>1</sup>

**Ranzolin, Alexandra**  
Universidad Monteávila  
Caracas, Venezuela  
aranzolin@uma.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-2838-8663

## RESUMEN

La familia es la primera responsable de la educación de los hijos y se apoya en el sistema de educación formal y no formal para lograr su desarrollo integral. En este sentido, los videojuegos surgieron para entretener, las otras funciones se generaron a partir de su evolución sostenida en el tiempo. Para entender el impacto que observa la familia en el uso de los videojuegos en su entorno, resulta de interés realizar el análisis a partir de algunas categorías como las cognitivas, sociales, emocionales y motivacionales. La investigación tiene como objetivo reflexionar sobre los videojuegos y la percepción de su impacto en la dinámica familiar, tomando en cuenta la propagación e influencia de estas tecnologías interactivas. El objeto de estudio fue abordado desde el enfoque cualitativo a partir de la realización de entrevistas semiestructuradas. Entre las conclusiones fundamentales se consideró la reunión familiar para el entretenimiento a través de los videojuegos, la necesidad de socializar, el despertar de emociones relacionadas con la nostalgia que producen en los padres el uso de estas tecnologías interactivas, así como el aprendizaje en el desarrollo de habilidades cognitivas como la toma de decisiones y la resolución de problemas.

**Palabras clave:** Familia, videojuegos, padres, hijos

## ABSTRACT

The family is primarily responsible for the education of the children, which relies on the formal and non-formal educational system to achieve its objective of comprehensive development and in which the children develop. For their part, video games arose to entertain, their other functions were generated from their evolution. In order to understand the impact that the family observes in the use of video games by their children, it is interesting to analyze them based on some categories such as cognitive, social, emotional and motivational. The research aims to reflect on the perception that mothers and fathers have in relation to the impact of video games on family dynamics, considering the diffusion and influence of interactive technologies in different environments. The object of study was approached from a qualitative approach, with an exploratory scope, as well as a non-experimental and field design. Among the fundamental conclusions, the family reunion for entertainment through video games, the need to socialize, the awakening of emotions related to nostalgia that the use of these interactive technologies produces in parents, learning in the development of skills such as decision making and problem solving.

**Keywords:** Family, videogames, parents, children

---

<sup>1</sup> El presente artículo es parte de la investigación realizada por la autora, en relación con el impacto de los videojuegos y el desarrollo de habilidades desde la educación en medios.

*Hemos adoptado la sociedad digital, pero al mismo tiempo renegamos de ella.*

*María Zabala*

## 1. INTRODUCCIÓN

Se entiende por familia una de las realidades más estables en la que nace y se desarrolla la persona a lo largo de su vida, especialmente durante la niñez y la adolescencia. Es el lugar del encuentro con el mundo y sus significados, del ejercicio de la libertad, del amor filial a partir del cual se experimentará el afecto desde múltiples manifestaciones y en el que se descubre la misión que conlleva la vida de cada uno. Es la familia la primera responsable de la educación de los hijos y que se apoya, en esta labor, en el sistema de educación formal y no formal para lograr su objetivo de desarrollo integral y en el que se desenvuelven los hijos.

De acuerdo con lo anterior, los medios emergentes, en los que se incluyen los videojuegos por su carácter interactivo y concepción como medios de comunicación, así como de obras de arte, entre otros, requieren vigilancia para su aprovechamiento en la educación de cada miembro de la familia, especialmente de los más jóvenes, así como, en la construcción de marcos de referencia sólidos. La gratificación que generan los videojuegos desde lo personal y, en el caso de esta presentación, lo familiar, requiere el dominio de conocimiento que garantice esta condición. Los videojuegos nacieron para entretener y también para ser objeto de múltiples acusaciones relacionadas con la adquisición de adicciones. Destaca la adjudicación realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) del Trastorno de uso de videojuegos como un comportamiento adictivo.

El trastorno por uso de videojuegos se caracteriza por un patrón de comportamiento de juego persistente o recurrente ("juegos digitales" o "videojuegos"), que puede ser en línea (es decir, por internet) o fuera de línea (OMS, 2022).

Como método, señala Zabala (2022), la fórmula definitiva en la relación con la tecnología está en conocer a los hijos, no en promover restricciones, en este sentido, la familia es el lugar de las raíces personales y el centro afectivo (Burgos, 2003, p. 312).

La investigación tiene como objetivo reflexionar sobre los videojuegos y la percepción de su impacto en la dinámica familiar, tomando en cuenta la propagación e influencia de estas tecnologías interactivas, tal y como señala DFC Intelligence (2021) a través de la proyección de 3 billones de personas que pueden ser calificados como *gamers*. En este sentido, se realizó una exhaustiva revisión documental, así como entrevistas semiestructuradas a cinco familias a través del enfoque cualitativo. Así mismo, se tomaron en cuenta las categorías que, según Granic et al. (2014) permiten evaluar los efectos de los videojuegos desde los dominios cognitivos, emocionales, sociales y motivacionales, así como la referencia del método ver-juzgar-actuar como pilar para el desarrollo del pensamiento crítico desde la educación en medios.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Como se señaló anteriormente, los videojuegos nacieron para entretener, de hecho, *Pong*, una versión del tenis de mesa, fue el primero comercializado en la década de los '50, poco a poco aquellos primeros pasos se convertirían en una de las industrias generadoras de importantes ingresos a nivel mundial, se destaca que "en 2021, las ventas de juegos para PC aumentaron un 2% hasta los 37.000 millones de dólares" (DFC Intelligence, 2021) en esta línea se señala que la PC se ha convertido en la opción multiplataforma por excelencia. La experiencia transmedia también se posiciona en el escenario en el proliferan las experiencias interactivas multimediales. Por otra parte, modalidades como los deportes electrónicos, que generan importantes entradas

de recursos, evidencian que, por ejemplo, “en 2020, los ingresos mundiales generados por la industria de los eSports ascendieron a aproximadamente a 947 millones de dólares estadounidenses” (Statista, 2021).

En este sentido, la Asociación Española de Videojuegos (AEVI) expresa que “el mercado global de videojuegos se encuentra encabezado por China, Estados Unidos, Japón y Corea del Sur. Solo los veinte países que generan más ingresos representan el 90% del total de la facturación mundial” (Asociación Española de Videojuegos, 2016).

Definitivamente, la industria de los videojuegos exacerba las emociones y el acercamiento a la realidad desde valoraciones nunca vistas, esto se traduce en la experiencia inmersiva, no necesariamente caótica, en todo caso, el videojuego es el estandarte del ocio con el que se satisfacen unas demandas y se evaden otras (González-Vázquez & Igartúa, 2018).

La experiencia del video jugador no es lineal, se han desarrollado dispositivos, géneros, mecánicas e historias que mueven la necesidad de un mundo paralelo, en el que se satisfacen los aspectos que no necesariamente brinda la vida real. Si esto es positivo o negativo requiere de un examen minucioso de los resultados de las investigaciones realizadas hasta el momento. Por otra parte, de la mano de estas experiencias inmersivas, se entiende también que la comunicación cara a cara sigue siendo el privilegio de interrelación entre las personas. Vale la pena destacar la posibilidad de transferencia a distintos ámbitos de lo que es posible aprender o desarrollar a partir del uso de los medios emergentes, si bien los periodos de atención para el aprendizaje entre niños y adolescentes es cada vez más reducido, los videojuegos pueden ser aliados en esta quimera.

¿Cuáles son las características de los videojuegos hoy? De acuerdo con algunos de los datos suministrados por Entertainment Software Association (ESA, 2019) el 90% de los padres prestan atención a los videojuegos que utilizan sus hijos, así como el 63% de los video jugadores prefieren jugar con otro y no de manera aislada. Por otra parte, los estadounidenses viven, por lo menos, con un familiar considerado video jugador, así como también, desde el punto de vista de la utilización del tiempo de ocio, el 56% se interesa más por el entretenimiento en el área de la creatividad y el 32% en la música. Finalmente, 59% de los video jugadores son política y cívicamente activos. Los datos presentados son solo algunas referencias, conviene contextualizar la realidad de los videojuegos y los *gamers* antes de realizar cualquier aproximación al tema.

Así mismo, se vuelve necesario comprender la naturaleza del contexto que marca la familia. Afirma Orozco (1997 citado por Hernández, 2007), las mediaciones sociales son influencias (cognitivas, institucionales, video tecnológicas, situacionales y referenciales) en el desarrollo del aprendizaje, así como la manera de percibir el mundo.

En relación con el juego, Granic *et al.* (2014) presentan los beneficios de jugar videojuegos y advierte la tendencia a asumirlos desde el prejuicio, para los autores es necesario realizar el análisis de las ventajas y desventajas del uso de los videojuegos, a partir de lo que han señalado como dominios cognitivos, motivacionales, emocionales y sociales. Desde esta perspectiva se ha repetido en distintos contextos, la importancia del juego para la experimentación y el ensayo de actividades futuras (Huizinga, 1987).

**Tabla 1**

Dominios reconocidos a partir del uso de videojuegos

<b>Cognitivos</b>	<b>Emocionales</b>	<b>Motivacionales</b>	<b>Sociales</b>
Desarrollo de habilidad espacial, toma de decisiones, resolución de	Generan sentimientos positivos a partir del logro de retos y el	Compromiso que se genera con el videojuego, dentro y fuera de los contextos de juego	El video jugador promedio no permanece aislado, prefiere la interacción con otros al momento

problemas y  
creatividad

tránsito por  
frustraciones

de jugar. Se  
manifiesta, por  
ejemplo, en la  
conformación de  
grupos para la  
resolución de  
problemas

---

*Nota: Beneficios de jugar videojuegos. Fuente: Granic et al. (2014).*

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación tiene como objetivo reflexionar sobre los videojuegos y la percepción de su impacto en la dinámica familiar, tomando en cuenta la propagación e influencia de las tecnologías interactivas.

Se destaca que la presente investigación es parte del estudio que realiza la autora sobre el impacto de los videojuegos vistos desde la familia, entre otros ámbitos. Se comprende esta como una investigación que procura una reflexión teórica, así como el acercamiento al objeto de estudio a partir de entrevistas bajo el enfoque cualitativo. Si bien la cantidad de sujetos con los que se mantuvo interacción resulta insuficiente para realizar la generalización de los resultados, se entiende que el paradigma cualitativo explora subjetividades, percepciones e interpretaciones, sin embargo, se destaca que el estudio puede expandirse a futuro, en cuanto a la cantidad de sujetos y la profundización de las entrevistas, así como también, a la generación de estadísticas integrando el enfoque cuantitativo al abordaje del objeto de investigación.

Por otra parte, las cinco familias con las que se interactuó fueron seleccionadas tomando en cuenta que tuviesen hijos (niños, adolescentes o ambos) con acceso y participación en el uso de videojuegos. A estas familias se les realizó una serie de preguntas en un lapso de siete días, bajo la técnica de la entrevista semiestructurada, entendiéndose que es una de las posibilidades para explorar en las categorías que componen el problema de estudio, en este caso, a través de los dominios propuestos por Granic et al. (2014) para el análisis de las ventajas del uso de los videojuegos.

Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

- ¿En qué piensas cuando oyes la palabra videojuegos?
- ¿Y si reúno familia y videojuegos?
- ¿Cuáles son las ventajas o desventajas de contar con videojuegos en tu rutina familiar?

Estas preguntas, si bien sencillas y generales, permitieron el acercamiento a las amplias interpretaciones de los entrevistados.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se señaló en el apartado anterior, la recolección de información dependió de una entrevista semiestructurada que contempló tres preguntas a cinco familias con niños o adolescentes que usen videojuegos.

A partir de la primera pregunta, ¿en qué piensas cuando oyes la palabra videojuegos?, se observaron las siguientes respuestas:

**Tabla 2**

¿En qué piensas cuando oyes la palabra videojuegos?

<b>Familia 1</b>	<b>Familia 2</b>	<b>Familia 3</b>	<b>Familia 4</b>	<b>Familia 5</b>
Diversión, los mismos ocuparon una parte importante en mi niñez y en mi adolescencia	Distracción, entretenimiento y diversión	Diversión, esparcimiento, recreación y compartir. De hecho, ahora estoy jugando con mis hijos en las noches un juego que se llama The Legend of Zelda. Ellos se ríen mucho conmigo porque yo soy principiante y ellos ya son profesionales en el juego	Antes la palabra videojuegos significaba una nueva manera de divertirse y de pasar el tiempo. En este momento que soy mamá de dos niños, pienso en todo el tiempo en el que están mis hijos abstraídos y ensimismados, interactuando nada más que con una máquina, alterando su proceso de socialización normal, dejando de desarrollar habilidades o el hábito de leer. Pienso que es una herramienta que trae más desventajas que ventajas a mis hijos	Videojuegos para mí es diversión, en lo personal crecí con los videojuegos, conocí el Pong, el Atari, la Commodore 64 y los que siguieron. Me gustan los juegos, me parecen divertidos en el celular y comúnmente tengo uno o dos juegos hasta aburrirme

*Nota: entrevista 5 familias con niños o adolescentes que usan videojuegos.*

En relación con las respuestas observadas, se entiende que el “dominio emocional” (Granic et al. 2014) aparece en las entrevistas realizadas a las familias 1, 2, 3 y 5 desde un punto de vista positivo, entendiendo que la palabra videojuegos hace referencia a diversión o entrenamiento. Por otra parte, se infiere la presencia del “dominio motivacional” cuando estas familias señalan aspectos que se relacionan con la competición promovida por el uso de los videojuegos, así como los procesos de socialización que implican compartir el uso de los videojuegos en familia. Destaca la respuesta de la familia 4, a través de la cual se manifiesta que estas tecnologías producen deterioro en el desarrollo de las habilidades propuestas a través de los dominios de Granic et al. (2012).

Los resultados de la segunda pregunta ¿Y si reúno familia y videojuegos?, arrojó los siguientes datos:



**Tabla 3**  
¿Y si reúno familia y videojuegos?

Familia 1	Familia 2	Familia 3	Familia 4	Familia 5
Diversión en familia... en mi caso, recuerdo con mucho cariño aquellos días en que me reunía con papá y mamá para jugar Pac-Man, hacíamos varias rondas y disfrutábamos un montón. Hoy en día trato de hacer lo mismo con mis hijas. A veces nos reunimos para jugar juegos de carrera de autos o jugamos Roblox (online), cada quien desde su celular... Así pasamos algunas horas riéndonos y divirtiéndonos	Compartir, hogar, risas	Familia y videojuegos es completamente compatible, por lo menos desde mi experiencia con mi familia, ya que es una oportunidad para compartir, atravesar obstáculos juntos y desarrollar estrategias	En pandemia significó una vía de escape importante ya que pasábamos muchas horas en casa sin poder salir, sin embargo, hoy pienso que familia y videojuegos es un escollo, porque se deja de pasar tiempo juntos por abstraerse en una máquina	Tengo 2 hijos, una de 14 y uno de 11, lamento el día que les di el celular a cada uno. Mi hija está absolutamente conectada en las redes sociales, sobre todo TikTok y mi hijo se la pasa jugando o viendo videos de gente jugando. En algún momento algunos juegos funcionaron con mi hijo porque eran lugares de encuentro donde los dos, a pesar de la distancia, pasábamos momentos juntos

*Nota: entrevista 5 familias con niños o adolescentes que usan videojuegos.*

Luego de recibir las respuestas de las cinco familias participantes en el estudio, se observa nuevamente la aparición del “dominio emocional” (Granic et al. 2014) desde la diversión, apego o emociones que generan los diferentes aspectos asociados con las mecánicas y diseño de los videojuegos conocidos. Por otra parte, destaca también el “dominio social” (Granic et al. 2014) desde el reconocimiento del compartir como conducta positiva que se puede adquirir al jugar videojuegos, a partir del uso de los videojuegos y, en menor medida, son nombradas las habilidades que se insertan en el “dominio cognitivo” como el desarrollo de estrategias.

Vale la pena destacar que las visiones más positivas en relación con el uso de videojuegos y el desarrollo de los dominios propuestos por Granic et al. (2014) se refieren a las familias 1, 2 y 3 mientras que las familias 4 y 5 anuncian posiciones más moderadas o negativas en relación con la dupla videojuegos-familia. Se reitera la observación de la abstracción de la realidad por parte de estos participantes.

Finalmente, los entrevistados señalaron lo siguiente en relación con la pregunta ¿Cuáles son las ventajas o desventajas de contar con videojuegos en tu rutina familiar?

**Tabla 4**

¿Cuáles son las ventajas o desventajas de contar con videojuegos en tu rutina familiar?

