

DOI: <https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2024-29>

# UTILIZACIÓN DE BASES DE TRANSFERENCIA IMPRESAS EN 3D DE ÁCIDO POLILÁCTICO(PLA). ESTUDIO COMPARATIVO

**Donis Romero de Cea, Carmela**

Universidad Evangélica de El Salvador

San Salvador, El Salvador

carmela.donis@uees.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4148-5775>

## RESUMEN

El tratamiento de la pérdida de todos los dientes es la prótesis completa y su construcción exige confeccionar Bases de Transferencia (BT), que establecen transitoriamente funciones que cumplirá el tratamiento. Generalmente, las BT fabricadas de resina acrílica de auto curado (RAAC), se deforman desde su fabricación hasta su utilización en boca, lo que afecta las relaciones intermaxilares ideales. El policloruro de vinilo (PVC) es una opción, pues es más estable que las de RAAC. Las bases impresas en 3D significan menos citas y materiales más amigables con el medio ambiente como el ácido poliláctico (PLA), obtenido del bagazo de la caña de azúcar y biodegradable. **El objetivo** del estudio fue comparar el desajuste de las BT de RAAC, las de PVC y las de PLA en modelos definitivos. **Metodología:** estudio cuantitativo, descriptivo, prospectivo y aleatorizado para muestra probabilística de 30 pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Evangélica de El Salvador. El desajuste fue medido en el Post-Damm de las BT a 24 y 168 horas de confección, escaneando modelos y bases respectivamente con escáner de laboratorio y un calibrador digital. Se aplicó prueba de Kruskal-Wallis. **Resultados** Los tres grupos de material mostraron diferencias estadísticamente significativas con valor menor a 0,05 para la medición de 24 horas y de 7 días. **Conclusiones** Se acepta la hipótesis de investigación de diferencias en los tres tipos de material, demostrando mejor ajuste de bases de PVC y PLA sobre RAAC tanto en modelos como en su desempeño clínico.

**Palabras Clave:** Ácido Poliláctico, Escáner, Impresión 3D, Prótesis Total.

## ABSTRACT

The treatment for the loss of all teeth is the complete prosthesis and its construction requires the preparation of Transfer Bases (BT), which temporarily establish the functions that it will fulfill upon completion. Generally, BTs made of self-curing acrylic resin (SCAR) deform from their manufacturing to their use in the mouth, which affects the ideal intermaxillary relationships. Polyvinyl chloride (PVC) is an option since it has more stability than SCAR. 3D printed bases may mean fewer appointments and more environmentally friendly materials like polylactic acid (PLA), obtained from sugar cane bagasse and biodegradable. **The objective** of the study was to compare the fit of SCAR, PVC and PLA BTs in their clinical performance. **Methodology:** quantitative, descriptive, prospective and randomized study for a probabilistic sample of 30 patients from the Clinic of the Faculty of Dentistry of the Universidad Evangélica de El Salvador. The mismatch was measured in the central area of the Post-Damm of the BT at 24 and 168 hours of manufacture, scanning models and bases respectively with a laboratory scanner applying a digital caliper. A Kruskal-Wallis test was applied. **Results:** The three groups of material showed statistically significant differences with a value of  $p=0.000$  for the 24-hour measurement and 0.005

for the 7-day measurement. **Conclusions:** The null hypothesis is rejected and the research hypothesis of differences in the mismatch of the three types of material is accepted, demonstrating better fit of the PVC and PLA bases on the RAAC both in the models and in their clinical performance.

**Keywords:** Complete Denture, 3D Printing, Polylactic Acid, Scanner

## 1. INTRODUCCIÓN

El trinomio enfermedad-curación-rehabilitación es idealmente una constante en procesos de pérdida de cualquier órgano del cuerpo. La prótesis completa es un tratamiento Odontológico complejo, que, en caso de pérdida completa de dientes, cumple con el objetivo de restablecer aspectos estéticos y auto estima, además de importantes funciones como masticación y fonación, aspectos que afectan frecuentemente la calidad de vida en los pacientes adultos mayores (Chávez, 2014).

