

ISSN 2697-3391

# ANATOMÍA DIGITAL

Revista Científica Indexada  
Revisada por pares ciegos



**VOL 9 NUM 1.1**  
Medicina  
Revolucionaria



**ENERO  
2026**

[www.anatomiadigital.org](http://www.anatomiadigital.org)  
[www.cienciadigitalaeditorial.com](http://www.cienciadigitalaeditorial.com)

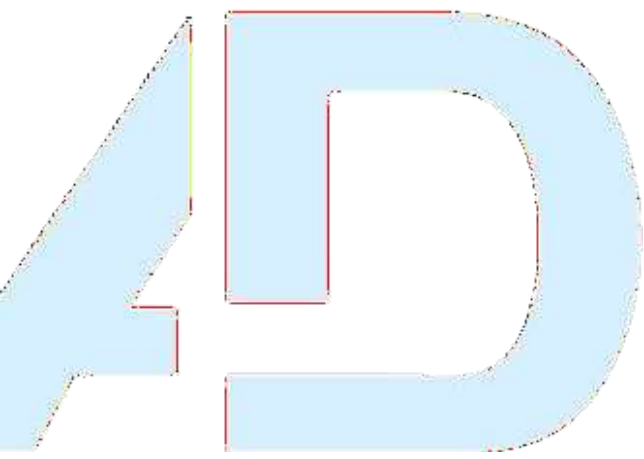


Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud.

**ISSN:** 2697-3391 versión electrónica

Los aportes para la publicación están orientados a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, con especial interés en:

- Artículos originales: incluye trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista.
- Casos Clínicos: informe excepcional, raro, infrecuente que irá acompañado de una revisión del estado del arte 3.
- Comunicaciones Especiales: manuscritos de formato libre (documentos de consenso, formación continuada, informes técnicos o revisiones en profundidad de un tema) que se publicarán habitualmente por invitación.
- Análisis y opiniones de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional sobre educación médica.
- Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.





**Contacto:** Ciencia Digital, Ambato- Ecuador

**Teléfono:** 0998235485

**Publicación:**

**w:** [www.cienciadigital.org](http://www.cienciadigital.org)

**w:** [www.cienciadigitaleditorial.com](http://www.cienciadigitaleditorial.com)

**e:** [luisefrainvelastegui@cienciadigital.org](mailto:luisefrainvelastegui@cienciadigital.org)

**e:** [luisefrainvelastegui@hotmail.com](mailto:luisefrainvelastegui@hotmail.com)

**Director General**

Dr.C. Efraín Velastegui López. PhD. <sup>1</sup>

“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado”.

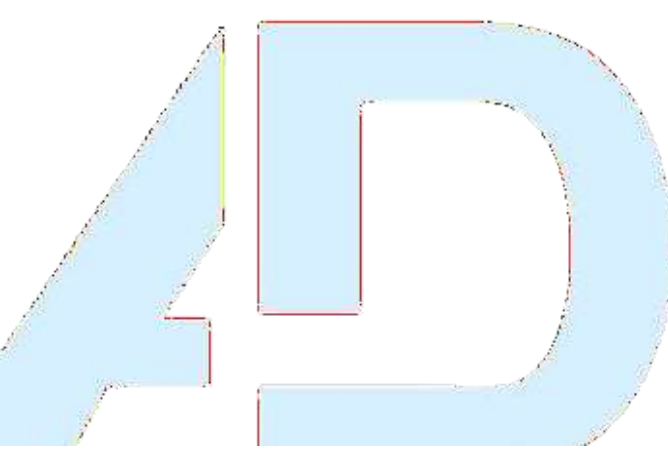
**Albert Szent-Györgyi**

<sup>1</sup> Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Ciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 120 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 16 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, tres patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV-18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo 2.0, Ciencia Digital, Visionario Digital, Explorador Digital, Conciencia Digital, Anatomía Digital, Alfa Publicaciones y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara Ecuatoriana del libro director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063

## PRÓLOGO

El desciframiento del genoma humano es el símbolo de esta nueva etapa, que mezcla las utopías de la ciencia con la realidad médica.

La práctica de una Medicina científica técnicamente rigurosa y, al mismo tiempo, humana, me trae la imagen de innumerables doctores a través de los años. La integridad moral del insigne médico, científico y humanista es el mejor ejemplo a seguir. “no hay enfermedades sino enfermos”, si bien esta sentencia de genial clarividencia parece haber sido emitida con anterioridad por el eminente fisiólogo Claude Bernard. Su interés por todo lo que rodea al ser humano con espíritu renacentista, su capacidad de llevar a la práctica sus conocimientos y su buena disposición comunicativa lo han convertido en paradigma del galeno completo. Marañón es una de las mentes más brillantes del siglo XX, un espíritu humanístico singular, una referencia indiscutible e inalcanzable. No es fácil en estos tiempos desmemoriados y frívolos continuar por la luminosa senda que dejó abierta. Sirva de faro orientador esta figura clave de la historia de la Medicina y del Humanismo Médico, especialmente a quienes ignoran o desdeñan el pasado y se pierden en las complejidades del presente. Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud, orientada a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.