<b>Familia 1</b>	<b>Familia 2</b>	<b>Familia 3</b>	<b>Familia 4</b>	<b>Familia 5</b>
Si desde el principio tenemos reglas claras no veo ningún inconveniente en introducir los videojuegos en nuestra dinámica familiar. Creo que los videojuegos aportan muchas ventajas que van desde la entretención hasta el aprendizaje de algunos contenidos. Ahora, si no tenemos control sobre los horarios, si nuestros hijos juegan sin ningún tipo de orientación, las desventajas pueden llegar fácilmente, por ejemplo, la adicción o caer en algunas trampas que pueden estar presentes en los videojuegos online	Compartir y divertirse, ¡planificar el entretenimiento, las meriendas, las comidas y disfrutar jugando! Porque en mi casa juegan y comen	Como todo en la vida, es un tema de balance. Sí hay que resaltar desde nuestra experiencia que, si te concentras mucho en el videojuego, pueden transcurrir dos horas sin que te des cuenta, por lo cual eso no lo veo tan ventajoso porque puede ser un robar de tiempo. Creo que mientras no te quite tiempo para cumplir con tus responsabilidades ya sean escolares, empresariales o domésticas, no veo ningún problema en que los videojuegos sean parte de la rutina familiar	Entre las ventajas esta la facilidad con la que encuentras información que te puede llevar a tener cierto tipo de cultura general, en función de los tipos de juegos a los que tienes acceso. En desventajas veo el proceso de contractura del cuello por estar muchas horas con un videojuego, disminución de la visión, hace que el proceso de socialización en niños más pequeños sea de manera distinta, su desarrollo cerebral se ve alterado porque los videojuegos te dan un nivel de satisfacción inmediato, haciendo que los niños sean menos tolerantes a las frustraciones y fracasos, queriendo tener todo de forma inmediato. Les aburre tener que obtener un	Desventajas: la absoluta desconexión de la realidad existente, estar totalmente pegados a una pantalla y desconectarse del resto del mundo me parece espantoso. Ventaja: buscar puntos de encuentro o juegos donde todos podamos participar, es utilizar los juegos contra los juegos: juegos de varios jugadores donde participemos todos los miembros de una familia y la pasemos divertido sin importar quien gane (ejemplo Charadas), Nintendo, Wii. Si el juego es un canal para generar espacios divertidos de encuentro, está bien. Cuando se convierten en elementos adictivos que te

logro cuando es de mediano a largo plazo. El videojuego te da la sensación de que todo es inmediato

aíslan, están mal

---

*Nota: entrevista 5 familias con niños o adolescentes que usan videojuegos.*

Las familias 1, 2, 3 señalaron la necesidad de establecer reglas y criterios para aprovechar el potencial de los videojuegos desde el entretenimiento, hasta los procesos de aprendizaje, así como también, prever las posibles amenazas frente a la adicción o los riesgos propios de los juegos en línea (dominio cognitivo, Granic et al., 2014). En este sentido, el uso de los videojuegos en el ámbito familiar debe estar mediado por la planificación, de forma que no se enmascaren actividades que requieran concentración o refieran a espacios privilegiados del compartir en familia, como el momento de estar en la mesa.

Por otra parte, la palabra “balance” parece hacer referencia al equilibrio necesario para una vida sustentada en la salud y el desarrollo integral de la persona, desde esta perspectiva, se considera que son más las ventajas que los riesgos que conlleva el uso de videojuegos en el ámbito familiar. Finalmente, las familias 4 y 5 observan factores que implican la disminución en el potencial de los videojuegos en relación con los dominios definidos por Granic et al. (2014). Por una parte, se afirma el peligro de la desconexión de la realidad, especialmente por parte de los hijos y, por otra, las consecuencias que se pueden generar desde el punto de vista físico, aspecto que Granic et al. (2014) no abordan directamente en la descripción de los dominios reconocidos para describir los beneficios del uso de videojuegos.

## 5. CONCLUSIONES

Los videojuegos son tecnologías interactivas, obras de arte, medios de comunicación, entre otros, es decir, una oferta de entretenimiento, desarrollo de habilidades y, también, de adicciones y frustraciones. Si bien este último punto no se trató a lo largo del presente artículo, las entrevistas manifiestan la preocupación de las familias sobre los perjuicios que pueden provocar usar videojuegos en el ámbito familiar.

Granic et al. (2014) definieron los dominios o categorías para evaluar los resultados de uso de los videojuegos, estos dominios se orientan al desarrollo cognitivo, motivacional, emocional y social. Queda pendiente el dominio físico que no fue incluido en su estudio de forma explícita por los autores.

De acuerdo con lo anterior, la investigación tuvo como objetivo reflexionar sobre los videojuegos y la percepción de su impacto en la dinámica familiar, tomando en cuenta la propagación e influencia de las tecnologías interactivas. Las opiniones de las cinco familias entrevistadas estuvieron orientadas al sentido polisémico de la palabra videojuegos, sin embargo, se coincide en la positividad del entretenimiento bajo ciertas condiciones, a través de las cuales se entienden que los videojuegos emocionan, divierten y motivan a padres e hijos, resulta de interés también, el potencial para el desarrollo de habilidades sociales y la implementación de estrategias cognitivas. Se destaca que, en la alegría y emoción que generan los videojuegos, surge el peligro de la distracción y la adicción.

Los medios audiovisuales, interactivos y emergentes apelan a la emoción y las respuestas propias del parecer más que del conocer, esta característica del medio obliga a un esfuerzo mayor en la toma de conciencia de los significados subyacentes y mejores prácticas en su aproximación. La inmediatez es entendida como una conducta perjudicial, en parte porque es una característica que trasciende el videojuego y se instala en la cultura, con los efectos que esto

puede generar en la visión de mundo o la tolerancia a la frustración, no en vano la familia cuatro expresa esta preocupación en la experiencia con sus hijos, del mismo modo podría hablarse de las adicciones, el sedentarismo, entre otros.

Las respuestas obtenidas destacan lo positivo, negativo e interesante de la convivencia con los videojuegos, lo que da a entender la no homogeneidad en la percepción y experiencias de dicha tecnología y sus efectos particulares referidos a niños, jóvenes o adultos.

Así, se observa que “compartir”, por ejemplo, es un dominio orientado a la motivación de hijos y padres, amigos, que asumen retos que van desde el desarrollo de la motricidad, hasta la resolución de problemas o la toma de decisiones, por lo que, incluir videojuegos en la dinámica familiar es una experiencia correspondiente al dominio social de Granic et al. (2014), pero puede transferirse o complementarse con otros dominios como los cognitivos. En las entrevistas permea cómo los padres rememoran sus experiencias como video jugadores adolescentes y las abordan nuevamente en su etapa adulta, factor que permite entrever la oportunidad de reunión e intercambio que se puede generar desde el uso de los videojuegos.

Uno de los puntos discutidos tuvo que ver con las prácticas sociales, si bien se observaron posiciones a favor, otros consideraron que los videojuegos representan un riesgo. La más reciente experiencia a partir de la pandemia originada por el COVID-19, resultó ser, según las familias, un ambiente propicio para interactuar con otros a través de los videojuegos y las redes, sin embargo, quedó latente la preocupación por la presencia de conductas de aislamiento o la pérdida de interés por actividades cara a cara, al tener la opción de elegir experiencias al aire libre o de socialización no virtual.

En relación con lo cognitivo los adultos insisten en reglas claras para equilibrar el contacto con los distintos contextos en los que se desenvuelven los niños y jóvenes. Se observa la oportunidad de desarrollar habilidades como la toma de decisiones y resolución de problemas, entre otros, aunque estos elementos son abordados con menor frecuencia por parte de las familias entrevistadas.

La familia sigue teniendo el rol privilegiado en la educación de los hijos y la presencia de los medios audiovisuales, interactivos y emergentes, pueden entenderse como oportunidad, desafío o peligro, en todo caso, parte de la realidad. Las entrevistas realizadas a lo largo de esta investigación son una muestra de cómo una mirada positiva sobre los videojuegos, por parte de la familia, favorece una interrelación equilibrada entre los miembros de la familia y el aprovechamiento de dicha tecnología. Así, los videojuegos son espacios de encuentro que requieren acompañamiento, conocimiento y comprensión del medio.

## REFERENCIAS

- Asociación Española de Videojuegos. (2016). El videojuego en el mundo. España: AEVI. <https://bit.ly/2HV4abW>
- Burgos, J.M. (2003). Antropología una guía para la existencia. España: Palabra.
- DFC Intelligence. (2021). Global Gamers by region in millions. <https://www.dfcint.com/global-gamers-by-region/>
- Entertainment Software Association (ESA, 2019). Datos esenciales de 2019 sobre la industria de las computadoras y los videojuegos. <https://n9.cl/h5291>
- González-Vazques, A., Igartúa, J. (2018). ¿Por qué los adolescentes juegan videojuegos? Propuesta de una escala de motivos para jugar videojuegos a partir de la teoría de usos y gratificaciones. <https://bit.ly/3imufkw>
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. M. E. (2014). The benefits of playing video games. American Psychologist. <https://doi.org/10.1037/a0034857>
- Hernández, G. (2007). Aprender a ver televisión en el aula. Venezuela: Monteávila Editores Latinoamericana.
- Huizinga, J. (1987). Homo Ludens. Madrid: Emecé Editores.

Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022). CIE-11 para estadísticas de mortalidad y morbilidad. <https://cutt.ly/gCllqhH>  
Statista. (2021). Industria de los eSports en el mundo. Datos estadísticos. <https://es.statista.com/temas/7632/industria-de-los-esports-en-el-mundo/>  
Zabala, M. (2022). En tecnología, la solución no es prohibir, sino conocer a tu hijo. <https://n9.cl/5x8ql>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-54>

# PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES (IES), SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC), EN EL APRENDIZAJE

**Hernández Jacobo, Ana Isabel**

Tecnológico Nacional de México, Campus Coatzacoalcos  
Coatzacoalcos, Veracruz, México  
[ahernandezj@itesco.edu.mx](mailto:ahernandezj@itesco.edu.mx)  
ORCID: 0000-0002-9222-2975

**Platas Jacobo, Yesenia**

Tecnológico Nacional de México, Campus Coatzacoalcos  
Coatzacoalcos, Veracruz, México  
[yplatasj@itesco.edu.mx](mailto:yplatasj@itesco.edu.mx)  
ORCID: 0000-0001-5498-3880

**Vázquez Díaz, Nereida**

Tecnológico Nacional de México, Campus Coatzacoalcos  
Coatzacoalcos, Veracruz, México  
[nvazquezd@itesco.edu.mx](mailto:nvazquezd@itesco.edu.mx)  
ORCID: 0000-0002-4878-8015

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la percepción de los estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos, sobre la efectividad de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en el aprendizaje. En los últimos dos años, las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) han tenido auge significativo en la educación, esto, debido a la contingencia sanitaria iniciada en el año 2020, que ocasionó el cierre de escuelas y la migración del aula física al aula remota, por lo que fue necesario implementarlas en el proceso enseñanza- aprendizaje para facilitar y apoyar el cambio de escenarios pedagógicos. Las TIC como herramientas y recursos, contribuyen en la adquisición de habilidades y competencias profesionales, siendo indispensable que sean implementadas y dominadas para completar la formación integral. Los estudiantes de ingeniería en gestión empresarial han participado de la enseñanza remota de emergencia y la enseñanza híbrida, por lo tanto, la relevancia de este trabajo radica en la pertinencia de conocer las diversas apreciaciones sobre la función y alcances de las TIC en su aprendizaje, considerando que son y serán recursos innovadores que, sumados a una metodología pedagógica, facilitan y enriquecen el proceso enseñanza-aprendizaje. La metodología utilizada fue descriptiva y correlacional, con enfoque cuantitativo, no experimental. Se aplicó un cuestionario, como instrumento de recolección de datos, a 107 estudiantes. Como resultado se obtuvo, que la mayoría considera que las TIC fortalecen la formación profesional, que contribuyen a construir y

motivar el aprendizaje significativo. Como conclusión, se puede advertir que las TIC han logrado enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje, proporcionando habilidades y competencias que utilizarán en el campo laboral.

**Palabras clave:** Aprendizaje, efectividad, estudiantes y TIC.

#### ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the perception of the students of Engineering in Business Management of the Higher Technological Institute of Coatzacoalcos, about the effectiveness of Information and Communication Technologies (ICT), in learning. In the last two years, ICTs have had a significant boom in education, this, due to the health contingency that began in 2020, which caused the closure of schools and the migration of the physical classroom to the remote classroom, for which it was necessary implement them in the teaching-learning process to facilitate and support the change of pedagogical scenarios.

ICT as tools and resources, contribute to the acquisition of professional skills and competencies, being essential that they be implemented and mastered to complete comprehensive training. Engineering students in business management have participated in remote emergency teaching and hybrid teaching, therefore, the relevance of this work lies in knowing the various views on the role and scope of ICT in their learning, considering that they are and will be innovative resources that, added to a pedagogical methodology, facilitate and enrich the teaching-learning process.

The methodology used was descriptive and correlational, with a quantitative approach, not experimental. A questionnaire was applied, as a data collection instrument, to 107 students. As a result, it was obtained that the majority considers that ICTs strengthen professional training, that they contribute to building and motivating meaningful learning.

In conclusion, it can be noted that ICTs have managed to enrich the teaching-learning process, providing skills and competencies that will be used in the workplace.

**Keywords:** Learning, effectiveness, students, and ICT.

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la sociedad, con la presencia de las herramientas tecnológicas, ha transformado la forma de interactuar e intercambiar información en todos los sectores y niveles, como son, la industria, el comercio, salud, educación, los hogares, etc., para cada necesidad existe un medio digital o electrónico, incluyendo para el ocio y esparcimiento.

El sector educativo ha sido uno de los primeros en utilizar las TIC como medios y recursos de apoyo, sin embargo, desde que inició emergencia sanitaria causada por la Covid 19, han servido para dar continuidad al proceso enseñanza aprendizaje, sobre todo para generar el aprendizaje autónomo de los estudiantes. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2020) afirma, es pertinente señalar que, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden complementar, enriquecer y transformar la educación.

El cambio de escenarios pedagógicos, de una enseñanza presencial a una enseñanza remota de emergencia, ha transformado la participación de los estudiantes, dejando de ser simples receptores a coparticipes y constructores de su enseñanza- aprendizaje, asumiendo importante intervención en su formación académica, es por ello, que resulta necesario analizar la percepción que estos tienen sobre la efectividad de esos recursos tecnológicos. Al respecto, es pertinente mencionar a Bustos y Román (como se citó en Carranza et al. 2018):

En la actualidad, una de las tareas centrales, debido a este escenario de creciente integración de las TIC en el ámbito educativo, tiene que ver con la necesidad de conocer cómo, hasta qué punto y en qué circunstancias y condiciones la incorporación de las TIC

a los procesos de enseñanza y aprendizaje modifican las prácticas educativas en las aulas y, sobre todo, saber si afectan positivamente el aprendizaje. (p.6)

Unas de las finalidades de la educación superior, es proveer a los estudiantes de las herramientas, entre ellas las TIC, que les permitan desarrollar competencias para incorporarse al campo laboral, por esa razón, es necesario conocer las apreciaciones de los principales participantes del proceso educativo, que se describirán en este artículo que tiene como objetivo analizar la percepción de los estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos, sobre la efectividad de las TIC en el aprendizaje. La relevancia de esta investigación es el objeto de estudio, que se centra en el contexto de la nueva modalidad del quehacer educativo: la enseñanza remota de emergencia y la enseñanza híbrida, que trajeron cambios significativos en las herramientas tecnológicas que se utilizan en las estrategias y actividades de enseñanza. Para guiar la investigación fue pertinente plantear las preguntas siguientes: ¿El uso de las TIC contribuyen de manera eficaz en el aprendizaje de los estudiantes? y ¿Los estudiantes conocen y utilizan la mayoría de las TIC?

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **Tecnologías De La Información Y Comunicación**

Las tecnologías de la información y comunicación son herramientas, tienen su fundamento teórico en el constructivismo, que se explicará a continuación, al igual que los conceptos que orientan esta investigación.

Amores et al. (2021) señalan que el constructivismo educativo, plantea que los estudiantes construyen su conocimiento con elementos personales y experiencias, para hacer sobresalir sus habilidades y destrezas. Para Rodríguez et al. (2009) “el constructivismo ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados” (p.127).

### **Aprendizaje**

El aprendizaje, entendido como un proceso que tiene como protagonistas al estudiante y al docente, definido por Ausubel (citado en García, et al. 2015) señala, que el aprendizaje significa organización e integración de información en la estructura cognoscitiva, destacando la importancia del conocimiento y la integración de los nuevos contenidos o conocimientos en las estructuras previas del sujeto.