El éxito del tratamiento está garantizado por la implementación de protocolos que incluyen la fabricación de bases de transferencia (Moreno, 2014). Estos dispositivos se utilizan para comprobar que la prótesis funcionará adecuadamente, pues, según Fenlon (2000), al colocar los dientes artificiales en cera se verifican la forma, color, posición y tamaño de las piezas, así como la deglución y fonación antes del procesado definitivo de la prótesis.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Diversos materiales se han utilizado en la construcción de BT y la mayoría de los protocolos utilizan resina acrílica de autocurado (RAAC) incluyendo protocolos clínicos de la Facultad de Odontología de la Universidad Evangélica de El Salvador (FOUEES), con razonable éxito utilizado bajo lineamientos establecidos por Kimpara (2002). Existen evidencias de que el tiempo que permanecen las bases de PMMA sin ser procesadas, incrementa el desajuste en los pacientes, a tal grado que, antes del procesado de la dentadura deben aplicarse procedimientos adicionales contrarrestando el desajuste, alargando el tratamiento y encareciéndolo (Shen, 2022) Existe un método alternativo de construcción de BT utilizando láminas prefabricadas de acetato de PVC sustituyendo al RAAC, adaptadas por calor y vacío al modelo de trabajo protésico (Atala, 2014) aunque pocas universidades lo incluyen en sus tratamientos. (De Cea, 2021; Shen, 2022) En los últimos 20 años, Kurashi et al (2016) afirman que los sistemas de flujo digital han incorporado BT impresas en materiales diversos, como el ácido poliláctico (PLA), entre cuyas ventajas está ser un material biodegradable obtenido de hidratos de carbono complejos de origen vegetal según Anadioti, 2020; Silva (2021) y Choi (2022) Esto constituye pertinencia y relevancia del proyecto, cuyo objetivo general fue comparar el desajuste de BT de RAAC con las de PVC confeccionadas al vacío y las de PLA impresas en 3D escaneando modelos y de forma clínica en las prótesis de los pacientes de FOUEES.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio cuantitativo, analítico, prospectivo y comparativo. La muestra probabilística fueron 30 pacientes de una población de 100 edéntulos atendidos en las Clínicas de Protopodncia de la FOUEES de febrero a junio de 2021, con edentulismo completo del maxilar superior, que aceptaron participar mediante consentimiento informado, explicando el propósito y beneficios del proyecto. Los objetos de estudio fueron 30 BT construidas en modelos definitivos durante el tratamiento de Prótesis Completas. 10 fueron confeccionadas con técnica Polvo-líquido de RAAC, 10 al vacío en PVC y 10 BT impresas con PLA. Se diseñó ensayo controlado aleatorizado (ECA), manteniendo como referencia a un grupo control que recibió las 10 BT de RAAC. Las variables fueron el ajuste de las bases como variable cuantitativa continua dependiente y los materiales de confección como variable independiente, de tipo nominal. La metodología consistió en medir el desajuste de las 30 muestras, siguiendo protocolos de investigación sobre bases de prueba como el de De Cea (2021). El escaneo de las BT en los modelos fue realizado con

escáner de laboratorio EG Solutions modelo D Scan 200 compatible con el software Dental Cad Suite de EXOCAD en el Postdam, según criterios establecidos por Shen (2022) exportando las imágenes del escaneo en formato STL hacia un ordenador ideapad FLEX 5-1570 con procesador Intel® CORE™ i7 7500U CPU@ 2.7GHz-2.90GHz RAM 16.Gb.Las BT se probaron en la boca de los pacientes con los requisitos clínicos que describe el protocolo de prótesis completa vigente en la FOUEES. Se aplicó prueba de normalidad Shapiro Wilk para selección de prueba de hipótesis con ausencia de distribución normal en los datos de las segundas mediciones. Una prueba t de student para muestras relacionadas se utilizó en la comparación intragrupos y en la comparación intergrupos una prueba de Wilcoxon de los rangos con signo.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

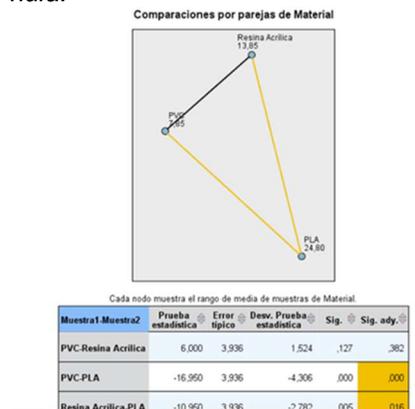
**Tabla 1**

*Prueba t para muestras relacionadas intragrupos.*

Prueba de muestras relacionadas										
Material			Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
			Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
						Inferior	Superior			
R A A C	Par 1	1a. - 2a Med	-.286	.2111633	.0667757	-.4372572	-.1351428	-4.286	9	.002
P V C	Par 1	1a. - 2a Med	-.103	.1099305	.0347631	-.1821396	-.0248604	-2.977	9	.016
P L A	Par 1	1a. - 2a Med	-.087	.2404760	.0760452	-.2595262	.0845262	-1.151	9	.280

*Nota. Se observan diferencias estadísticamente significativas (menores a 0,05 entre las mediciones de resina acrílica y PVC).*

**Figura 1.** Comparación por nodos en las Medianas de los tres grupos de Material, rechazando la hipótesis nula.



*Nota. La prueba de hipótesis Wilcoxon de los rangos muestra diferencias estadísticamente significativas en dos de los grupos.*

El éxito del tratamiento de Prótesis Completa depende en gran medida de la exactitud en el ajuste de las prótesis y sobre todo, de que la retención y estabilidad desarrolladas a través de sus superficies permitan al paciente recobrar funciones perdidas, según el Glosario de términos Prostodónticos (2017). Los resultados obtenidos en las BT de RAAC concuerdan con los estudios realizados por diversos autores (Atala, 2017, Silva 2018, De Cea, 2021). El desajuste que presentaron las BT de RAAC fue el más alto en los 3 grupos durante las mediciones del estudio y representaron en 4 de los 10 casos, problemas de ajuste tanto en las bases como en las dentaduras finalizadas. Las bases cumplieron completamente sus funciones al registrar las relaciones maxilomandibulares y ser el prototipo de la prótesis completa finalizada.