# Índice

1. Abordaje endodóntico y protésico del canino superior derecho mediante alargamiento de corona, elevación de margen profundo y restauración con perno-corona en disilicato de litio

(Erick Alexis Patarón Brito, Carlos Alberto Alban Hurtado, Andrea Carolina Merino Segovia)

06-20

---

2. La doble amenaza: caries de infancia temprana y anemia

(Ana Cristina Galarza Gonzalez, Gloria Marlene Mazón Baldeón, María Mercedes Calderón Paz, María Eugenia Solís Mazón)

21-37

---

3. Estrategia educativa para el cuidador del adulto mayor en situación de dependencia funcional

(Erika Viviana Ricaurte Zavala, Ernesto Fabián Vinuesa Orozco, Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa, Johannes Alejandro Hernández Amaguaya)

38-55

---

4. Ejercicios de Cawthorne Cooksey en pacientes con disfunción vestibular periférica

(Camila Anahi Chulco Bayas, David Marcelo Guevara Hernández, Shirley Mireya Ortiz Pérez, Johannes Alejandro Hernández Amaguaya)

56-67

---

5. Efectos de la fotobiomodulación en la recuperación muscular

(Andrés Felipe Hidalgo Chicaiza, David Marcelo Guevara Hernández, Shirley Mireya Ortiz Pérez, Yanco Danilo Ocaña Villacrés)

68-81

---

6. Una mirada cualitativa a la morfología dental coronal en la población andina ecuatoriana de la cultura Puruhá de la parroquia Cóndor, Chimborazo




(Kathy Marilou Llori Otero, Cintya Belen Moreno Tapia, Blanca Cecilia Badillo Conde, Omarys Chang Calderin)

82-95

---

# Abordaje endodóntico y protésico del canino superior derecho mediante alargamiento de corona, elevación de margen profundo y restauración con perno-corona en disilicato de litio

*Endodontic and prosthetic management of the upper right canine through crown lengthening, deep margin elevation, and restoration with a lithium disilicate post-and-crown*

- <sup>1</sup> Erick Alexis Patarón Brito  <https://orcid.org/0009-0009-2575-7580>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[erick.pataron@unach.edu.ec](mailto:erick.pataron@unach.edu.ec)
- <sup>2</sup> Carlos Alberto Alban Hurtado  <https://orcid.org/0000-0003-1673-1070>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[carlosalbanhurtado@unach.edu.ec](mailto:carlosalbanhurtado@unach.edu.ec)
- <sup>3</sup> Andrea Carolina Merino Segovia  <http://orcid.org/0000-0003-1018-9209>  
Universidad Hemisferios (UHE), Quito, Ecuador.  
[caro\\_and210@hotmail.com](mailto:caro_and210@hotmail.com)



## Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/11/2025

Revisado: 12/12/2025

Aceptado: 07/01/2026

Publicado: 26/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3590>

Cítese: Patarón Brito, E. A., Alban Hurtado, C. A., & Merino Segovia, A. C. (2026). Abordaje endodóntico y protésico del canino superior derecho mediante alargamiento de corona, elevación de margen profundo y restauración con perno-corona en disilicato de litio. *Anatomía Digital*, 9(1.1), 6-20. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3590>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



**Palabras claves:**

Alargamiento de corona,  
elevación de margen profundo,  
retratamiento endodoncia  
rehabilitación.

**Resumen**

**Introducción:** La endodoncia es fundamental para la salud bucal, abarcando el estudio de la estructura, morfología, fisiopatología, diagnóstico, prevención y tratamiento de la pulpa dental y tejidos periradiculares. Pese a su eficacia, los tratamientos pueden presentar complicaciones, siendo el retratamiento endodóntico la primera opción ante fracasos, este consta en: eliminar el material previo, realizar una nueva preparación químico-mecánica, asegurando la obturación adecuada. Además, a esto en dependencia del caso se le suman tratamientos como elevación de margen profundo, alargamiento de corona, colocación de perno y corona, las cuales garantizan la preservación del remanente dental por el efecto ferrule conseguido. Así pues, la corona de disilicato de litio destacan como opción para restaurar la función masticatoria, fonatoria y estética. **Objetivo:** Rehabilitar integralmente el canino superior #1.3 mediante la estabilización de tejidos, eliminación de focos infecciosos, restauración funcional y estética, documentando el procedimiento clínico y radiográfico. **Metodología:** La metodología aplicada se basó en el estudio descriptivo y observacional, enfocada en exponer el proceso diagnóstico clínico, terapéutico y de control de un paciente. La evaluación clínica y radiográfica integral fue el punto de partida, seguida del diagnóstico y la planificación del tratamiento. **Resultados:** Mediante el tratamiento el paciente refiere ausencia de sintomatología clínica y radiográfica, lo que le permite conservar su estructura dentaria, brindando funcionalidad y estética. **Conclusiones:** Pese a que se los remanentes dentarios con un fracaso endodóntico presentan un mal pronóstico, la pérdida permanente del diente es evitable mediante el empleo de técnicas necesarias para la correcta preparación, desinfección y obturación radicular y su posterior rehabilitación con un perno-corona. Este caso clínico muestra que se puede restablecer la funcionalidad de la pieza dental afectada a través de una intervención adecuada mediante los protocolos actualizados. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Endodoncia. **Tipo de estudio:** Caso clínico.