### **Enseñanza Remota de Emergencia (ERE).**

Es un cambio temporal de la entrega de instrucción a un modo de entrega alternativo debido a circunstancias de crisis. Implica el uso de soluciones de enseñanza totalmente remotas para la instrucción o la educación que de otro modo se impartirían presencialmente o como cursos combinados o híbridos y que volverán a ese formato una vez que la crisis o la emergencia hayan disminuido. (Hodges, como se citó en Peña, 2021)

### **Definición y clasificación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).**

Rose (como se citó en Karam et al. 2019) conceptualizan a las Tecnologías de Información y Comunicación como

Constituyen un término general que incluye cualquier dispositivo de comunicación o de la aplicación, que abarca: la radio, la televisión, los teléfonos celulares, computadoras y la red de hardware y software, los sistemas de satélite, etc., así como los diferentes servicios y las aplicaciones asociadas a ellos, como la videoconferencia y la educación a distancia. (p.93)



En el ámbito educativo, de acuerdo con Bustos y Coll (2010), las Tic se clasifican en función al uso o funcionalidad, como, por ejemplo:

- Recursos tecnológicos: computadoras, redes amplias de computadoras, sistemas de interconexión, soporte y formato de la información, plataformas, sistemas de administración de contenidos o de aprendizaje, aulas virtuales, etc.
  - Aplicaciones y herramientas que permiten la combinación de recursos, como simulaciones, materiales multimedia, tableros electrónicos, correo electrónico, listas de correo, grupos de noticias, mensajería instantánea, videoconferencia interactiva, etc.
- (p.168)

### **LAS TIC EN LA EDUCACIÓN**

Las herramientas tecnológicas en el campo educativo representan una alternativa para enriquecer la forma de enseñar y la forma de aprender. De acuerdo con Carabeo (2010):

La incorporación de las TICs a las instituciones educativas nos va a permitir nuevas formas de acceder, generar, y transmitir información y conocimientos; lo que nos abrirá las puertas para poder flexibilizar, transformar, cambiar, extender; en definitiva, buscar nuevas perspectivas en una serie de variables y dimensiones del acto educativo, en concreto nos permitirá la flexibilización a diferentes niveles: temporal y espacial para la interacción y recepción de la información. (p.32)

Con las Tic, se pueden implementar actividades que construyan el aprendizaje significativo. Como lo señala Rodríguez et al. (2019):

La tecnología en el escenario educativo es un medio didáctico que puede participar en la creación de entornos de aprendizaje en los que lleva a cabo actividades orientadas a la construcción del conocimiento y en los que el aprendizaje se haga significativo. (p.126)

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

La metodología utilizada fue no experimental, descriptiva y correlacional, se examinaron las características y se relacionaron las variables: Tecnologías de la información y comunicación (TIC) y aprendizaje, se siguió un enfoque cuantitativo, se analizaron los datos estadísticos obtenidos.

En Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos, cuenta con 13 Ingenierías, una de ellas es el objeto de estudio de este trabajo, la Ingeniería en Gestión Empresarial ya que se cuenta con el acceso a los alumnos; es por ello que una vez seleccionado la población se implementa como instrumento de recolección de datos, el diseño de un cuestionario en formularios de Google, constante de 25 ítems en formato Likert, con 5 puntos de rango, que va del 1 a 5, en donde 1 significa nunca, 2 ocasionalmente, 3 algunas veces, 4 frecuentemente y 5 siempre, se utilizó un muestro intencional por conveniencia, aplicando el instrumento a 107 estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos, que cursan el primero, tercero, quinto, séptimo y noveno semestre, quienes han recibido enseñanza presencial, enseñanza remota de emergencia e híbrida. La carrera sujeta a investigación cuenta con una población de 413 estudiantes, de los cuales 265 son mujeres y 148 son hombres (datos proporcionados por la jefatura de división).

### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Al analizar las respuestas del cuestionario aplicado por los estudiantes, fueron analizadas e interpretadas, tomando como base las gráficas de resultados generadas, correlacionando las variables percepción, TIC y aprendizaje, entre otras cuestiones, se formularon preguntas enfocadas a datos personales, conocimiento y uso de las TIC, a la modalidad de enseñanza recibida, a las TIC dominadas por los docentes y a la efectividad de las TIC en el aprendizaje.

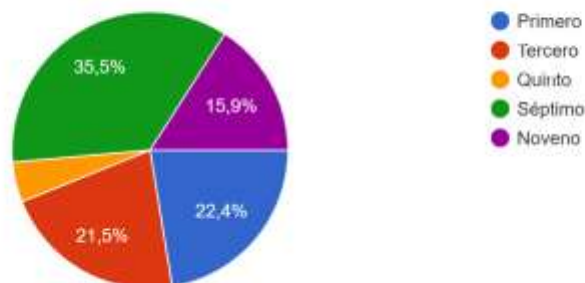
Se describirán los resultados más relevantes. Respecto a la pregunta ¿Considera que el uso de las herramientas tecnológicas contribuye a construir el aprendizaje significativo?, el 43.9% de los encuestados considera que siempre y el 43% frecuentemente, es decir, el 86.9% de los estudiantes está de acuerdo que las TIC apoyan el aprendizaje, mientras el 10.3% considera que solo algunas veces y el 2.8% señala que ocasionalmente, como se aprecia en la figura 1.

### Figura 1

Porcentaje de la segmentación de los semestres de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial

#### 3. ¿Qué semestre cursa?

107 respuestas



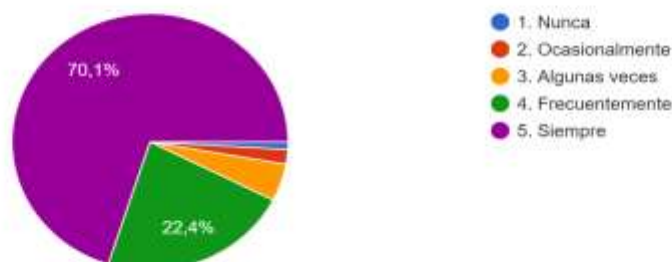
Es importante conocer el semestre de los encuestados ya que se difiere del tipo de enseñanza recibida, existen porcentajes de 22.4% que corresponde a primer semestre y su relación en el proceso de aprendizaje es de fase inicial. El 21.5% corresponde a los alumnos que cursan tercer semestre cuentan con una relación en su aprendizaje con el uso de ERE en fase inicial media. El 35.5% corresponde a séptimo semestre que al igual que el 15.9% son semestres avanzados y les corresponde la mezcla del aprendizaje de forma presencial, e híbrida.

### Figura 2

Porcentaje de alumnos que recibieron clases por medio de videoconferencias.

#### 4. ¿Durante el periodo por contingencia causada por el Covid -19 (2020-2021), recibió clases por videoconferencia?

107 respuestas



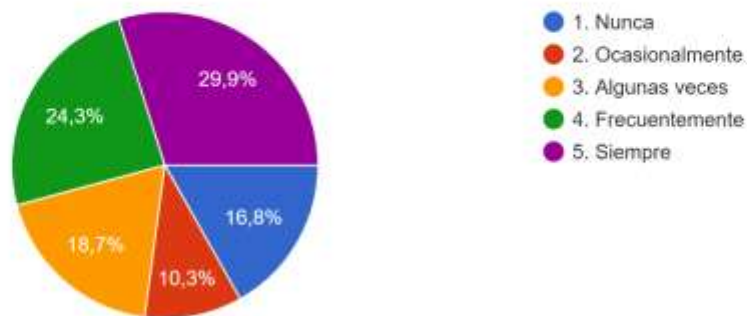
En la figura 2. Se muestra el porcentaje de los alumnos que recibieron clases por videoconferencias el cuál corresponde al 70.1% el 22.4% indica frecuentemente; Los resultados se ven en relación de los semestres que se aplicó el cuestionario, debido que la fase inicial no recibe al 100% clases por videoconferencia.

### Figura 3

Porcentaje de alumnos que en los primeros 6 meses del año 2022, recibió clases por videoconferencia y de forma presencial.

5. ¿En los primeros 6 meses del año 2022, recibió clases por videoconferencia y de manera presencial?

107 respuestas



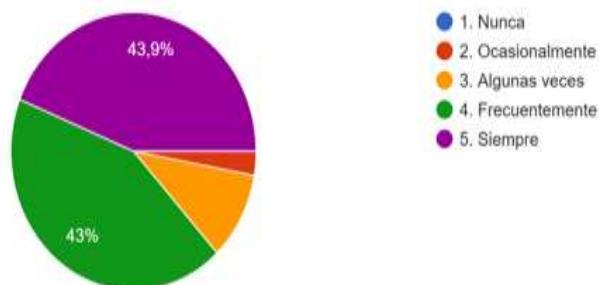
Los resultados muestran que el 29.9%, recibió clases por videoconferencia los primeros 6 meses, el 24.3% recibió ocasionalmente, el 18.7% menciona que algunas veces, y el 16.8% menciona que nunca, el 10.3% menciona que nunca, estos porcentajes van en relación con los semestres aplicados ya que conforme avanza las formas de enseñanza se van adaptando a las necesidades del entorno.

### Figura 4

Porcentaje de estudiantes encuestados, respecto a la percepción del aprendizaje con el uso de las TIC.

14. ¿Considera que el uso de las herramientas tecnológicas contribuyen a construir el aprendizaje significativo?.

107 respuestas



Nota: Datos estadísticos de los estudiantes que consideran que las TIC contribuyen a construir el aprendizaje significativo.

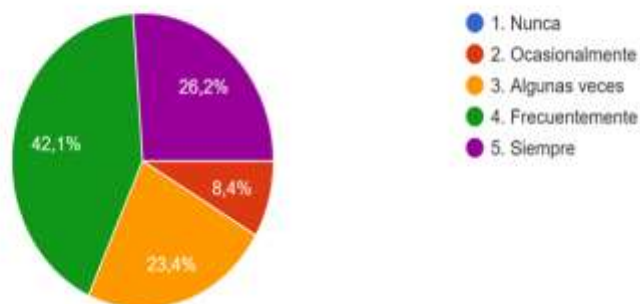
Otra categoría de preguntas se enfocó a la percepción de los estudiantes con relación a los docentes, teniendo en cuenta que, debe existir una correspondencia entre el que enseña y el que aprende, es decir, el profesor debe conocer, manejar y emplear las TIC en las actividades y estrategias, teniendo como resultado de la interrogante *¿Considera que sus docentes dominan en uso de las TIC en el desarrollo de las clases?*, el 42.1% considera que con frecuencia, el 26.2% que siempre, el 23.4% algunas veces y el 8.4% ocasionalmente, esto es, 68.3% observa que los docentes dominan las Tic y lo demuestran en sus clases, sin perder de vista que un 31.8% de los encuestados, no distingue en sus instructores tal dominio, como se observa en la figura 5.

### Figura 5

*Estadística de estudiantes encuestados, respecto a la percepción que tienen del manejo de las TIC por parte de los docentes.*

11. *¿Considera que sus docentes dominan el uso de las Tic en el desarrollo de sus clases?*

107 respuestas



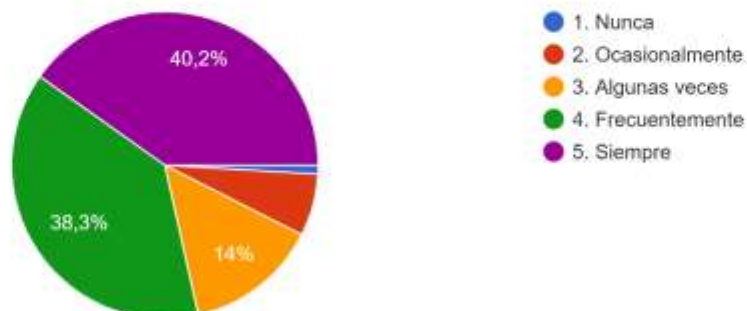
*Nota: Porcentaje de estudiantes que perciben en clases, el dominio de las TIC por parte de sus docentes.*

### Figura 6

*El uso de las herramientas colaborativas*

17. *¿El uso de herramientas colaborativas como Prezy, CmapTools, Google Docs, OneDrive, entre otras, pueden ayudar al aprendizaje?*

107 respuestas



Se muestra el uso de herramientas colaborativas que ayudan al proceso de enseñanza aprendizaje, como se muestra el 40.2% usan herramientas colaborativas, el 38.3% frecuentemente y el 14% ocasionalmente.

Por otro lado, los estudiantes también fueron cuestionados sobre el conocimiento y manejo de las TIC: dispositivos electrónicos y diversas plataformas colaborativas, teniendo como resultado, que 101 encuestados cuentan con teléfono celular y 78 de ellos tienen computadora. El 90.7 % maneja la plataforma Moodle, considerando el 69.2% de los encuestados, que ésta contribuye con su aprendizaje. Además, el 92.5% manifiesta haber recibido una Enseñanza Remota de Emergencia y el 83.2%, en el primer semestre del año 2022, recibió una enseñanza híbrida (presencial y ERE).

## 5. CONCLUSIONES

Se puede concluir que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son parte fundamental en la formación profesional, contribuyen con el aprendizaje significativo, facilitando la adquisición de competencias. Los 107 estudiantes encuestados, perciben a las TIC como las herramientas que les apoyan para adquirir conocimientos, reforzar el aprendizaje significativo y los preparan para adquirir las competencias laborales. Así mismo, también perciben de buena manera el uso de las TIC por parte de los docentes, quienes, en su mayoría, las dominan y utilizan para crear ambientes innovadores, haciendo una combinación casi perfecta entre ellos, fortaleciendo el proceso enseñanza-aprendizaje.

Existe la combinación de herramientas colaborativas que coadyuvan al cumplimiento de los objetivos planteados, existen muchas herramientas digitales que ayudan a la creación de contenido para mejorar el aprendizaje significativo de los alumnos.

La emergencia sanitaria causada por el Covid 19, lejos de perjudicar el aprendizaje, se considera que propició la oportunidad de aprender a utilizar herramientas tecnológicas e innovadoras, hasta el momento desconocidas por muchos, llevándolas a las aulas para crear entornos dinámicos y abrió un abanico de recursos que enriquecen el proceso enseñanza-aprendizaje. Las actividades que desempeñan los docentes y estudiantes actualmente los procesos de enseñanza a aprendizaje deben cambiar debido a que hoy en día ante nativos digitales es importante potencializar las habilidades de razonamiento y análisis en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, por lo que se deben emplear herramientas digitales para seguir con el aprendizaje significativo de los estudiantes.

## REFERENCIAS

- Amores Torres, José Luis y Ramos Serpa, Gerardo (2021). Limitaciones del modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de la Unidad Educativa Salcedo, Ecuador. Revista Educación, 45 (1),1-16.[fecha de Consulta 1 de Marzo de 2022]. ISSN: 0379-7082. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44064134006>
- Bustos Sánchez, Alfonso, & Coll Salvador, César. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. Revista mexicana de investigación educativa, 15(44), 163-184. Recuperado en 20 de febrero de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662010000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100009&lng=es&tlng=es).
- Carranza Alcántar, María del Rocío, & Islas Torres, Claudia, & Maciel Gómez, Mónica Lizbeth (2018). Percepción de los estudiantes respecto del uso de las TIC y el aprendizaje del idioma inglés. Apertura, 10(2),50-63.[fecha de Consulta 23 de Febrero de 2022]. ISSN: 1665-6180. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68857368004P>
- Cabero Almenara, Julio (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. Perspectiva Educativa, Formación de Profesores,

- 49 ( 1),32-61.[fecha de Consulta 2 de Marzo de 2022]. ISSN: 0716-0488. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333327288002>
- García Gajardo, Fernando y Fonseca Grandón, Gonzalo y Concha Gfell, Lisbeth (2015). Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: un estudio comparado. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 15 (3), 1-26. [Fecha de Consulta 25 de Marzo de 2021]. ISSN:. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44741347019>.
- Karam-Rozo, Jorge Mario, & Laguna, Luz Mariela Linares, & Moreno- Ballesteros, Ana María, & Mejía -Medina, Felipe, & Plazas-Gómez, Luis Alexis, & Castillo - Pinilla, Camilo (2019). Tecnologías de la información y la comunicación en la educación con enfoque en América Latina. Revista Electrónica en Educación y Pedagogía, 3 (4),89-106.[fecha de Consulta 24 de Febrero de 2022]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573960911008>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura Unesco (2020). Las Tic en la educación. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>.
- Peña Torbay, Gustavo. (2021). Educación Virtual vs Enseñanza Remota de Emergencia semejanzas y diferencias. Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela. Epub Febrero 2021. Disponible en: <https://postgrado.ucab.edu.ve/wp-content/uploads/sites/6/2021/03/EV-vs-ERE-Gustavo-Pena.pdf>
- Rodríguez F., Jesús L., & Martínez, Nerwis, & Lozada, Joan Manuel (2009). Las TIC como recursos para un aprendizaje constructivista. Revista de Artes y Humanidades UNICA, 10 (2),118-132.[fecha de Consulta 1 de Marzo de 2022]. ISSN: 1317-102X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170118863007>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.



