

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

INTEGRACIÓN EL LENGUAJE PYTHON Y RASPERRY 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 Raspberry 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 Raspberry 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 tecnológicas 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

¹ 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/>.