**Keywords:**

Crown lengthening,  
deep margin  
elevation,  
retreatment  
endodontics  
rehabilitation.

**Abstract**

**Introduction:** endodontics is essential for oral health, encompassing the study of the structure, morphology, pathophysiology, diagnosis, prevention, and treatment of the dental pulp and periradicular tissues. Despite its effectiveness, treatments may present complications, making endodontic retreatment the first option in cases of failure. This procedure consists of removing previous filling material, performing a new chemomechanical preparation, and ensuring proper obturation. Additionally, depending on the case, complementary procedures such as deep margin elevation, crown lengthening, and placement of a post and crown may be required to preserve the remaining tooth structure through the ferrule effect. Thus, lithium disilicate crowns stand out as an option to restore masticatory, phonatory, and esthetic function. **Objective:** To comprehensively rehabilitate the upper canine #1.3 through tissue stabilization, elimination of infectious foci, and functional and esthetic restoration, documenting both the clinical and radiographic procedures. **Methodology:** a descriptive and observational approach was applied, focusing on presenting the clinical diagnostic, therapeutic, and follow-up process of a patient. The starting point was a comprehensive clinical and radiographic evaluation, followed by diagnosis and treatment planning. **Results:** Following treatment, the patient reported an absence of clinical and radiographic symptoms, allowing for the preservation of the tooth structure while restoring function and esthetics. **Conclusions:** Although teeth with failed endodontic treatment typically present a poor prognosis, permanent tooth loss can be avoided using appropriate techniques for correct root canal preparation, disinfection, and obturation, followed by rehabilitation with a post–crown restoration. This clinical case demonstrates that the function of the affected tooth can be successfully restored through proper intervention based on updated protocols. **General field of study:** Dentistry. **Specific field of study:** Endodontics. **Type of study:** Clinical case.

## 1. Introducción

Los tratamientos endodónticos no están exentos de complicaciones ya sean de carácter intra o post tratamiento y es aquí en donde un retratamiento endodóntico se vuelve necesario como la primera elección de tratamiento frente a fracasos endodónticos.

Siendo así que entre el 14–16 % de los tratamientos fracasan, lo que lleva a que aproximadamente 30 % sean retratados. Para esto se considera esencial la remoción completa del material de obturación acompañada de una nueva preparación químico – mecánica, para lograr una correcta desinfección y obturación (1) (2).

El proceso de retratamiento endodóntico precisa de un asilamiento absoluto para favorecer la desinfección de conductos y reducir al mínimo las posibles complicaciones. Para esto es necesario que el diente tenga una estructura de soporte necesaria y cuando esta no está presente se requiere devolver estructura mediante rehabilitación directa como una elevación de margen gingival profundo, el cual consiste en elevar o reposicionar los márgenes subgingivales en márgenes supragingivales de alguna superficie dental, esto haciendo uso de materiales adhesivos para aumentar la integridad marginal y la fuerza de adhesión (3) (4).

Con un retratamiento endodóntico correcto, la conducta rehabilitadora para seguir frente a una destrucción excesiva de estructura coronaria del diente es la colocación de perno y corona, en donde se debe tener disponible el efecto ferrule necesario para poder realizar la corona. Sin embargo, muchas veces de este efecto se consigue mediante un alargamiento de corona, el cual es consistente en eliminar encía y hueso para crear una corona clínica más larga y desplazar en sentido apical el margen gingival (5).

Es aquí donde las coronas de di silicato de litio destacan gracias a sus propiedades de estética para cumplir con altas exigencias del paciente, acompañado de la fuerza para soportar las cargas masticatorias, fuerzas relacionadas siendo así consideras como una excelente opción de tratamiento al momento de preservar y mejorar así la masticación, fonación, estética del paciente, mejorando notablemente la calidad de vida del sujeto (6).

El objetivo del presente caso clínico es rehabilitar, controlar, estabilizar tejidos, eliminar focos de infección del canino superior derecho, mediante el empleo de una serie de protocolos para una mejora de la calidad de vida del paciente en la que pueda alimentarse de manera correcta, su estética sea apreciablemente buena, la característica de comunicación de igual forma, a través de la fonación proporcionada por las nuevas piezas dentales en boca, lo cual mejorara sustancialmente el aspecto psicológico del paciente mejorando así las relaciones interpersonales del mismo.

## 2. Metodología

La metodología aplicada se basó en el estudio descriptivo y observacional, enfocada en exponer el proceso diagnóstico clínico, terapéutico y de control de un paciente. La evaluación clínica y radiográfica integral fue el punto de partida, seguida del diagnóstico y la planificación del tratamiento individualizado.

En el procedimiento se incluyeron las etapas clínicas apropiadas y necesarias, bajo normas éticas y de bioseguridad, y concluyó con el control postoperatorio y evaluación de resultados clínicos estéticos y funcionales.

El procedimiento fue documentado mediante registros fotográficos clínicos y radiográficos, antes, durante y después del tratamiento, con fines de análisis y presentación científica.

El estudio cumplió con los principios éticos de la Declaración de Helsinki. El paciente otorgó consentimiento informado para la realización del tratamiento y el uso de la información clínica con fines académicos y científicos, garantizando la confidencialidad de sus datos personales.