# Posters

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-55>

# TRANSVERSALIDAD DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN EL SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN MEDIA Y DIVERSIFICADA VENEZOLANA. CASO: UNIDAD EDUCATIVA “LIBERTADORES DE AMÉRICA”

**Chirinos González, Jeanmary Josefina**

Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero  
Falcón, Venezuela

[jeanmarychirinos@gmail.com](mailto:jeanmarychirinos@gmail.com)

Dirección de Correo Electrónico

ORCID: 0000-0003-4203-7648

## RESUMEN

Esta investigación analiza el desempeño de los docentes y directivos en la aplicación del Eje Transversal Ambiente en la Unidad Educativa Colegio “Libertadores de América” del municipio Miranda, Estado Falcón. Se revisó el ejercicio profesional tanto de los docentes como de sus directivos, estableciendo de qué manera conciben al ambiente en sus unidades curriculares y en la gestión educativa. La investigación es de campo, bajo un estudio descriptivo y un diseño no experimental transeccional, desde un enfoque positivista del paradigma cuantitativo. La población y muestra estuvo conformada por 30 docentes y un directivo con experiencia en diferentes áreas de conocimiento, de sexo femenino y masculino, con edades comprendidas entre 25 y 45 años. La técnica seleccionada es la encuesta, el instrumento escogido es el cuestionario, validado por 3 expertos, una prueba piloto fue aplicada a diez docentes arrojando alto coeficiente de Alfa de Cronbach 0,785. La estadística descriptiva de los resultados evidenció que los docentes tienen un nivel alto de conocimientos teóricos del ambiente, sin embargo, manifiestan un nivel muy bajo en el marco jurídico ambiental. De igual modo, muestran debilidades en la aplicación de estrategias didácticas del tipo: conceptuales, procedimentales y actitudinales en la aplicación del eje transversal ambiente desplegadas en sus cuatro dimensiones: dinámica ambiental, participación ciudadana, valoración ambiental y la promoción de la salud integral. Se concluye que el desempeño docente y la gestión directiva educativa para aplicar el eje transversal resultan desfavorables.

**Palabras clave:** Eje Transversal Ambiente, Docentes, Estrategias didácticas.

## ABSTRACT

This research analyzes the performance of teachers and directors in the application of the Environment Transversal Axis in the “Libertadores de América” School Educational Unit of the Miranda municipality, Falcón State. The professional practice of both teachers and their directors was reviewed, establishing how they conceive the environment in their curricular units and in educational management. The research is field, under a descriptive study and a non-experimental transactional design, from a positivist approach of the quantitative paradigm. The population and sample consisted of thirty teachers and a director with experience in different areas of knowledge, female, and male, aged between 25 and 45 years. The selected technique is the survey, the chosen instrument is the questionnaire, validated by 3 experts, a pilot test was applied to ten teachers, showing a high Cronbach's Alpha coefficient of 0.785. The results obtained and



descriptive statistics were applied. showed that teachers have a high level of theoretical knowledge of the environment, however, they show a very low level in the environmental legal framework. In the same way, they show weaknesses in the application of didactic strategies of the type: conceptual, procedural and attitudinal in the application of the environmental transversal axis deployed in its four dimensions: environmental dynamics, citizen participation, environmental assessment and the promotion of comprehensive health. It is concluded that the teaching performance and the educational directive management to apply the transversal axis are unfavorable.

**Keywords:** Environment Transversal Axis, didactic strategies, Teachers.

## 1. INTRODUCCIÓN

La idea de desarrollo y progreso constituye el móvil de las sociedades para alcanzar la satisfacción de sus necesidades; sin embargo, este logro aparente, se ha basado en la visión antropocéntrica del ser humano racional, que está por encima de la naturaleza. Esta perspectiva, ha generado la sobreexplotación de los recursos, desatando la crisis planetaria, la cual puede ser coadyuvada desde la educación, cuya misión es formar para la vida, con valores, competencias y normas de comportamiento, que permitan a los individuos desenvolverse en la sociedad con sentido ético, capacidad intelectual, afectiva y conductual en relación con los recursos naturales en su diario convivir, capaces de desarrollar una ciudadanía con conciencia ambiental, que se involucre de manera crítica y reflexiva sobre su realidad, asumiendo con profundo compromiso la responsabilidad que tiene y siente para transformar su entorno en beneficio de su bienestar y el de todos las demás especies del planeta, transformación que en Venezuela según Valero y Febres (2019) se pretende cumplir y reglamentar a través de: a) la transversalidad curricular, primero con el eje transversal ambiente en el Currículo Básico Nacional de 1987 y luego con el eje transversal Ambiente y Salud Integral en la propuesta del Currículo Bolivariano del subsistema de Educación Básica del 2000. Con la ley orgánica de educación (LOE, 2009) en los fines de la educación, artículo 15, literal 5: se habla de Impulsar la formación de una conciencia ecológica, para preservar la biodiversidad. Y en años más recientes, el Plan de la Patria 2013-2019, incluye el tema ambiental, en el quinto objetivo histórico “Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana” (p-5). En este sentido, existen las directrices de educar para transformar realidades, incorporando el eje trasversal al subsistema de educación desde el preescolar hasta el bachillerato. El Eje Transversal Ambiente (ETA), se sustenta en la filosofía pedagógica de Paulo Freire, la cual versa sobre alfabetizarse para sensibilizarse sobre el ambiente, conocer su realidad, identificar los problemas y la búsqueda de soluciones, comprender el contexto social, histórico y ecológico. Entonces, se entiende como un proceso sistémico y organizado que involucre todas las disciplinas y saberes, sobre estas bases deben sujetarse el ejercicio docente de las diferentes asignaturas, concibiendo la dimensión ambiental en forma de elementos vertebrales del currículo, reconociendo que permee significativamente todo lo que se hace en el aula y no que solo lo salpique de manera aislada. Lo anterior conlleva a examinar el desempeño de docentes y directivos y su gestión para permear el ETA en su currículo, con las siguientes interrogantes de investigación ¿De qué manera conciben su práctica pedagógica en torno al ETA? ¿Cuáles estrategias emplean?

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Educar para comprender la relación del ser humano con el planeta, enlazar la visión sistémica, encarar propositivamente las alteraciones que deterioran al planeta y desarrollar competencias que contribuyen con el desarrollo sustentable, son las cuerdas que se incorporan para reducir el abismo que hay en esta relación (Rodríguez y Quintanilla, 2019). En consonancia con lo

establecido por el Ministerio de Educación (1997) y estando a tono con el Currículo Básico Nacional del mismo año; los ejes transversales son como “temas recurrentes que emergen de la realidad social y que aparecen entretejidos en cada una de las áreas que integran el currículo” (p. 13). En este sentido, el ETA se organizó en 4 dimensiones: A. Dinámica del ambiente: Responde al Saber sobre el ambiente, el estudiante debe comprender de forma holística lo que pasa en su entorno, ver el ambiente como el resultado de la interacción de fenómenos naturales, acciones humanas y contexto social-histórico. B. Participación Ciudadana: Responde al saber Hacer por el ambiente, son las metodologías producto de la reflexión, el compromiso, la investigación y la acción ciudadana, el estudiante aprende a interactuar con su comunidad, en la planeación de acciones y búsqueda de soluciones. C. Valores ambientales: Responde al Ser, apela a la conciencia de saber conducirse y actuar, busca consolidar el respeto, la ética, la estética hacia todas las formas de vida y a los recursos naturales. D. Promoción de la salud integral y la salud planetaria: responde al saber vivir y convivir con el ambiente, en el comprender que la salud depende de las acciones humanas sobre el medio.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se enmarca en el paradigma cuantitativo, con un enfoque positivista, el tipo de investigación es de campo, no experimental transeccional. El diseño es cuantitativo y el alcance del estudio es descriptivo. La población de estudio está conformada por un director y treinta docentes con experiencia en diferentes áreas del conocimiento, de sexo femenino y masculino, con edades comprendidas entre 25 y 45 años de la Unidad Educativa Colegio “Libertadores de América” UECLA, a los que se le examinará sobre la instrumentalización del ETA, en sus unidades curriculares respectivamente. Se aplicó un instrumento diseñado para medir las variables Desempeño docente y el ETA, éstas serán descritas según su conducta estadística porque es un diseño no experimental, y se caracteriza como transversal porque será aplicado una sola vez. Para la recolección de la información se procedió de acuerdo con los siguientes pasos: (a) se elaboró una comunicación a las autoridades de la institución para informarles los objetivos del estudio, solicitando su autorización y colaboración para el desarrollo del trabajo; (b) se estableció un cronograma para la aplicación del instrumento. El instrumento seleccionado fue una Escala Likert fijada estructuralmente por dos extremos recorriendo un continuo desde un aspecto favorable (siempre) hasta uno desfavorable (nunca) con un punto medio neutral para cada afirmación (Likert, 1932 citado por Casas, 1999). Se estructuró de la forma siguiente: (a) Carta de presentación; (b) Instrucciones generales; (c) veintiséis (26) ítems correspondientes a las variables: el desempeño docente y la aplicación del eje transversal, con cinco (05) alternativas de respuesta: Siempre (5), Casi Siempre (4), Algunas Veces (3), casi Nunca (2) y Nunca (1). Este instrumento se organizó siguiendo la forma de sentencias, las cuales se estructuraron tomando en cuenta las dimensiones e indicadores de las variables desempeño docente y el ETA. Cabe destacar que este instrumento se sometió a la prueba de validez de contenido, por medio de la técnica de juicio de expertos. Para ello, se seleccionaron tres especialistas en la temática de estudio, quienes revisaron y evaluaron cada ítem del instrumento tomando en consideración su coherencia con los objetivos de investigación, congruencia y claridad en la redacción, se realizaron las correcciones sugeridas por los tres (03) expertos, para la reformulación del cuestionario definitivo. La confiabilidad se determinó a través de la aplicación de una prueba piloto a una muestra de diez (10) sujetos todos docentes de aula, los cuales no forman parte de la muestra de estudio, pero presentan iguales características. La confiabilidad se midió empleando el coeficiente de consistencia, Alpha de Cronbach por ser la prueba acorde para los instrumentos tipo escala ya que, de acuerdo con Ruiz (2002), “...la confiabilidad se estima atendiendo el resultado que debe oscilar entre cero (0) y uno (1). El coeficiente de consistencia interna, se calculó por el programa estadístico SPSS, el valor resultante luego de aplicar la prueba piloto es 0,785. Las respuestas de los sujetos se organizaron para calcular

frecuencias, porcentajes, desviación estándar (S) y media aritmética (X) en cada uno de los indicadores mediante el programa estadístico, en la tabla 1 se refleja un intervalo calculado a través del valor máximo y el mínimo de la escala del cuestionario, donde se categorizaron los resultados obtenidos y permitió el análisis de estos.

**Tabla 1**

*Categorización de Análisis para la Interpretación de la dimensión: Conocimiento del ETA y Estrategias en la didáctica del ETA.*

Intervalo	Categoría	Descripción
1-2	Bajo	Desconocen la temática ambiental
2-3	Mediano	Conocen algunos temas en materia ambiental
3-4	Alto	Conocen suficiente información en temática ambiental
4-5	Muy Alto	Conocen excelente información en materia ambiental
1-2	Muy desfavorable	La didáctica empleada no incluye las dimensiones del ETA
2-3	Desfavorable	La didáctica empleada en algunas ocasiones incluye las dimensiones del ETA
3-4	Favorable	La didáctica empleada incluye las dimensiones del ETA
4-5	Muy Favorable	La didáctica empleada integra las cuatro dimensiones del ETA, y además participa en las comunidades

Fuente: Autor, 2022.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2, se observa que la pregunta sobre el concepto del ambiente como un todo, el 73.3% responden que siempre definen al ambiente desde la visión sistémica y holística, y un 16.7% igualmente lo comparten esa premisa en una menor frecuencia. Con respecto al ítem 2, el 66.7% y el 23.3% de los docentes afirman que siempre y casi siempre respectivamente, entienden que existen interacciones entre los elementos que conforman al ambiente, y que estas pueden ser positivas o negativas. Observando los ítems 3 y 4, donde se cuestionó a los docentes de la UECLA, sobre si es pertinente que toda la población se encuentre informada sobre las potencialidades y las problemáticas ambientales de su entorno inmediato, contestaron en su totalidad que siempre es pertinente, Con respecto al ítem 5, se les preguntó si consideran que el hombre es un agente modificador del ambiente, y el 100% respondió que siempre lo consideran así, En cuanto al ítem 6, el 63.3% de los docentes reconocen solo algunas veces que los modelos de producción y desarrollo han contribuido en forma negativa al deterioro ambiental.

En otro orden de ideas, se encuentran los ítems 7 y 8, los cuales buscan medir el conocimiento que tienen los docentes de la UECLA, en contenido relacionado a la legislación ambiental, para el enunciado donde se les pregunto si conocen alguna ley relacionada con el tema ambiental, las respuestas se dividieron a la mitad un 50% señalan que algunas veces reconocen leyes en esta materia, la otra mitad manifiesta que rara vez han tenido conocimiento sobre algún documento de esta índole. Con respecto al ítem 8, llama la atención que el 100% de los encuestados manifiestan que en su acción pedagógica nunca enseñan los deberes ambientales que se debe internalizar y apropiarse como ciudadanos responsables con el medio ambiente.

**Tabla 2**

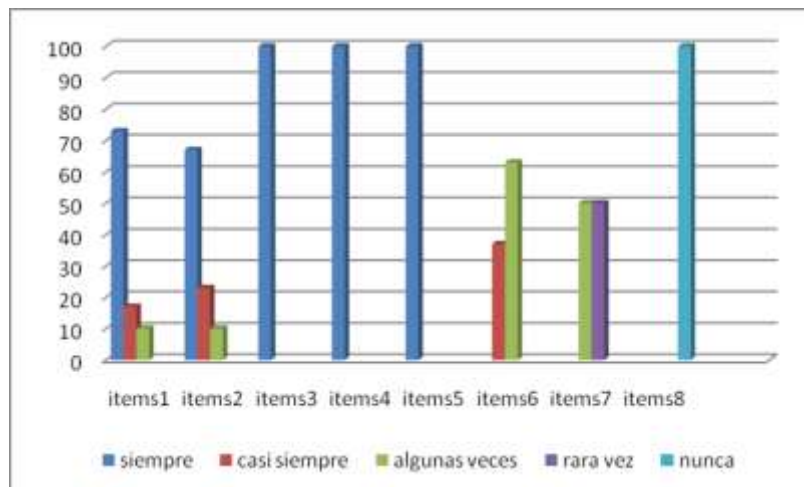
*Variable: Desempeño Docente. Resumen de las Medias Aritméticas, Desviación Estándar y Categorización de la Dimensión: Conocimiento que los Docentes Tienen en Materia Ambiental*

Indicadores	Ítems del instrumento	Media	Desviación estándar	Categoría
Visión sistémica y holística del ambiente	1	4.63	0.66	Alto
	2	4.56	0.67	Alto
Interacciones ambientales	3	5.00	0.00	Alto
	4	5.00	0.00	Alto
Impacto ambiental	5	5.00	0.00	Alto
	6	3.36	0.49	Medio
Marco jurídico	7	2.50	0.51	Bajo
	8	1.06	0.36	Muy Bajo

Fuente: Autor, (2022).

**Figura 1.**

*Dimensión: Conocimiento sobre ETA. Estadísticas de las respuestas dadas por los docentes y directivos de la UECLA.*



Fuente: Autor, (2022).

En la tabla 3 se puede apreciar que en el Ítems 9, la gran mayoría de los docentes de la UECLA, no incluyen los principios integradores del eje transversal ambiente en sus unidades curriculares, destacando que el 43.3% de los docentes seleccionaron la opción rara vez y un 40% la alternativa nunca, lo que resulta preocupante ya que no logran alcanzar la conexión entre disciplinas;

observando el ítem 10, se puede notar que el total de encuestados nunca elaboran proyectos pedagógicos de aula o comunitarios relacionados con su entorno rural o urbano, limitándose a transmitir los conocimientos de la asignatura que dominan, destacando que la interdisciplinariedad no es usada como metodología.