Los pacientes que recibieron las prótesis confeccionadas con PVC y PLA no refieren situaciones negativas en cuanto a su retención y estabilidad al momento de la entrega definitiva, después de realizados los controles establecidos en el protocolo de la clínica. Aunque Winkler (2002), publica el PVC como opción de tratamiento, no existe referencia reciente de uso en Facultades de Odontología del área a excepción de Costa Rica (Valverde & Ramos, 2019). Lo mismo sucede con el PLA.

## 5. CONCLUSIONES

El desajuste clínico de tres tipos de BT de RAAC, PVC y PLA impresas en 3D, muestra diferencias estadísticamente significativas. Las de RAAC presentaron falta de retención y estabilidad en los pacientes en 20% de las bases según criterios clínicos del protocolo utilizado. Las de PVC y las de PLA sufrieron desajustes en los modelos, sin implicaciones clínicas. La prueba t de medias intragrupos evidencia diferencias estadísticamente significativas, con p valor menor a 0,05 en BT de RAAC, y PVC. La prueba Wilcoxon de los rangos con signo con nivel de confianza de 95%, comparando medianas de 24 horas y 7 días, evidenció que las BT de PLA mostraron un p valor mayor a 0,05. Igualmente, que con la prueba t no se rechaza la  $H_0$  para este grupo.

## REFERENCIAS

- Anadioti, E., Musharbash, L., Blatz, M. B., Papavasiliou, G., & Kamposiora, P. (2020). 3D printed complete removable dental prostheses: a narrative review. *BMC Oral Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01328-8>
- Atala, J. L., Ibañez, C. a. A., Brochero, G. S., Crohare, L. M., & Cabral, R. J. (2014). *Comparación de la resistencia flexural de resinas acrílicas actuales para prótesis completas*. <http://hdl.handle.net/11086/22962>
- Chávez-Reátegui, B. D. C., Manrique-Chávez, J. E., & Manrique-Guzmán, J. A. (2014). *Odontogeriatría y gerodontología: el envejecimiento y las características bucales del paciente adulto mayor: Revisión de literatura*. *Revista estomatológica heredia*, 24(3), 199–207. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421539382010>
- Choi, S., Kim, S., & Chang, J.-S. (2022). *The neutral zone approach with CAD-CAM record bases*. *Journal of Prosthodontics: Official Journal of the American College of Prosthodontists*, 31(6), 459–463. <https://doi.org/10.1111/jopr.13502>
- Da Silva, D., Kaduri, M., Poley, M., Adir, O., Krinsky, N., Shainsky-Roitman, J., & Schroeder, A. (2018). Biocompatibility, biodegradation and excretion of polylactic acid (PLA) in medical implants and theranostic systems. *Chemical Engineering Journal*, 340, 9-14.
- De Cea, C. D. R. (2021). *Análisis comparativo del desajuste de dos tipos de bases de transferencia para prótesis completa*. *Crea Ciencia Revista Científica*, 13(2), 12–23. <https://doi.org/10.5377/creaciencia.v13i2.11750>
- Fenlon, M. R., Sherriff, M., & Walter, J. D. (2000). *An investigation of factors influencing patients' use of new complete dentures using structural equation modelling techniques*. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 28(2), 133–140. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0528.2000.028002133.x>

- Kimpara, E. T., Tango, R. N., Imai, M. A., Junior, T. J. D. A. P., Zanet, C. G., & Cavalcanti, B. D. N. (2002). *Desajuste das bases de prova de resina acrílica ativada quimicamente: operador x técnica de confecção x forma e tempo de armazenagem x local de mensuração*. *Brazilian Dental Science*, 5(2).
- Kurahashi, K., Matsuda, T., Goto, T., Ishida, Y., Ito, T., & Ichikawa, T. (2016). Duplication of complete dentures using general-purpose handheld optical scanner and 3-dimensional printer: Introduction and clinical considerations. *Journal of Prosthodontic Research*, 61(1), 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.06.002>
- Moreno Iza, B. V. (2014). Influencia de las prótesis totales desadaptadas sobre los tejidos de soporte en ancianos del hogar “Chimborazo” Tesis Doctoral en Internet. Universidad Central del Ecuador Quito–Ecuador.
- Shen, C., Rawls, H. R., & Esquivel-Upshaw, J. F. (2022). PHILLIPS. Ciencia de los materiales dentales. Elsevier Health
- The Glossary of Prosthodontic Terms. (2017). *Journal of Prosthetic Dentistry*, 117(5), C1-e105. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.12.001>.

El autor del trabajo autoriza a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2024 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 2024 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.