## 3. Resultados - Caso clínico

Paciente masculino de 53 años que acude a la Consulta Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo (UAO-UNACH). En la anamnesis refirió antecedentes personales de adicción alcohólica, en cuanto a los antecedentes familiares relevantes, se cuenta con padre hipertenso. Refiere además sintomatología de dolor persistente en el canino superior derecho. Donde se realizaron pruebas diagnósticas clínicas, incluyendo test de sensibilidad térmica al frío, así como percusión vertical y horizontal. Los resultados mostraron ausencia de respuesta a los estímulos térmicos y una respuesta positiva a la percusión en ambas direcciones, lo que permitió establecer el diagnóstico de tratamiento endodóntico previamente realizado con periodontitis apical sintomática (**Figura 1**).



**Figura 1** Fotografía clínica intraoral, pieza #1.3 lesión cariosa en la vertiente mesial, presencia de restauración de resina compuesta (palato-disto-vestibular) filtrada y con lesión cariosa por debajo de esta restauración

En la exploración radiográfica se observó sombra radiopaca compatible con material restaurador en la corona del diente además de sombra radiopaca compatible con material obturador (Gutapercha), desde el tercio cervical superior, hasta tercio apical sin llegar al foramen apical, además de una sombra radiolúcida compatible periapical compatible con infección apical, por lo tanto, el tratamiento a realizar es un retratamiento de endodoncia de la pieza #1.3 (**Figura 2**).



**Figura 2.** Se constató que la pieza 1.3 presentaba un tratamiento de conducto incompleto corto (subobturado), con una sombra radiolúcida en el periápice del diente compatible con una infección apical.

### 3.1. Etapa pre endodóntica

Previo el consentimiento informado de la paciente, se procedió al aislamiento absoluto con diques de goma y grapas para la eliminación de caries y estructura dental sin soporte, mediante fresas diamantadas redondas y troncocónicas de extremo fino.

Subsiguiente se realizó la elevación de margen profundo por medio de matriz metálica ajustada por un portamatriz y cuñas de madera para la exposición y adaptación marginal se hizo uso de la técnica de bola de nieve con resina fluida acompañada de composite para restauración (**Figura 3**).



**Figura 3.** A. Eliminación de caries y estructura dental sin soporte dentinario. B. Adaptación de matriz y porta matriz. C. Elevación de margen por la técnica de bola de nieve.

En una cita ulterior se procedió al tratamiento de alargamiento de corona para generar ferrule necesario, para esto fue necesario la anestesia infiltrativa con lidocaína al 2 % con epinefrina 1:80.000 (New Stetic), abarcando toda la estructura del diente 1.3, para lo cual se inició marcando la cantidad de encía a ser remodelada, posterior a esto se realizó una incisión intrasurcular alrededor del diente con un bisturí N 15, donde se procede a realizar el despegamiento del tejido circundante del diente por medio de un periostotomo y con la legra de Molt se separa el tejido de unión, posteriormente se trabaja en el hueso por medio de una osteotomía con un micromotor y fresa 702, para exponer 2mm de estructura dental y obtener un ferrule mínimo para la preparación indirecta de la corona. La sutura post intervención en la que se efectuó de la papila vestibular hacia palatina con un hilo de sutura nylon 4-0 mediante una sutura de punto simple y control de la hemorragia con una gasa en el sitio de la intervención (**Figura 4**).



**Figura 4.** A.B. Procedimiento de alargamiento de corona (debridación, corte, osteotomía y sutura). C. Sutura y resultado final