**Tabla 2**

*Aplicación del ETA: Estrategias planeadas y aplicadas por los docentes en el acto educativo*

<b>Indicador</b>	<b>Ítems del instrumento</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Categoría</b>
Interdisciplinariedad	9	1.76	0.72	Muy Desfavorable
	10	1.00	0.00	Muy Desfavorable
Estrategias conceptuales	11	2.00	0.00	Muy Desfavorable
	12	1.00	0.00	Muy Desfavorable
Estrategias procedimentales	13	1.38	0.52	Muy Desfavorable
	14	1.00	0.00	Muy Desfavorable
Estrategias Actitudinales	15	1.86	0.62	Muy Desfavorable
	16	2.80	0.80	Desfavorable

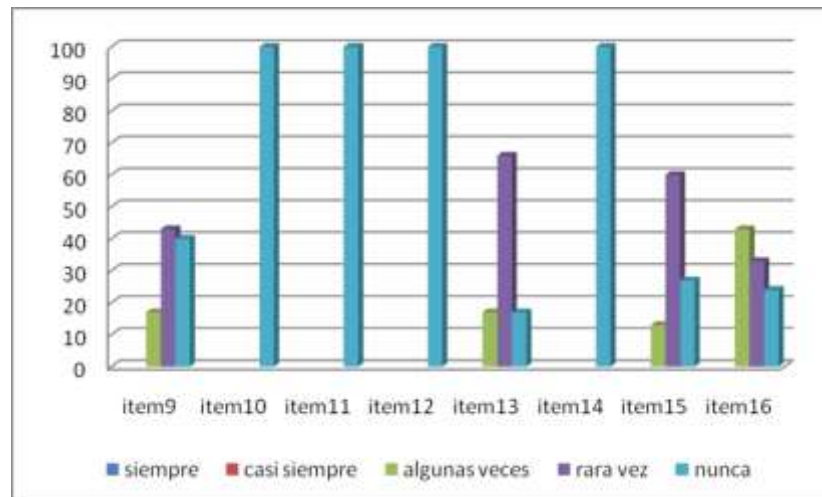
Nota: Resumen de las Medias Aritméticas, Desviación Estándar y Categorización de la dimensión: estrategias didácticas ETA. Fuente: Autor, (2022).

Continuando con los ítems 11 y 12 se les preguntó si buscan información ambiental relevante de su localidad para utilizarla como estrategias de aprendizaje, y sí los docentes activan al inicio de sus clases algunas experiencias previas de los estudiantes relacionados con el tema ambiental respectivamente, ambas preguntas fueron respondidas en su totalidad con la opción nunca, lo que se traduce en una ausencia de estrategias que permitan conceptualizar el ambiente. En correspondencia al ítem 13, el reactivo se refería al empleo de estrategias del tipo procedimental, las cuales responden a la pregunta de cómo aprender el ambiente. Entre la disposición de los docentes se encontró, que las respuestas coinciden en cifras donde el 66.7% afirman que rara vez planifican este tipo de estrategias para incluir el tema ambiental, por otro lado, un número igual de docentes cinco responden que algunas veces las emplean y otros cinco docentes manifiestan que nunca proyectan su uso. En este mismo orden de ideas, el ítem 14 se refiere a las herramientas a usar en el proceso enseñanza-aprendizaje, como la búsqueda de información ambiental, en este reactivo la respuesta de los docentes fue la de manifestar que nunca han planificado estrategias procedimentales para aplicar el eje transversal ambiente; lo que demuestra que los docentes tienen debilidades para la búsqueda y procesamiento de dicha información, y a su vez sea direccionada para la toma de acciones individuales y colectivas en la defensa del ambiente. Con respecto al ítem 15, donde se interrogaba acerca de las estrategias actitudinales o afectivas, resultan de gran relevancia la solidaridad socioambiental, el respeto, la responsabilidad, y el trabajo en equipo. Responden 18 docentes que rara vez las planifican, y otros 8 docentes dicen que nunca las proyectan, por su parte 4 docentes señalan que algunas

veces las incluyen en su planificación. Esto demuestra, que el docente no está orientando su actitud en cuanto a la aplicación del eje transversal ambiente. De igual modo, en el ítem 16 un poco más de docentes 43% señalan que algunas veces los docentes ofrecen estímulos y motivación para que el estudiante realice actividades pro ambiente. Aunado a esto un 33% manifiesta que rara vez aplican estrategias afectivas, y un 23% de los docentes afirman que nunca lo han proyectado en su planificación.

## Figura 2.

*Dimensión: Estrategias didácticas ETA. Estadísticas de las respuestas dadas por los docentes y directivos de la UECLA.*



Fuente: Autor, (2022)

## 5. CONCLUSIONES

Las prácticas de los docentes presentan incongruencia entre tener conocimientos teóricos sobre el eje transversal ambiente con las orientaciones pedagógicas para aplicarlo basado en la realidad de los estudiantes, lo cual reproduce un aprendizaje descontextualizado o poco interesante y estimulante. Prevalece la teoría, ante una práctica pedagógica encaminada a la trasmisión de un contenido programado en otros saberes, es decir, están lejos de promover la indagación y la reflexión crítica de los problemas del entorno escolar. Con respecto a la planificación de estrategias pedagógicas curriculares y extracurriculares utilizadas por los docentes de la UECLA, tiene una tendencia a ser muy desfavorable, se requiere que reciban orientaciones específicas sobre cómo planificar la inserción de estrategias para aplicar el eje transversal ambiente para generar de modo significativo en los estudiantes las cuatro dimensiones que exige el Currículo Bolivariano Nacional (2007) como es la dinámica del ambiente, la participación ciudadana, valores ambientales y la promoción de la salud integral. Los directivos y docentes de la unidad educativa libertadores de américa deben trabajar en un proyecto pedagógico de plantel y un proyecto pedagógico de aula en el que todos los docentes confluyan para insertar el eje trasversal ambiente y sus dimensiones partiendo de un diagnóstico real de su contexto, vinculando a la comunidad educativa, potencializando los recursos naturales de su entorno y jerarquizando las problemáticas ambientales locales para promover la salud integral y el desarrollo sostenible.

Se recomienda los siguientes Lineamientos para la Gestión de ETA: Trabajar a través del Liderazgo representativo del personal directivo. Cumplir con las orientaciones pedagógicas del Currículo Nacional Bolivariano, así como articular con la zona educativa los cursos de perfeccionamiento. Formar y capacitar a los docentes en materia ambiental, estrategias

didácticas para la enseñanza sobre el ambiente. Se requiere un docente: Comprometido con ética, concienciado e investigador hacia el ambiente. Agente activo, reflexivo protagónico y crítico. Un promotor de la participación de la/el estudiante, de la integración familia-comunidad-escuela. Experto en Planificar actividades curriculares y extracurriculares.

## REFERENCIAS

- Currículo Básico Nacional, (2007). Ejes Transversales. Caracas. Venezuela. Autor.
- Ley orgánica de Educación. (2009). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5929.Extraordinaria. Caracas, Venezuela.
- Ministerio de Educación. (1997). Currículo Básico Nacional, Programa de Estudios de Educación Básica. II Etapa. 4º grado. Caracas, Venezuela.
- Plan de la Patria. (2013). Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación, 2013-2019. Venezuela 28 de septiembre 2013. Autor. Información en línea Disponible: <http://albaciudad.org/LeyPlanPatria/> (p-5). [Consulta: 2022. Mayo 15]
- Ramírez, T. (1999). Como hacer un proyecto de investigación. (1ra ed.). Caracas, Panapo.
- Ruiz, C. (2002). Instrumentos de investigación educativa. Procedimientos para su diseño y validación. Caracas: CIDEG. (pp-165).
- Rodríguez, E y Quintanilla, A. (2019). Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo. Universidad de Colima, México. <https://www.redalyc.org/journal/837/83762317002/html/>
- Valero, M y Febres M. (2019). Educación Ambiental y Educación para la Sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias. En revista Encuentros, Vol. 17-02. Universidad Autónoma del Caribe. <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510004/476661510004.pdf>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-56>

# LA GESTIÓN DE CONOCIMIENTO EN LAS COMUNIDADES DE PRACTICA DE LAS EMPRESAS EMERGENTES

**Prince Machado, Marcella Solange**

Universidad Monteavila  
Caracas, Venezuela.  
marcela.prince@gmail.com  
<http://orcid.org/0000-0003-4343-0775>

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad reflexionar acerca de la gestión del conocimiento en comunidades de prácticas de las empresas emergentes y analizar sus orígenes; estas empresas se encuentran en el centro de un cambio mayor a nivel organizacional y social, referido a la transformación del trabajo en el trabajo del conocimiento y los trabajadores en los trabajadores del conocimiento. Para comprender cómo emergen estos cambios políticos, sociales, económicos y culturales, se analiza la sociedad post industrial, donde una de sus características fundamentales, es la progresiva burocratización de la ciencia y la especialización del trabajo intelectual, cuyos cambios plantean problemas gerenciales en lo político, al aumentar la importancia del componente técnico del conocimiento, y en consecuencia, la relevancia de los científicos, ingenieros y tecnócratas en el ámbito político. De modo que surgen los dos ejes principales que genera la estratificación en la sociedad occidental, referida a la consolidación de la ciencia y el conocimiento como necesidad básica de la sociedad, estos ejes son: la propiedad y el conocimiento. Así pues, en una sociedad altamente técnica, quienes poseen un conocimiento especializado— serán la principal fuente de innovación gracias a su maestría técnica. En suma, la gestión del conocimiento es un reto para las organizaciones a fin de impulsar una cultura colectiva para la socialización y transferencia de las prácticas que se generan, en una economía en la que la incertidumbre prevalece, una fuente segura de ventaja competitiva para las organizaciones es el conocimiento y gestionarlo exitosamente.

**Palabras clave:** comunidades de práctica, cultura colectiva, empresas emergentes, gestión del conocimiento, sociedad post-industrial.

## ABSTRACT

The purpose of this paper is to reflect on knowledge management in communities of practice of start-ups and analyze its origins. These companies are at the center of a major change at the organizational and social level that refers to the transformation of work into knowledge work, and workers into knowledge workers. To understand how these political, social, economic and cultural changes emerge, post-industrial society is analyzed. One of its fundamental characteristics is the progressive bureaucratization of science and the specialization of intellectual work. These changes pose management problems in politics by increasing the importance of the technical component of knowledge and, consequently, the relevance of scientists, engineers, and technocrats in the political sphere. The two main axes that generate stratification in Western society arise: property, and knowledge. They refer to the consolidation



of science and knowledge as a basic need of society. In a highly technical society, those with specialized knowledge will be the main source of innovation thanks to their technical mastery. In short, knowledge management is a challenge for organizations in order to promote a collective culture for the socialization and transfer of practices that are generated in an economy in which uncertainty prevails; a sure source of competitive advantage for organizations is knowledge and managing it successfully.

**Keywords:** collective culture, communities of practice, knowledge management, post-industrial society, start-ups.

## 1. INTRODUCCIÓN

La capacidad de gestionar el conocimiento es un elemento fundamental en la economía del conocimiento; en tanto que la creación y difusión del conocimiento son factores de competitividad cada vez más importantes en la dirección estratégica empresarial. El presente artículo tiene como objetivo estudiar desde la visión paradigmática de la gestión del conocimiento, los orígenes y transformación de la estructura orgánica de las organizaciones, en la medida en que su gestión necesita mayor colaboración entre las empresas, de allí la necesidad de aprovechar mejor el conocimiento generado por las comunidades de práctica para la generación de valor en las organizaciones.

En este mismo orden de ideas, para colocar al lector en contexto desde el cual emerge el desarrollo de las tecnologías horizontales en el siglo XX, se caracteriza la sociedad post-industrial, con la descripción de las cinco dimensiones de Bell (1976); en este proceso, surge la capacidad de aprendizaje de las organizaciones como un factor clave y uno de los mayores desafíos que afrontan las organizaciones en la actualidad: la transformación del conocimiento individual en conocimiento organizacional, y por añadidura, la necesidad de crear una cultura organizacional colectiva en favor del proceso de transformación del conocimiento para aumentar su patrimonio intelectual. Se parte de la definición de las comunidades de práctica, como una red de personas con intereses comunes en un determinado campo de conocimiento o un nivel de competencia que desean trabajar juntos y aprender durante algún tiempo, así como compartir conocimientos y experiencias. En cuanto a las empresas emergentes, en concordancia con el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) y Banco Interamericano de Desarrollo (EIU, 2008), las características distintivas de este tipo de organizaciones en América Latina son las siguientes: (a) Alcanzan el primer año ventas de al menos US\$100,000; (b) exhiben tasas anuales de crecimiento de al menos un 35%; (c) presentan un alto grado de diferenciación e innovación y (d) tienen el potencial de convertirse al menos en una mediana empresa.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio bibliográfico abarcó información publicada sobre gestión del conocimiento, comunidades de práctica, empresas emergentes, la sociedad post-industrial, y la cultura colectiva. Como estrategia se realizó la búsqueda automatizada en bases de datos bibliográficas: Redalyc, Latindex, Scielo, Springer, Google Académico, y se sintetizó la información.

Los criterios de inclusión fueron: (a) Ser un artículo de estudio cuyo objetivo principal tocara la gestión del conocimiento en comunidades de práctica y empresas emergentes; (b) estudios relacionados con grupos de trabajo en las organizaciones y empresas; y como criterios de exclusión: (a) trabajos no publicados; (b) artículos que no constituyan fuentes originales.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La autora concuerda con el sociólogo Watts (2006) respecto que el desempeño conjunto surge a partir de la interacción entre las personas, y los individuos que resuelven problemas y

compensan su conocimiento limitado, intercambian información y experiencias en las empresas.

Igualmente, en las últimas décadas las empresas se transforman de la organización burocrática de Max Weber, hacia una organización del conocimiento como un sistema adaptativo inteligente y complejo, con un individuo en red, trabajadores del conocimiento, que juntos aprenden y combinan el conocimiento dentro y fuera de la organización para adaptarse flexiblemente a los cambios ambientales (Landis, Bennet y Bennet, 2004).

Un breve análisis de la sociedad post-industrial permite vislumbrar cómo emergen estos cambios, políticos, sociales, económicos y culturales. Para desarrollar la idea, la autora se basó principalmente en el análisis realizado por Daniel Bell (1976), y la prognosis social sobre el concepto de sociedad post-industrial.

Destaca Martínez (1997) que el problema de la postmodernidad es cognitivo, ético, estético y político: es decir, la razón teórica y la razón práctica; además del saber científico y filosófico, está el saber hacer, manejo de la información, cobrando especial significado los modos del decir. Los autores postmodernos tales como Lyotard, Baudrillard, Foucault, Lipovestky, Vattimo y Castoriadis, consideran que se tiene una visión pluralista de la realidad, y Martínez concluye: todo sistema está determinado por intereses, factores inconscientes y situaciones vitales personales.

Ahora bien, en el análisis de la sociedad post-industrial, destacan las cinco dimensiones de Bell: la primera y segunda dimensiones, refieren la comprensión de los cambios sociales y económicos; aquella alude la creación de una economía de servicios, generando la expansión de una nueva intelligentsia<sup>1</sup> —en las universidades, la investigación, las profesiones y el gobierno; y la segunda a la expansión de la clase profesional y técnica.

La tercera dimensión, señala la centralidad del crecimiento teórico como fuente de innovación y la primacía del conocimiento teórico sobre el empirismo. La sociedad se organiza en torno al conocimiento para el control social, la dirección de la innovación y del cambio: el conocimiento es necesario para la toma de decisiones, pronósticos, planificar la innovación; este cambio en la relación entre teoría y empirismo se percibe en la relación entre la ciencia y la tecnología. Es así como el conocimiento teórico se convierte cada vez más en el recurso estratégico, el principio axial en el devenir de la sociedad.

La cuarta dimensión, reseña la planificación de la tecnología, dada la necesidad de hacer pronósticos y grandes inversiones en recursos humanos y tecnológicos. La quinta y última dimensión, apunta al surgimiento de una nueva tecnología intelectual, ampliando la capacidad mental del ser humano; se sustituyen los juicios intuitivos por los algoritmos, se busca la eficiencia en la gestión de la información, el compartir métodos y conocimientos, el análisis de sistemas multivariable y multifactorial, procesos que coadyuvan a la dirección de la complejidad organizada.

En efecto, la consolidación de la ciencia y el conocimiento como necesidad básica de la sociedad, es una característica de la sociedad post-industrial.

A continuación, se analiza el desafío que afrontan las organizaciones: la transformación del conocimiento individual en el conocimiento organizacional.

El reporte técnico publicado por Kenneth Arrow (1962), expone que el aumento del ingreso per cápita no se explica simplemente al aumento de la relación capital/ trabajo; en este punto, Arrow se apoya en el modelo de Solow y Johansen (1959), para explicar que el cambio tecnológico se incorpora progresivamente en nuevos bienes de capital, y todos los conocimientos disponibles (Schilir, 2018), lo que ocurre en realidad es que el principal elemento

---

<sup>1</sup> Osipov, Y. S. (2004-2017) Gran Enciclopedia rusa: la palabra comenzó a utilizarse a mediados del siglo XIX con relación al grupo social con un pensamiento crítico, un alto grado de reflexión sociopsicológica y capacidad de sistematización, conocimiento y experiencia.

de la tecnología es el conocimiento, y por ende, el cambio tecnológico es un proceso basado en el aprendizaje por la práctica.

Así, Nonaka (1991) trajo a la palestra la noción de conocimiento “tácito”, percepciones con un valor, pero subjetivas y difíciles de capturar y compartir, siendo que, en una economía de incertidumbre, la única fuente segura de ventaja competitiva y conservar en el tiempo es el conocimiento y su gestión. Ya en 1995, Nonaka y Takeuchi publican el Modelo de Creación de Conocimiento, presentan el conocimiento tácito y el explícito y describen los procesos de socialización, externalización, combinación, internalización del conocimiento.

De igual forma, la capacidad de aprendizaje de las organizaciones mediante grupos de trabajo fue analizada por Jafari y Charband (2016), los resultados mostraron que la motivación extrínseca, las relaciones recíprocas, el sentido de autoestima y la norma subjetiva son factores determinantes en la actitud hacia el intercambio de conocimientos.

Igualmente, Kashif y Kelli (2013) analizaron la gestión y el intercambio de conocimiento en un grupo del proyecto; concluyeron que la principal fuente para compartirlo son las reuniones de proyecto y las comunidades de práctica; el estudio mostró que las comunidades de práctica son importantes para compartir y facilitar el conocimiento y en la actualización del conocimiento del repositorio de lecciones aprendidas.

En cuanto a la gestión del conocimiento para impulsar una cultura colectiva, el estudio descriptivo de Pirela, Ocando y Rincón (2003), sobre publicaciones entre 1995 y 2004, concluyeron que a partir del 2002, las comunidades de práctica se conformaron como plataforma para el manejo del conocimiento en las organizaciones; las publicaciones sobre gestión del conocimiento privilegian aspectos técnicos y las de comunidades de práctica se enfocan en los conductuales; entonces, el enfoque integrador de la gestión de conocimiento en la formación de comunidades de práctica sería el tecnológico, estratégico y psicosocial; aspectos que deben tomarse en cuenta al gestionarlas.

Por último, con respecto a la cultura organizacional, la transferencia y la creación de conocimiento, en el estudio realizado por Blanco-Valbuena y Ruíz (2020), sobre el comportamiento de 80 industrias creativas y culturales de Bogotá, encontraron que 8 de 10 empresarios consideran que la cultura organizacional y las tecnologías influyen en la creación del conocimiento y la cultura organizacional, siendo uno de los activos más importantes su transferencia, basada en la confianza como factor positivo en la transmisión del conocimiento explícito.

#### **4. CONCLUSIONES**

Una empresa es una organización de personas, coordinadas en un objetivo común, la forma en que están organizadas y sus interacciones se generan en la organización formal y las relaciones no formales, surgen del intercambio de información relevante, que se transmite generalmente mediante el conocimiento tácito, conformando comunidades de práctica, por tanto, la creación de una cultura organizacional colectiva, favorece el proceso de transformación del conocimiento para incrementar su patrimonio intelectual.

El análisis, de la sociedad post-industrial permitió concretar dos ejes principales: la propiedad y el conocimiento, lo que permite pensar que la organización poseedora de conocimiento especializado será la principal fuente de innovación gracias a su maestría técnica. La economía de la información descrita por Bell requiere de una sociedad que desarrolle mayores competencias, cooperación y conectividad, y que la empresa fomente actividades de enseñanza que propicien la colaboración, el diálogo y la construcción del conocimiento compartido, tal como lo menciona Stojanovic (2009).

En suma, las empresas emergentes necesitan compartir sus conocimientos con fines de asegurar recursos, desarrollar nuevas combinaciones y buscar nuevos proyectos; gestionar el

conocimiento que se genera en estas comunidades de práctica y el valor creado dependerá en gran medida, del grado en que utilicen las actividades de redes.

## REFERENCIAS

- Arrow, K (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, 29, (3), p. 153-173. <https://academic.oup.com/restud/article-abstract/29/3/155/1539235> <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/268919.pdf>
- Bell, D. (1976). *El advenimiento de la sociedad post-industrial: Un intento de prognosis social*. Alianza Universidad.
- Blanco-Valbuena, C.E., Ruíz Parra, S. C. (2020). Empresas creativas y culturales: Cultura organizacional, transferencia y creación de conocimiento. En C.E. Blanco-Valbuena (Ed.). *Transferencia de conocimiento. Experiencias y vivencias en las empresas creativas y culturales*. *OmniaScience*. 51-137. <https://doi.org/10.3926/oms.403-2>
- EIU (2008) Microscopio 2008 sobre el entorno de negocios para las micro finanzas en América Latina y el Caribe. Economist Intelligence Unit.
- Jafari, N. y Charband, Y. (2016) Knowledge sharing mechanisms and techniques in project teams: Literature review, classification, and current trends. *Computers in Human Behavior* (62), 730-742. DOI:10.1016/j.chb.2016.05.003.
- Kashif M. y, Kelly K. (2013) Knowledge Management and Sharing Within Project Teams: A qualitative Study of Ericsson. *School of Business, Society and Engineering*. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:628659/FULLTEXT01.pdf>
- Landis, J., Bennet, J y Bennet, M. (2004) *Handbook of Intercultural Training*. Sage Publications.
- Martinez, M. (1997) *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. Trillas.
- Nagles G., N. (2007) La gestión del conocimiento como fuente de innovación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 61, 77-87. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20611495008.pdf>
- Nonaka, I. (1991). The Knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review*, 69(6), 96-104.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
- Pirela M., J., Ocando M., J., y Rincón, E. (2010). Las comunidades de práctica en un contexto de gerencia del conocimiento: estudio de un caso. *Revista Venezolana De Gerencia*, 8(22). <https://doi.org/10.37960/revista.v8i22.9570>
- Schilir`O, D. (2018). A Glance at Solow's Growth Theory. *Mathematical Economics and Finance*, 3, 2(5), p. 83 - 103, doi: [https://doi.org/10.14505/jmef.v3.2\(5\).04](https://doi.org/10.14505/jmef.v3.2(5).04) .
- Stojanovic de C., L. (2009) Tecnologías de comunicación e información en educación: Referentes para el análisis de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. *Revista de investigación* 33, (68). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3221717>
- Watts, D. J. (2006). *Seis grados de separación. La ciencia de las redes en la era de acceso*. Selección de capítulos. Paidós.

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-57>

# ACCESIBILIDAD DIGITAL EN LA EDUCACIÓN: PAUTAS PARA PRESENTACIONES DE POWERPOINT ACCESIBLES

**Pandashina Quinatoa, Sairy Jonathan**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Ambato  
Ambato, Ecuador

[sairy.j.pandashina.q@pucesa.edu.ec](mailto:sairy.j.pandashina.q@pucesa.edu.ec)

ORCID: 0000-0001-6301-0626

**Garcés Freire, Enrique Xavier**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Ambato  
Ambato, Ecuador

[egarces@pucesa.edu.ec](mailto:egarces@pucesa.edu.ec)

ORCID: 0000-0002-5566-6825

**Pailiacho Mena, Verónica Maribel**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Ambato  
Ambato, Ecuador

[vpailiacho@pucesa.edu.ec](mailto:vpailiacho@pucesa.edu.ec)

ORCID: 0000-0002-8394-3148

## RESUMEN

PowerPoint es una de las herramientas de ofimática más populares de la multinacional Microsoft, y mayormente es usado en el sector educativo debido a sus diversas funcionalidades para crear y exponer presentaciones que faciliten la comprensión y aprendizaje, sin embargo los alumnos con algún tipo de discapacidad son los menos favorecidos cuando se hace uso de este recurso, debido a las diferentes limitaciones con las que cuentan; para afrontar esta problemática el presente trabajo ofrece un compendio conformado de distintas recomendaciones y aspectos a tomar en cuenta para elaborar presentaciones de PowerPoint más accesibles, para ello se realizó una investigación con la ayuda de los motores académicos de búsqueda como: Google Académico, Redalyc, Chemedica, y de la misma manera se revisó la documentación y los foros que ofrece la propia Microsoft. Como resultado se entrega un resumen con los aspectos más importantes para lograr presentaciones de PowerPoint más accesibles e inclusivas para las personas con discapacidades.

**Palabras clave:** Accesibilidad, discapacidad, Inclusión educativa, PowerPoint

## ABSTRACT

PowerPoint is one of the most popular office automation tools of the multinational Microsoft, and it is mostly used in the educational sector due to its diverse functionalities to create and expose presentations that facilitate understanding and learning, however, students with some type of disability are the least favored when using this resource, due to the different limitations they have; To address this problem, this paper offers a compendium of different recommendations and aspects to take into account to develop more accessible PowerPoint presentations, for this

purpose a research was conducted with the help of academic search engines such as: Google Academics, Redalyc, Chemedica, and in the same way the documentation and forums offered by Microsoft itself were reviewed. As a result, a summary of the most important aspects to make PowerPoint presentations more accessible and inclusive for people with disabilities is provided.

**Keywords:** Accessibility, disability, Educational Inclusion, PowerPoint

## 1. INTRODUCCIÓN

Empleando las palabras de Godinho, Rivela, Medrado, Marmo, & Lanuque (2021), la tecnología, cada vez más presente en los distintos ámbitos de la sociedad como la educación, ofrece nuevas alternativas de educación apoyada en las Tecnologías de la información y Comunicación (TIC), lo que resulta en innovadoras oportunidades de enseñanza y aprendizaje. No obstante, cada vez son más evidentes las exigencias que se presentan al hacer uso de estos recursos, desde el punto de vista de Rocael (2012), aún prevalece la necesidad de acomodar a las personas con discapacidad a los criterios de aprendizaje escolares preestablecidos, además de los cambios en los métodos y recursos de enseñanza usados en su mayoría por los docentes, con la finalidad de que las personas con discapacidad, muy aparte de sus limitaciones formen parte de un proceso aprendizaje continuo.

Dentro de este marco surge el argumento de la accesibilidad digital, que de acuerdo con Toledo (2012) se refiere a una condición necesaria en los contenidos digitales para que sean visibles, comprensibles y utilizables por cualquier persona. En relación con este tema, existen contenidos digitales de uso primordial dentro y fuera de la comunidad educativa que mayormente están creados en el formato de PowerPoint (.ppt), que desde la perspectiva de Obando (2018) es una herramienta usada para la creación de diapositivas conformadas por información, gráficos, imágenes, audios y vídeos.

Ahora bien, uno de los objetivos primordiales en el proceso de educación según Duarte & Pires (2011) es garantizar la accesibilidad del contenido para el aprendizaje por parte de todos los alumnos, principalmente para alumnos con alguna discapacidad. Por su parte (Rocael, 2012) argumenta que esta accesibilidad en el contenido digital es independiente a las herramientas usadas para su creación, y todo radica en el proceso de diseño, en donde las decisiones que se toman durante esta etapa impactarán en el cumplimiento del objetivo previamente mencionado. Con base a lo mencionado, el presente trabajo de investigación tiene como propósito exponer un marco conceptual sobre las pautas necesarias para garantizar la accesibilidad en documentos de PowerPoint.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

En primer lugar, Duarte & Pires (2011) entiende a la accesibilidad como la característica que tiene un entorno, producto o servicio, para que estos sean empleados de acuerdo con la finalidad por lo que fueron diseñados, todo esto sin ningún tipo de dificultad por todas y cada una de las personas, independientemente de sus capacidades, habilidades, cuestiones físicas, género, edad o cultura. Entonces, se puede afirmar que una solución es accesible cuando una persona con cualquier tipo de capacidad o discapacidad puede utilizarlo sin problemas.

Por otra parte, gracias al constante avance de la tecnología la computadora se ha consolidado como una de las herramientas más importantes actualmente, misma que si es bien aprovechada, puede resultar indispensable en el proceso de educación, debido a que ofrece potentes programas que permiten la creación de contenido digital para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del sistema educativo (Morales et al., 2017).

En relación con el párrafo anterior, dentro de esos programas que ofrece la computadora se encuentra PowerPoint, que empleando las palabras de Mercedes (2021) es un *software* que permite la creación de presentaciones que, sin lugar a duda, son un gran apoyo para el expositor, al momento de comunicar ideas a una audiencia determinada, dichas prestaciones pueden estar

conformadas de: información en texto, imágenes, audio y/o videos, con la finalidad de captar mejor la atención a los espectadores y ofrecer un mayor grado de entendimiento.

Otro concepto que es importante mencionar es el lector de pantalla, que de acuerdo a Guenaga (2007) es uno de los asistentes de accesibilidad más usados debido a que ofrece una interpretación del contenido textual de la pantalla a una representación de voz, iconos sonoros, o salidas en braille. Este tipo de herramientas resultan especialmente útiles para aquellas personas con dificultades visuales, a las que transmiten toda la información que no pueden ver, también a las personas con discapacidad cognitiva ya que ofrece información complementaria a través de otros canales, lo que da como resultado una mejor comprensión del contenido presente en la pantalla (Durgam, 2020).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

La presente investigación es parte de un proyecto más grande sobre accesibilidad en Ecuador, que mantiene como contraparte de trabajo al Servicio de Integración Laboral (SIL), entidad adjunta al CONADIS, en este trabajo se aborda este tema en particular para esto se hace necesaria una revisión bibliográfica que responda a la pregunta: ¿Que parámetros se deben tomar en cuenta para diseñar presentaciones accesibles?; para encontrar la respuesta a esta pregunta se planteó hacer una indagación en base a las siguientes cadenas de búsqueda: accesibilidad digital "educación", modelos de diseño accesibilidad "PowerPoint ", PowerPoint diseño "accesibilidad digital", estas cadenas de búsqueda se aplicaron en los motores de: Google Académico, Microsoft Académico y Chemedica para encontrar documentación académica que permita identificar información válida, de esta primera búsqueda se encuentra información que dirige a sitios oficiales del soporte de Office de la propia Microsoft, (<https://support.microsoft.com/es-es/office>), además, se encontró la herramienta de Aplicaciones Unidad de Accesibilidad Digital (APPUAD) que permite la validación de contraste (<https://appuad.ua.es/apps/contraste>) y algunos documentos que son citados en el transcurso del desarrollo de este documento.

Con la información encontrada y contrastada con los aportes de miembros del SIL que son justamente la entidad encargada de ayudarles a personas con discapacidad a encontrar un espacio de trabajo emprender y capacitarles en distintas habilidades necesarias para que sean sujetos productivos, con estos análisis se procede a la presentación de los hallazgos, en el siguiente punto.

### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación, se muestran los nueve puntos más importantes para tener en cuenta para diseñar presentaciones accesibles, en Microsoft PowerPoint.

#### **1. Comprobar accesibilidad durante el proceso de creación**

PowerPoint ofrece una herramienta conocida como “Comprobador de accesibilidad” que tiene como tarea revisar el contenido y señalar los problemas de accesibilidad que tiene el documento, todo esto dentro de un panel de control donde se pueden observar los errores, advertencias y sugerencias que dan a la solución de los elementos identificados en la inspección del documento (Microsoft, 2022). De esta manera se cuenta con un control en tiempo real que da a conocer los elementos que pueden representar una dificultad para cualquier persona con o sin discapacidades.

#### **2. Uso de plantillas accesibles**

Una de las maneras más sencillas y rápidas de asegurar la accesibilidad en las presentaciones de PowerPoint es con el uso de las plantillas accesibles, debido a que estas garantizan que el diseño, los colores, el contraste y las fuentes de la diapositiva sean accesibles para todas las

personas, con la finalidad de que los lectores puedan observar y comprender fácilmente el contenido de la diapositiva (Microsoft, 2022).

### **3. Proporcionar un título único a cada diapositiva**

Generalmente, las personas con algún tipo de discapacidad visual hacen uso de asistentes y lectores de pantalla, desde el punto de vista de Gutiérrez & Martínez (2019) es esencial contar con títulos descriptivos para cada página, que, aunque no esté presente en el contenido de la diapositiva facilita a este tipo de personas a identificar y seleccionar las diapositivas adecuadas con la ayuda de estos asistentes. Entonces, si se tiene en cuenta estas buenas prácticas se facilita la navegación entre las diapositivas a las personas que tengan dificultad para distinguir la diapositiva o los elementos que la conforman.