### 3.2. Fase endodóntica

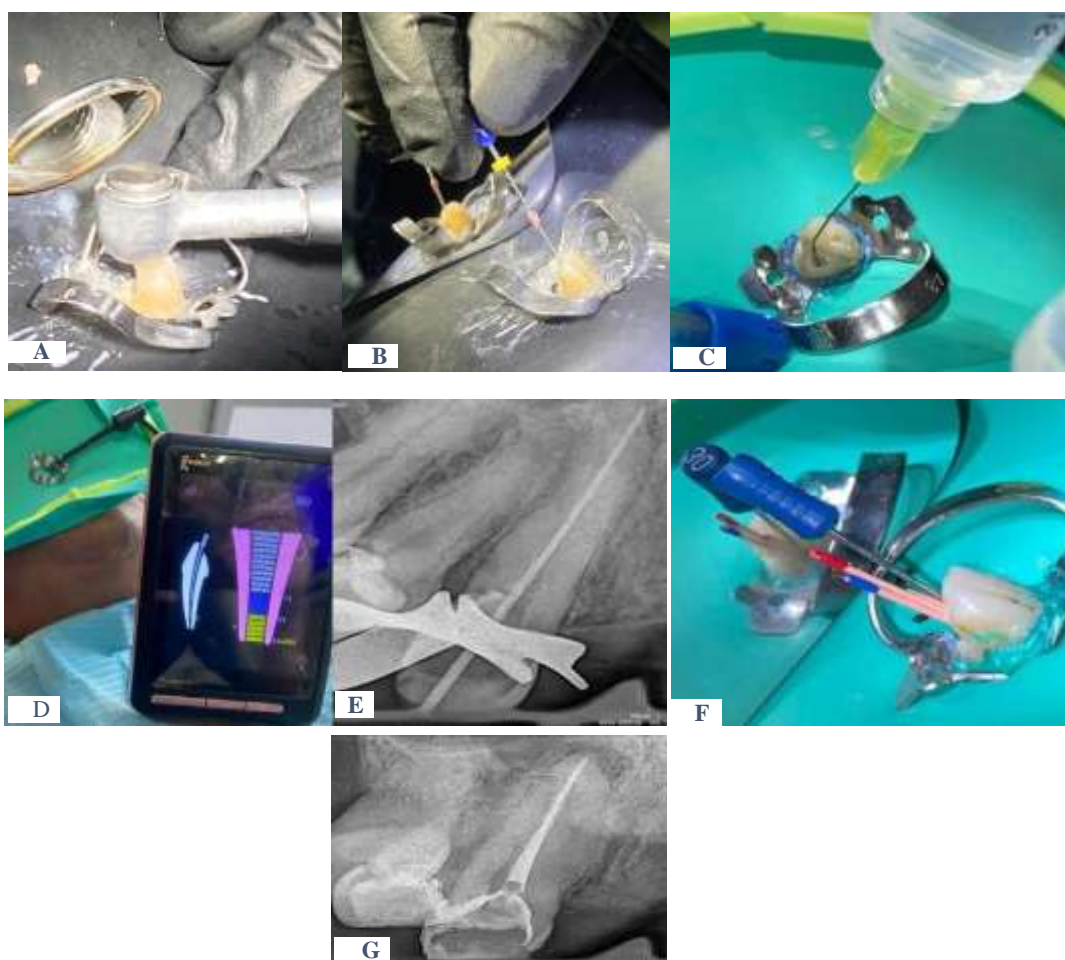
Previo a un aislamiento absoluto se inició de la desobturación mediante fresas gates glidden. Desobturando de los tercios superior, medio e inferior radicular mediante limas hedstroem # 25,30,35, ingresando la lima y traccionando hasta retirar la gutapercha, ayudado esto de un desobturador Eucaliptol. Posterior se realiza el acceso al sistema de conductos del canino superior derecho pieza #1.3 mediante fresas de diamante se procede a la eliminación y traspaso de escalón mediante limas C+ #8,10,15 de 31 mm. La irrigación del conducto, para la eliminación del smear layer y desinfección se realizó con hipoclorito de sodio al 5.25%, usando una jeringa de 10ml con una aguja de irrigación endodóntica precurvada endo eze.

Posterior se procede a la calibración y toma de longitud de trabajo real mediante un localizador apical, acompañado de una conductometría que evidencie que la lima ingrese en toda la luz del conducto, hasta el foramen apical, dando como resultado una longitud de 27mm, se continúa con la instrumentación químico-mecánico introduciendo limas de primera serie (20,25,30,35,40,45) a longitud de trabajo 27mm siempre acompañado de

una irrigación intraconducto con hipoclorito de sodio. Con la lima apical maestra se aplica la técnica de preparación step back hasta una lima de segunda serie #55.

Una vez obtenida la lima apical maestra se hace lo mismo con el cono de gutapercha (cono apical maestro #40) y se realiza una radiografía en la que se evidencie el sellado completo apical. Se realiza el protocolo de irrigación final mediante hipoclorito 1min, suero 1min, edta 1min, hipoclorito 1min, suero 1min. En la obturación se hizo uso de una técnica de compactación lateral de gutapercha fría, mediante la introducción de conos de gutapercha de menor calibre con cemento obturador resinoso, y con espaciadores digitales separarlos y colocar los necesarios.

Para finalizar se hace la toma radiográfica de penacho en la que se evidencia en sellado completo del conducto además del ápice dental. Se corta los conos los gutapercha mediante condensadores previamente calentados en un mechero. Se realizó la toma de una radiografía final para verificar el sellado apical y de conducto radicular (**Figura 5**).