### **4. Disponer el orden de lectura de los contenidos de la diapositiva**

Como se mencionó anteriormente, algunas personas con discapacidades visuales hacen uso de herramientas y lectores de pantalla para acceder a la información del documento. Por esto, resulta esencial ubicar los elementos que conforman la presentación en un orden de lectura cronológico con el objetivo de que este tipo de usuarios comprendan el significado de la diapositiva (Microsoft, 2022). De este modo, es muy importante organizar el contenido de la presentación de manera lógica para garantizar la efectividad de los lectores de pantalla.

### **5. Añadir texto alternativo a los elementos visuales**

El texto alternativo es otro elemento que facilita a las personas que usan lectores de pantalla a entender la información relevante de los elementos visuales, tales como:

- Imágenes
- Gráficos SmartArt
- Tablas
- Formas
- Objetos insertados
- Recursos multimedia (audio y/o video)

En tal sentido Gutiérrez & Martínez (2019) sugiere que el texto alternativo, debe ser un recurso que describa el elemento de manera precisa y breve, dando a conocer su intención y significado, debido a que las herramientas de lectura asistida leen esta descripción a los usuarios que no pueden ver el contenido.

### **6. Crear hipervínculos accesibles y detallados**

De la misma manera, los lectores en pantalla frecuentemente detectan una lista de enlaces o hipervínculos dentro del documento, Microsoft (2022); Gutiérrez & Martínez (2019) coinciden en que los vínculos deben proporcionar información clara y concisa sobre el destino. De manera que se evite usar enlaces como: "Haga clic aquí", "Ir a la página", o "Más información"; y como mejores alternativas se debería incluir el título completo de la página de destino y la información en pantalla que se muestra al deslizar el cursor sobre el enlace.

### **7. Mejorar la percepción y usabilidad de los colores**

De acuerdo con Alicante (2022), existe un porcentaje de la población que sufre de alguna forma de ceguera que les limita percibir algunos de los diversos espectros de colores, por lo que al crear una presentación se debe garantizar un alto grado de contraste visual para aquellas personas que no distinguen bien los colores.

En la figura 1 se demuestra una herramienta en la web que permite hacer un buen uso del color para los documentos digitales, para esto se debe introducir el color de fondo y el color del texto, lo que dará como resultado una calificación. Si el resultado supera 4.5 de contraste, la



combinación de colores será válidos, caso contrario se recomienda cambiar la combinación de colores.



Figura 1. Ratio de contraste de luminosidad entre colores correcto

Dentro de la misma línea, Fisher (2018); Microsoft (2022) coinciden en la sugerencia de no utilizar únicamente el color para transmitir información, debido a que las personas daltónicas o con dificultades de visión pueden perderse el significado transmitido por determinados colores. Para solventar esto se recomienda el uso de negritas, subrayados y la implementación de filtros y escalas de grises.

### 8. Evitar imágenes dinámicas o parpadeantes

El autor Alicante (2022) recomienda evitar los recursos gráficos parpadeantes o aquellas animaciones con más de tres destellos por segundo, esto debido a que pueden afectar a personas que padecen de epilepsia foto-sensitiva. También agrega que, si por alguna razón se hacen uso de recursos GIF o imágenes dinámicas, estas no deberían durar más de 5 segundos ya que pueden dificultar la comprensión del contenido a las personas con problemas cognitivos o con trastornos de déficit de atención e hiperactividad.

### 9. Tipografía adecuada

Para las personas con dificultades visuales o dislexia, ciertas letras o combinaciones de letras pueden resultar desconcertantes, por lo cual resulta importante que las formas de las letras estén claramente definidos y únicos. Es por eso por lo que al momento de elegir una familia de fuentes Fisher (2018) recomienda prestar atención a los puntos descritos a continuación:

- Prominentes ascendentes (por ejemplo, la línea vertical en d).
- Descensores prominentes (por ejemplo, la línea hacia abajo en y).
- La combinación de p/q o d/b no deben ser una réplica exacta de su espejo.

- Las letras I (i) mayúscula, l (L) minúsculas y el número 1 deben contar con distinciones entre sí.
- Evitar fuentes con formatos de interletrado reducidos.
- Evitar fuentes con finalidades artísticas, manuscritas, atenuación en cursiva, y fuentes que con un solo caso de carácter disponible (por ejemplo, solo mayúsculas).

Otro aspecto para tomar en cuenta es el tamaño mínimo de 22 puntos recomendado por Gutiérrez & Martínez (2019). También agrega que, en cualquier caso, dentro de una presentación nunca debe utilizarse una fuente en un tamaño menor de 14 puntos.

Finalmente, como se puede evidenciar en la tabla 1, existen diversos problemas de accesibilidad que pueden llegar a surgir al usar esta herramienta de creación de recursos digitales, es por eso por lo que se debe solventar con la ayuda de las recomendaciones de diseño accesible reunidas durante el trabajo de investigación.

**Tabla 1**

*Problemas y recomendaciones de accesibilidad para presentaciones de PowerPoint*

<b>Problema de accesibilidad</b>	<b>Recomendación para su solución</b>
Personas con discapacidades visuales para ubicar una diapositiva	Asignar un título único a cada diapositiva, de manera que el asistente de lectura pueda detectar el índice de títulos y permitir la navegación inmediata al usuario.
Personas con discapacidades visuales al usar presentaciones con elementos gráficos	Usar textos alternativos para que las personas que no pueden ver la pantalla entiendan el significado de los objetos visuales.
Personas con discapacidades visuales para hacer uso de vínculos	Implementar vínculos detallados y específicos, además de la información en pantalla, con la finalidad de que los asistentes de lectura comuniquen de manera clara el destino del vínculo.
Mal orden de presentación de los contenidos para los lectores de pantalla	Establecer el orden de lectura de los contenidos de la diapositiva, con el objetivo de que los lectores de pantalla puedan interpretar el contenido de manera lógica e integral.
Personas con visión baja o daltónicos al hacer uso de las presentaciones	Usar un contraste fuerte entre el texto y el fondo para facilitar la visualización y usabilidad del contenido. Implementar soluciones alternativas al color para representar el significado de la información.
Personas que padecen de epilepsia foto-sensitiva	Evitar el uso de recursos gráficos parpadeantes con más de tres destellos por segundo
Personas con problemas cognitivos o con trastornos de déficit de atención e hiperactividad.	Evitar imágenes dinámicas o GIF, con más de 5 segundos de duración ya que pueden dificultar la comprensión del contenido
Para las personas con dificultades visuales o dislexia	Hacer uso de familias de fuentes que cumplan con los parámetros de accesibilidad y usabilidad para contenidos digitales.

## 5. CONCLUSIONES

La accesibilidad se considera como una condición esencial que debe prevalecer en los contenidos digitales, asegurando su visibilidad, comprensibilidad y usabilidad por parte de cualquier persona, en especial si esta posee algún tipo de discapacidad. En definitiva, para garantizar esta accesibilidad digital, el presente trabajo ofrece una recopilación de herramientas,

parámetros, aspectos de diseño y recomendaciones para elaborar presentaciones de PowerPoint más inclusivas para el ámbito educativo, teniendo especial cuidado en la tipografía usada, recomendaciones en el diseño y disposición de objetos en una diapositiva, así como también el contraste adecuado entre tipografías y fondos de pantalla, y sobre todo usar las herramientas propias incorporadas en algunas herramientas de diseño de material digital como en este caso la propia herramienta de que se encuentra en PowerPoint.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alicante, U. d. (31 de agosto de 2022). Uso del color. Obtenido de Unidad de Accesibilidad Digital: <https://web.ua.es/es/accesibilidad/documentos-electronicos-accesibles/uso-del-color.html>
- Duarte, F., & Pires, H. F. (2011). Inclusión digital, tres conceptos clave: conectividad, accesibilidad, comunicabilidad. *Revista electrónica de recursos en internet*, 15.
- Durgam, F. (2020). Magister en Ingeniería de Software. Detección de problemas de accesibilidad en la utilización de lectores de pantalla en aplicaciones web. Universidad Nacional de la Plata, La Plata.
- Fisher, C. (25 de Octubre de 2018). Diseño Contenido Accesible: Tipografía, Estilo de Fuente y Estructura. Obtenido de Web Design Envato Tuts+: <https://webdesign.tutsplus.com/es/articles/designing-accessible-content-typography-font-styling-and-structure--cms-31934>
- Godinho, S., Rivela, C., Medrado, S., Marmo, J., & Lanuque, A. (2021). Educación inclusiva y accesibilidad digital. *Revista arbitraria de la fundación MenteClara*, 33.
- Gutiérrez, E., & Martínez, F. (30 de junio de 2019). Crear presentaciones accesibles con PowerPoint. Obtenido de Proyecto ACACIA: <https://acacia.red/wp-content/uploads/2018/05/CreacionPresentacionesAccesibles.pdf>
- Mercedes, B. C. (2021). Licenciado en ciencias de la educación mención: educación básica . Uso del PowerPoint como estrategia de aprendizaje en los estudiantes de segundo año de educación básica de la unidad educativa monterrey del cantón babahoyo provincia de los ríos. Universidad Técnica De Babahoyo, Babahoyo.
- Microsoft, O. S. (2022). Soporte de Microsoft. Obtenido de Cree presentaciones de PowerPoint accesibles para discapacitados.: <https://support.microsoft.com/es-es/office/cree-presentaciones-de-powerpoint-accesibles-para-discapacitados-6f7772b2-2f33-4bd2-8ca7-dae3b2b3ef25>
- Obando, L. L., Vargas, N. B., Sánchez, D. C., Garzón, I. G., Sánchez, L. M., López, A. L., . . . Hernández, M. J. (2018). Eliminar barreras comunicativas: documentos digitales accesibles, reto para la educación superior. *Universidad Pedagógica Nacional*, 83 .
- Rocael, H. (2012). Recomendaciones para la creación de documentos de contenido docente accesible. *Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas*, 9.
- Toledo, G. A. (2012). Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Accesibilidad digital para usuarios con limitaciones visuales. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.

<https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-58>

# CONFIGURACIÓN DE UN SERVIDOR MULTIJUGADOR DE MINECRAFT PARA LA CREACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES

**Von Lippke Quirola, Darwin Sebastián**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato  
Ambato, Ecuador

[Darwin.s.lippke.q@pucesa.edu.ec](mailto:Darwin.s.lippke.q@pucesa.edu.ec)

ORCID: 0000-0002-3355-227X

**Pailiacho Mena, Verónica Maribel**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Ambato  
Ambato, Ecuador

[vpailiacho@pucesa.edu.ec](mailto:vpailiacho@pucesa.edu.ec)

ORCID: 0000-0002-8394-3148

**Garcés Freire, Enrique Xavier**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Ambato  
Ambato, Ecuador

[egarces@pucesa.edu.ec](mailto:egarces@pucesa.edu.ec)

ORCID: 0000-0002-5566-6825

## RESUMEN

La globalización y sociedades del conocimiento empiezan a aprovechar las herramientas de la industria de la tecnología. Existen trabajos académicos que utilizan a los videojuegos como un medio de llegar al conocimiento al utilizar ambientes digitales que estos ofrecen, sin embargo, no todos presentan destrezas profundas de la utilización de estos. El videojuego Minecraft se utiliza en diferentes estudios realizados de temas variados por lo que crear un servidor multijugador es un paso implícito que se realiza y en la mayoría de los casos no se documenta. Con el propósito de contribuir con la educación que utiliza entornos virtuales de juegos comerciales, el presente trabajo tiene la finalidad de aportar con una configuración eficiente para el desarrollo de escenarios virtuales en el juego de Minecraft. Como resultado se presenta una guía para entender conceptos básicos, funcionamiento general, optimización, creación de un servidor y la forma de desarrollar entornos virtuales optimizados.

**Palabras clave:** educación superior, entornos virtuales, Minecraft, videojuegos

## ABSTRACT

Globalization and knowledge societies are beginning to take advantage of the tools of the technology industry. There are academic works that used video games as a means of reaching knowledge by using digital environments that they offer, however, not all of them present deep skills in the use of these. The Minecraft video game is used in different studies on various topics, so creating a multiplayer server is an implicit step that is carried out and in most cases is not documented. With the purpose of contributing to the education that uses virtual environments of commercial games, the present work has the purpose of contributing with an efficient

configuration for the development of virtual scenarios in the Minecraft game. As a result, a guide is presented to understand basic concepts, general operation, optimization, creation of a server and how to develop optimized virtual environments.

**Keywords:** higher education, Minecraft, video games, virtual environments

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la industria de tecnología empieza a cambiar la forma en que las personas se comunican, relacionan, trabajan y entretienen. El autor Lindo (2015), manifiesta que la utilización de los videojuegos fortalece el desarrollo de habilidades, competencias y valores necesarios para un comportamiento proactivo. La utilización de los videojuegos puede facilitar el proceso de aprendizaje, desarrollo de habilidades y conocimiento en múltiples áreas. La nueva era digital pone nuevas formas de interrelación para aprovechar la narrativa intermedial que estas brindan (Sanchis, 2020). Según & Alarcón (2020), la utilización de videojuegos como forma de digitalización ha favorecido en el desarrollo de la participación de estudiantes de manera inusitada. Esto muestra la utilización de escenarios digitales para llamar la atención y dar experiencias nuevas al usuario a comparación de hacerlo con métodos tradicionales.

Minecraft (<https://Minecraft.net/>) es usado para el desarrollo de entornos digitales, (2015), explica que Minecraft es un juego de mundo abierto en donde se puede construir cualquier cosa y es muy fácil de manejar. Según Valldecabres (2016), este videojuego ha tenido un gran auge desde su lanzamiento por su simplicidad y las posibilidades que ofrece al ser de mundo abierto. Ponce & Alarcón (2020), manifiestan que al utilizar el motor de búsqueda académica de Google se presencia una gran cantidad de trabajos académicos sobre Minecraft y sus distintas aplicaciones en la educación en los que se muestran varias perspectivas de Minecraft en las que los autores concluyen que Minecraft es un videojuego con características sencillas que brinda libertad a los usuarios al momento de jugar y construir un mundo abierto, y el manejo de mecánicas simples ha hecho que se popularice convirtiéndose en una herramienta de apoyo para la educación.

Existe una versión académica de Minecraft (<https://education.minecraft.net/>), esta versión presenta entornos digitales diseñados específicamente para el aprendizaje. Sin embargo, estos entornos ya están creados con lecciones predefinidas y no son modificables, por lo que no se puede crear entornos personalizados que se adapten a necesidades específicas.

## 2. MARCO CONCEPTUAL MINECRAFT

Minecraft es un videojuego del tipo supervivencia en el cual los jugadores pueden moverse en un mundo abierto, en este se puede construir objetos y entornos mediante cubos con texturas tridimensionales (Lindo, 2015).

### SERVIDOR DE MINECRAFT

Es una instancia en la cual se ejecuta una versión modificada del videojuego Minecraft. Mojan, la desarrolladora de Minecraft proporciona una versión oficial del videojuego especializada para servidores. Según Valldecabres (2016) las versiones oficiales de servidor de Minecraft se llaman *vanilla*, la cual es una versión sin modificaciones, mientras que a las versiones no oficiales se los conoce como *mods*. Las versiones *vanilla* no están optimizadas por lo que se opta por utilizar las versiones modificadas las cual permite la incorporación de complementos.

### COMPLEMENTOS

Para Valldecabres (2016) los complementos son pequeños programas que aumentan o modifican las funcionalidades básicas de un servidor de Minecraft. Estos complementos pueden facilitar la administración de un servidor de Minecraft como proporcionar sistemas de gestión de usuarios, optimización de rendimiento o sistemas de interfaces gráficas.

## ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

Modelo que consta de dos actores, el primero es el cliente, el cual realiza peticiones a un programa para solicitar recursos y el servidor el cual responde y acepta esas conexiones y las satisface al proveer de recursos o servicios (Lizama, 2016). El servidor comienza sus servicios antes de que se realice las solicitudes por parte de los clientes mientras que ellos realizan la petición y termina el proceso.

## MULTIUSUARIO

Un sistema multiusuario es aquel que permite trabajar a varios usuarios en un mismo ordenador (Molina, 2003). Este sistema permite a varios jugadores de Minecraft interactuar entre sí en una o varias instancias.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación busca responder a la pregunta: Cómo obtener una configuración de un servidor multijugador de Minecraft eficiente?; para encontrar la respuesta a esta pregunta se planteó hacer una búsqueda en base a los siguientes términos claves: Minecraft, Estándar, Optimización, Creación, Servidor, éstos términos de búsqueda se aplicaron en los motores de: Google Académico, Microsoft Academic, para encontrar documentación académica que permita identificar información válida, de esta primera búsqueda se encuentra información que dirige a sitios oficiales de creación y optimización de servidores de Minecraft, sitios como: Página oficial de Minecraft que proporciona una copia del juego enfocada a servidor. (<https://www.minecraft.net/es-es/download/server>) y PaperMC (<https://papermc.io>), y se hizo una instalación y configuración.