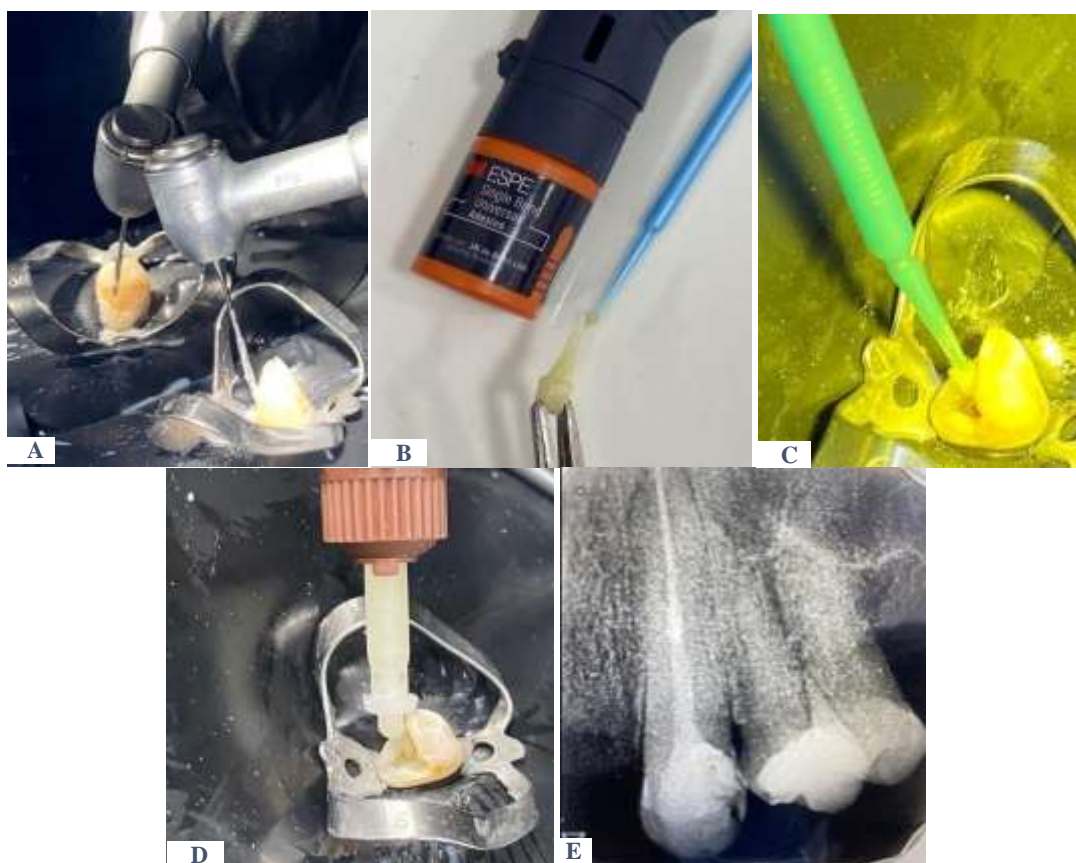


**Figura 5.** A. y B. Desobturación con fresas gates glidden y limas hedstroem manual. C. Irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25%. D. y E. Conductometría clínica y radiográfica CAM (Cono Apical Maestro). F. Compactación lateral de gutapercha fría. G. Radiografía final.

### 3.3. Fase rehabilitadora

Durante esta fase se procede a la desobturación del conducto por medio del sistema de fresas peso a una longitud de 20mm, para lograr introducir un poste de fibra de vidrio para la reconstrucción del muñón, seguido de lavado y desinfección por medio de hipoclorito de sodio, además de protocolo de irrigación final previa técnica de anatomización del poste de fibra de vidrio con resina.

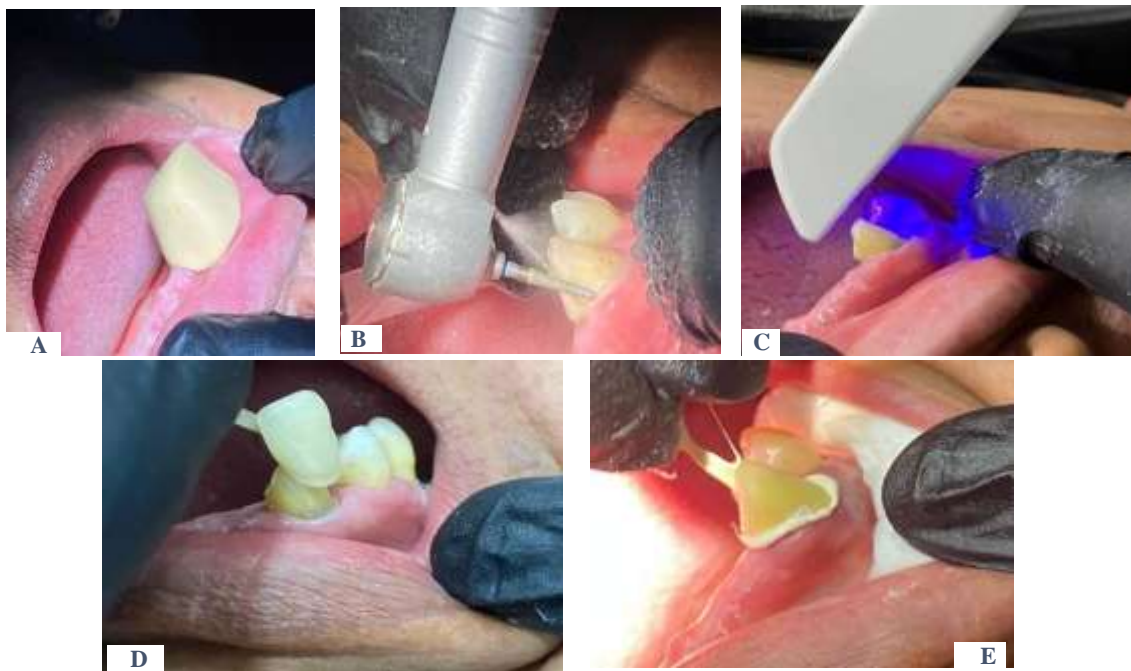
Se acondiciona ambas superficies tanto estructura remanente, como el poste previamente anatomizado con ácido ortofosfórico al 37%, posterior lavado. Colocación de adhesivo universal. Para el remanente se acondiciona con ácido ortofosfórico 37%, lavado intraconducto y colocación de adhesivo universal con un microbrush, para su posterior fotocurado por 20s. Colocación de cemento intraconducto mediante puntas finas que ingresen en el conducto. Se introduce el poste anatomizado y se fotocura 5 segundos para el retiro de los excesos por medio de un explorador y posterior a esto se fotocura por 20 segundos cada superficie. Para culminar con una radiografía final donde se confirma el sellado tridimensional del conducto radicular de la pieza #1.3 (**Figura 6**).