Con la información encontrada se procede a hacer el análisis y presentación de los hallazgos, en el siguiente punto.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para realizar la experimentación se utilizó:

- Servidor / ordenador
- Sistema operativo Debian 10.13
- MariaDB 10.11
- Waterfall construcción 504
- Paper 1.19.2
- JDE Java 17

La ejecución e implementación del trabajo de investigación consta de cuatro partes:

1. Infraestructura del servidor de Minecraft
2. Organización de un servidor de Minecraft
3. Optimización de las instancias
4. Creación de los entornos virtuales

### 4.1. INFRAESTRUCTURA DEL SERVIDOR DE MINECRAFT

**Fase 1.** Los entornos comerciales masivos multiusuario como Minecraft funcionan con arquitecturas cliente/servidor y cliente/servidor distribuido (Engelbrecht & Schiele, 2014). Se puede crear espacios virtuales de Minecraft en servidores locales y crear una intranet para el acceso a ellos. Sin embargo, se alquiló una máquina privada a una empresa de centro de datos para tener un espacio de trabajo disponible permanentemente en el cual poder configurar los entornos multijugador. Para la selección del sistema operativo se escogió Debian, el cual es una

distribución libre de Linux, la selección de este software radica en su robustez que ofrece al momento de crear un servidor de aplicaciones y su ligereza puesto que su instalación no cuenta con herramientas extra no deseadas.

Para poder realizar las instalaciones y configuraciones necesarias se conectó por medio de una terminal por SSH, se realizó esta conexión porque se alquila una máquina situada en otro país. Se instaló MariaDB el cual es un gestor de base de datos estructurada necesaria para el almacenaje de datos generados por los complementos de Minecraft.

También se instaló la versión 17 de Java la cual es requerida para ejecutar la última distribución de Minecraft (1.19.2).

Para que se pueda realizar la conexión cliente al servidor se necesitó habilitar los siguientes puertos:

- **Puerto 25565:** Este puerto debe aceptar únicamente conexiones con el protocolo TCP/IP, va destinado a los usuarios que se conecten con la versión de Minecraft Java Edition.
- **Puerto 19132:** Este puerto va destinado a las conexiones realizadas desde dispositivos móviles y consolas de videojuegos que utilizan el protocolo UDP.
- **Puerto 18012:** Este puerto se destina a conexiones de SSH y SFTP. Se puede usar cualquier número, pero se recomienda no dejar el puerto predeterminado para estos protocolos (puerto 22) por seguridad.

El resto de los puertos es recomendable cerrarlos para no tener problemas de seguridad.

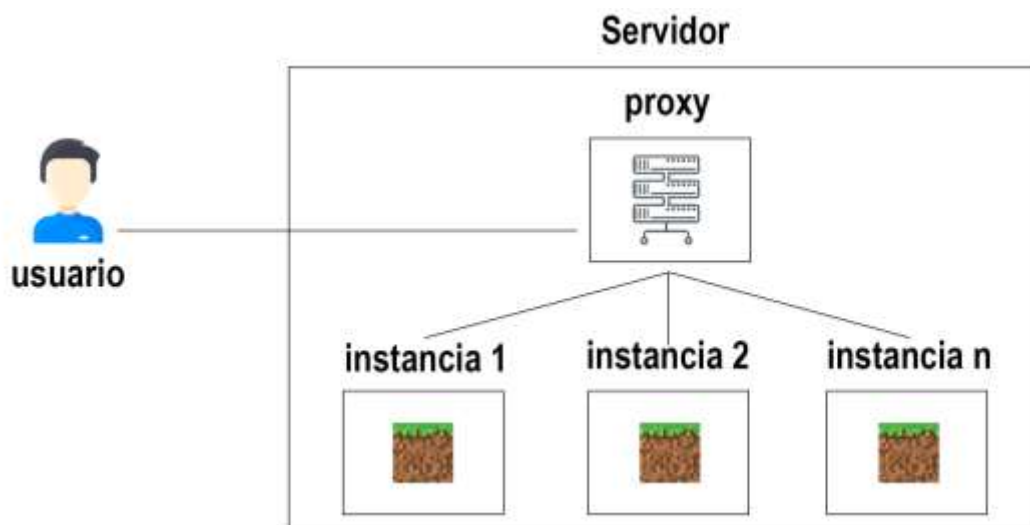
**Fase 2.** Para la siguiente fase se creó un nuevo usuario para el sistema operativo y un directorio, este usuario tiene autorizaciones para gestionar únicamente el nuevo directorio creado. Para la creación de los entornos y suma de complementos se debe realizar con este usuario para evitar problemas de permisos. Conjuntamente se creó una base de datos y un usuario para ella.

#### 4.2. ORGANIZACIÓN DE UN SERVIDOR DE MINECRAFT

La arquitectura que se utilizó fue cliente/servidor distribuido, en la que las instancias de Minecraft están trabajando de manera paralela y todas estas serían nodos formando un clúster (Engelbrecht & Schiele, 2014).

**Figura 1.**

*Distribución del servidor de Minecraft en forma de clúster.*



Un servidor de Minecraft distribuido contiene un proxy el cual permite la migración de jugadores entre nodos del clúster. Para ello se utiliza un software de proxy exclusivo para Minecraft llamado Waterfall (<https://papermc.io/downloads#Waterfall>) el cual permite realizar el puente entre instancias. Este es una versión mejorada y estable del proxy BungeeCord. Existen otros softwares que realizan la función de proxy sin embargo este es uno de los más estables y compatibles con la mayoría de los complementos.

Para que funcione una instancia se debe utilizar el software PaperMC (<https://papermc.io/downloads#Paper-1.19>), el cual es una versión para servidor de alto rendimiento que tiene como objetivo corregir inconsistentes mecánicas de juego original. Existen bifurcaciones de este programa los cuales agregan y mejoran características concretas, sin embargo, estas versiones son menos estables o tienen un soporte bastante bajo.

Se crearon dos carpetas dentro de la principal y se agregó los softwares PaperMC, para las instancias, y Waterfall para el proxy. Debido a que Debian no posee una interfaz gráfica por defecto, se multiplexó la terminal para que el proxy y cada instancia pueda ir en pantallas individuales para que sus procesos no se cierren. Para poder arrancar los servidores se necesita agregar a cada carpeta un ejecutable que los inicie. Para dicha acción se creó un archivo start.sh con la siguiente línea de comando:

- Para el proxy: `java -Xms1g -Xmx1g -jar waterfall.jar`
- Para la instancia: `java -Xms2g -Xmx2g -jar server.jar`

Al arrancar las instancias por primera vez se generó los archivos y carpetas correspondientes al juego, pero de forma incompleta hasta que se acepta el acuerdo de licencia de usuario final de Minecraft (EULA), el cual, al aceptarlo, continuó con la descarga del resto de archivos.

#### 4.3. OPTIMIZACIÓN DE LAS INSTANCIAS Y ASIGNACIÓN DE PUERTOS

Al crear un nuevo servidor de Minecraft los archivos generados vienen con una configuración predeterminada que al no ser cambiada será ineficiente. *Bukkit.yml*, *spigot.yml*, *paper.yml* y *server.properties* son archivos que contienen parámetros que determinan el rendimiento del servidor. A continuación, se muestra la configuración optima con el cual se mejoró el rendimiento del servidor. Estos archivos contienen parámetros definidos los cuales no todos se cambian.

##### ***Bukkit.yml***

```
spawn-limits:  
  monsters: 20  
  animals: 5  
  water-animals: 2  
  water-ambient: 2  
  water-underground-creature: 3  
  axolotls: 3  
  ambient: 1  
chunk-gc:  
  period-in-ticks: 400  
ticks-per:  
  monster-spawns: 10  
  animal-spawns: 400  
  water-spawns: 400  
  water-ambient-spawns: 400  
  water-underground-creature-spawns: 400  
  axolotl-spawns: 400
```



*ambient spawns: 400*

### **Spigot.yml**

*bungeecord: true*  
*item-despawn-rate: 6000*  
*arrow-despawn-rate: 300*  
*nerf-spawner-mobs: true*  
*mob-spawn-range: 2*  
*merge-radius:*  
*item: 3.5*  
*exp: 4.0*  
*entity-activation-range:*  
*animals: 16*  
*monsters: 24*  
*raiders: 48*  
*misc: 8*  
*water: 8*  
*villagers: 16*  
*flying-monsters: 48*  
*villagers-work-immunity-after: 100*  
*villagers-work-immunity-for: 20*  
*villagers-active-for-panic: true*  
*tick-inactive-villagers: false*  
*wake-up-inactive:*  
*animals-max-per-tick: 2*  
*animals-every: 1200*  
*animals-for: 40*  
*monsters-max-per-tick: 4*  
*monsters-every: 400*  
*monsters-for: 60*  
*villagers-max-per-tick: 1*  
*villagers-every: 600*  
*villagers-for: 20*  
*flying-monsters-max-per-tick: 1*  
*flying-monsters-every: 200*  
*flying-monsters-for: 60*  
*tick-inactive-villagers: false*  
*entity-tracking-range:*  
*players: 48*  
*animals: 48*  
*monsters: 48*  
*misc: 32*  
*other: 64*  
*hopper-transfer: 8*  
*hopper-check: 8*

### **Paper.yml**

*environment:*  
*optimize-explosions: true*  
*nether-ceiling-void-damage-height: 127*

*chunks:*  
*max-auto-save-chunks-per-tick: 8*  
*prevent-moving-into-unloaded-chunks: true*  
*delay-chunk-unloads-by: 10s*  
*entities:*  
*spawning:*  
*per-player-mob-spawns: true*  
*non-player-arrow-despawn-rate: 20*  
*creative-arrow-despawn-rate: 20*  
*behavior:*  
*spawner-nerfed-mobs-should-jump: true*  
*disable-chest-cat-detection: true*  
*collisions:*  
*max-entity-collisions: 2*  
*fix-climbing-bypassing-cramming-rule: true*  
*misc:*  
*update-pathfinding-on-block-update: false*  
*redstone-implementation: ALTERNATE\_CURRENT*  
*tick-rates:*  
*behavior:*  
*villager:*  
*validatenearbypoi: -1*  
*container-update: 1*  
*grass-spread: 4*  
*mob-spawner: 2*  
*sensor:*  
*villager:*  
*nearestbedsensor: 80*  
*nearestlivingentitysensor: 40*  
*playersensor: 40*  
*secondarypoisensor: 80*  
*villagerbabiessensor: 40 armor-stands:*  
*do-collision-entity-lookups: false*  
*tick: false*  
*treasure-maps:*  
*enabled: false*  
*find-already-discovered:*  
*loot-tables: 'true'*  
*villager-trade: true*  
*hopper:*  
*disable-move-event: true*  
*Server.properties:*  
*network-compression-threshold=1*  
*simulation-distance=4*  
*view-distance=7*

### **Config.yml del proxy**

*network\_compression\_threshold: 128*

Después de realizar la optimización se asignó los puertos el archivo *config.yml* del servidor proxy de la siguiente manera:

servers:

*instancia1*:

*motd*: 'server'

*address*: localhost:18018

- *query\_port*: 25577

*priorities*:

- *instancia1*

*host*: 0.0.0.0:25565

*force\_default\_server*: true

Y en el archivo *server.properties* de la instancia se colocó *server-port=18018*, mismo número que se definió anteriormente.

#### 4.4. CREACIÓN DE LOS ENTORNOS VIRTUALES

Para finalizar esta investigación se creó un entorno virtual vacío, ideal para comenzar a construir y dar forma a proyectos concretos. Se puede desarrollar entornos de cualquier tema como por ejemplo los escenarios de una novela literaria que presenta pocas ilustraciones o directamente carece de ellas, recrear sucesos históricos y culturales, o simplemente crear un espacio de convivencia.

#### Figura 2.

*Collage de diferentes entornos digitales en minecraft.*



Una vez construido un entorno plantilla para tener las mismas configuraciones y complementos se realizó las pruebas de rendimiento con los siguientes componentes:

- Ordenador: AMD Ryzen™ 5 3600
- CPU: 6 núcleos / 12 hilos @ 3.6 GHz
- Generación: Matisse (Zen 2)
- RAM: 64 GB DDR4 RAM
- Almacenamiento: 2 x 512 GB NVMe SSD
- Sistema operativo: Debian 10
- Base de datos: MaríaDB 8.1

Para medir el rendimiento general de un servidor de Minecraft se utiliza los *ticks per second* (TPS), el cual determina si la instancia está bien o tiene problema de rendimiento. Esta información es recopilada por el mismo servidor y presentada mediante una gráfica.

El número máximo de TPS es de 20 siendo esta la cantidad ideal para un entorno y de 19 a 17 TPS es aceptable. El rendimiento sigue bajando hasta 14 TPS siendo el límite jugable, pero teniendo problemas de latencia. Debajo de este número el servidor tiene errores entre complementos, realiza desconexiones con la base de datos y se torna inestable hasta tener un cierre.

A cada instancia se le asignó 6 GB de RAM para ejecutar un entorno con 42 complementos. Para la primera instancia se utilizó los parámetros de configuración predeterminados, tuvo 17 TPS con cinco jugadores simultáneos y con un pico de 15 jugadores provocó un colapso al servidor. Para la segunda instancia se aplicó la optimización y pudo mantener a 50 jugadores simultáneos con 20 TPS, se aumentó los usuarios hasta llegar a un límite de 65 jugadores sin pérdida significativa de rendimiento. A partir del jugador 66 empezó a tener el servidor 18 TPS y con 90 jugadores colapsó la instancia.

## 5. CONCLUSIONES

Una vez terminadas las pruebas de rendimiento con un total de 14 servidores testeados durante dos años se puede manifestar que la utilización de esta configuración mejoró el rendimiento de las instancias de 10 a 12 veces más, siendo 50 jugadores simultáneos la cantidad optima de usuarios permitidos sin afectar el rendimiento. Se pudo llegar al objetivo de crear una configuración optimizada para crear entornos virtuales Minecraft que en esencia será útil para la creación de estas para nuevas líneas de investigación. La documentación que se presentó es una introducción el entendimiento del uso, configuración y administración de un entorno virtual mediante la adaptación de un videojuego comercial. A su vez se presenta una nueva visión más cuidada de la utilización de estos medios para el fortalecimiento de conocimientos en múltiples disciplinas.

Además, ser estudiante de ingeniería y crear un servidor de Minecraft ha aportado al aprendizaje y fortalecimiento de varios conceptos revisados en clases para la implementación del servidor como son sistemas operativos, bases de datos, redes, y programación.

## REFERENCIAS

- Molina, J. (2007). Sistemas Operativos en Entornos monousuario y multiusuario. Windows 2003 Server y Linux. Vision Libros.  
<https://books.google.hn/books?id=yECVWwb4kLOC&printsec=copyright&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Engelbrecht, H. A., & Schiele, G. (2014). Transforming Minecraft into a research platform. In *2014 IEEE 11th Consumer Communications and Networking Conference (CCNC)* (pp. 257-262). IEEE. <http://doi.org/10.1109/CCNC.2014.6866580>
- Sanchis, M. D. L. (2020). Antonio J. Gil González & Pedro Javier Pardo (eds.). Adaptación 2.0. Estudios comparados sobre intermedialidad. *Revista 2i: Estudios De Identidade E Intermedialidade*, 2(1), 189–192. <https://doi.org/10.21814/2i.2697>
- Lindo, C., Sanz, P., De Benito, J., & Galindo, J. (2015). Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (16), 60-75. <https://doi.org/10.17013/risti.e4.66-78>
- Lizama, O., Kindley, G., Morales, J. J., & Gonzales, A. (2016). Redes de Computadores: Arquitectura Cliente-Servidor. Universidad Tecnica Federico Santa María, 1-8.  
<http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo322/1s16/projects/reports/Proyecto%20Cliente%20-%20Servidor.pdf>

- Ponce, R., & Alarcón, L. (2018). Videojuego Minecraft como recurso para la alfabetización académica en la educación superior. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3), 664-680. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v18i3.34382>
- Valldecabres, J. (2016). *CraftCosta: Creación de un plug-in MMORPG para servidores de Minecraft* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València). <https://riunet.upv.es/handle/10251/70973>

i

---

<sup>i</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2022 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2022 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.