**Figura 6.** A. Desobturación a longitud de trabajo con limas peso. B. y C. Acondicionamiento de las superficies perno de fibra de vidrio y estructura dental remanente. D. Cementación del perno de fibra de vidrio intraconducto. E. Radiografía de control.

Se confecciona una llave de silicona para la confección del provisional donde se prepara acrílico y se vacía en la llave de silicona previamente realizada. Tallado del diente por medio de una fresa troncocónica de grano fino por las superficies vestibular, mesial, distal, palatino. Posterior a esto se realiza la reducción de la cúspide del canino, empezando por crear surcos en la superficie para luego unirlos y lograr la reducción. Escaneo de la preparación dentaria mediante un scanner intraoral y digitalización en computadora. Selección de color mediante un croma que se asemeje a las piezas dentales contiguas.

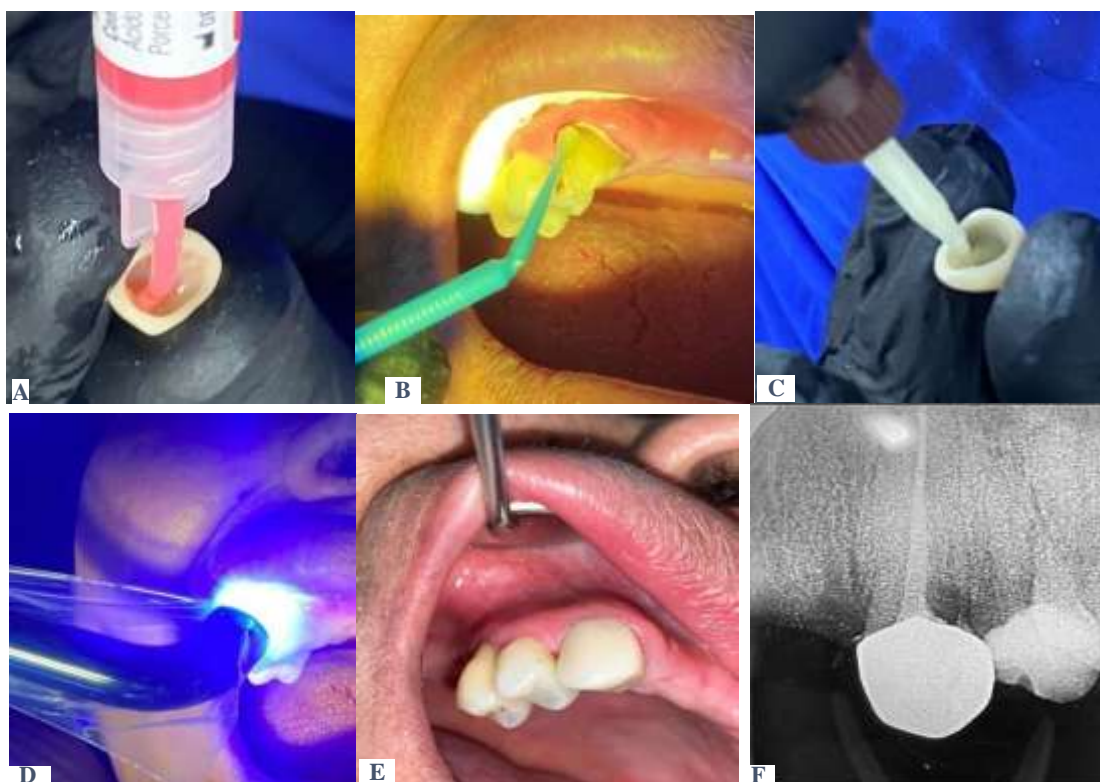
Posterior a esto se coloca en boca y se elimina excesos, en primer lugar, con un explorador seguido de un desgaste con fresa, comprobando que el provisional acople en la preparación. Posterior a esto se realiza un pulido mediante copas de pulido, para finalizar se coloca cemento provisional, mezclando el catalizador y base, se cementa en la estructura dental previamente reparada, retirando excesos con un explorador y esperar a que fragüe el cemento (**Figura 7**).



**Figura 7.** A. Confección de llave de silicona. B. Tallado y diseño de la preparación del muñón. C. Escaneo y digitalización del tallado. D. Selección de color en conjunto con el paciente. E. Cementación del provisional.

Por último, se realiza el acondicionamiento y preparación del poste de fibra de vidrio mediante ácido fluorhídrico por 3 minutos, posterior lavado. Colocación de ácido ortofosfórico al 37% y lavado. Colocación de silano en la corona de disilicato de litio y esperar a que se evapore. Colocación por medio de un microbrush el adhesivo universal. Mientras que el acondicionamiento de la estructura dental mediante ácido ortofosfórico

al 37%, posterior lavado. Colocación de adhesivo universal con un microbrush, posterior a esto se coloca aire para evaporar el solvente del adhesivo y se procede a su fotocurado por 20s. Colocación de cemento dual en la corona de disilicato de litio mediante puntas dosificadoras. Se adapta la corona y se fotocura 5 segundos para el retiro de los excesos y posterior a esto se fotocura por 20 segundos cada superficie. Se concluyo realizando la toma de la radiografía final de control en la que se observa una sombra radioopaca compatible con una corona de disilicato de litio sin filtraciones y adecuada adaptación (Figura 8).



**Figura 8.** A. Acondicionamiento de la corona de disilicato de litio. B Acondicionamiento de la estructura dental tallada previa a recibir la corona. C. Colocación de cemento en la corona de disilicato de litio. D. Protocolo de cementación y fotocurado. E. Resultado final. F Radiografía final.

#### 4. Discusión

En el retratamiento endodóntico propuesto se sigue una conducta terapéutica al intento de rectificar un tratamiento endodóntico anterior el cual tenga un resultado insatisfactorio o inadecuado de manera similar al presente caso clínico (7).

Además, en cuanto al retratamiento endodóntico del canino maxilar en el actual caso y el caso del autor Harrán et al. (8) se optó por una técnica de desobturación ortógrada, sin embargo, para el retiro de la gutapercha dentro del conducto prefirió realizarlo con limas K-file, mientras que el caso clínico presentado se realizó mediante el uso de limas hedstroem. Por otro lado, en cuanto a la instrumentación del conducto ambos estudios

coinciden en una preparación mecánica manual, mediante el uso de Limas K-file e irrigación por medio de hipoclorito de sodio al 2.5% intraconducto y al momento de la nueva obturación con una técnica de condensación vertical de gutapercha caliente.

Para los autores Sánchez et al. (9) un alargamiento coronal tiene como principal objetivo exponer la estructura dental sana mediante el reposicionamiento apical del tejido gingival con o sin eliminación del hueso alveolar, lo cual coincide con el caso clínico propuesto ya que en ambos caso se decidió un alargamiento coronal, previo a un tratamiento protésico en donde se reporta la realización de incisión, colgajo, osteotomía mediante fresas quirúrgicas #08 y sutura para ajustar las dimensiones del espacio biológico, eliminando el tejido de soporte, acompañado de medicación analgésica. Sin embargo, para Alvarado-Núñez (10) el alargamiento coronal se puede realizar mediante el uso de un cincel y el mantenimiento de la higiene oral por medio de enjuagues con gluconato de clorhexidina al 0.12%.

## 5. Conclusiones

- Mediante la combinación del alargamiento de corona, la elevación de margen profundo y la anatomización del poste de fibra de vidrio permitió optimizar las condiciones periodontales, restauradoras y endodónticas del diente, asegurando un ferrule adecuado, un sellado cervical preciso, una preparación radicular tridimensional y una adhesión mejorada, lo que en conjunto favoreció la longevidad y estabilidad de la rehabilitación final con corona de disilicato de litio.

## 6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

## 7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

## 8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

## 9. Referencias Bibliográficas

1. Bordagaray Schuffeneger T. La ciencia del retratamiento endodóntico ortógrado: presentación de tres casos. Canal Abierto Revista Científica [Internet]. 2020 [citado 2025, nov 14]; 42:32-39. Disponible en: <https://www.canalabierto.cl/numero-42/la-ciencia-del-retratamiento-endodontico-ortogrado-presentacion-de-tres-casos>
2. Signor B, Blomberg LC, Kopper PMP, Augustin PAN, Rauber MV, Rodrigues GS,

- et al. Root canal retreatment: a retrospective investigation using regression and data mining methods for the prediction of technical quality and periapical healing. *Journal of Applied Oral Science* [Internet]. 2021 [cited 2025, Nov 14]; 29: e20200799. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33886941/>
3. Gómez Díaz M, Vargas Quiroga E, Pattigno Forero B, Tirado Amador L. Algunas consideraciones sobre el aislamiento absoluto. *MEDISAN* [Internet]. 2017 [citado 2025, nov 14]; 21(10): 3066-3076. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192017001000011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017001000011)
  4. Aldakheel M, Aldosary K, Alnafissah S, Alaamer R, Alqahtani A, Almuhtab N. Deep margin elevation: Current concepts and clinical considerations: a review. *Medicina* [Internet]. 2022 [cited 2025, Nov 14];58(10):1482. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36295642/>
  5. Sierra Zambrano JM, Sandoval Pedauga S, Andrade Verá FM. Principios quirúrgicos y protésicos del alargamiento coronario: revisión de la literatura. *RECIAMUC* [Internet]. 2022 [citado 2025, nov 14];6(3):45-54. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/362221805\\_Principios\\_quirurgicos\\_y\\_proteticos\\_del\\_alargamiento\\_coronario\\_revision\\_de\\_la\\_literatura](https://www.researchgate.net/publication/362221805_Principios_quirurgicos_y_proteticos_del_alargamiento_coronario_revision_de_la_literatura)
  6. Coronel Gamarra JA, Gomez Viveros NK, Jose Mendonça EM. Rehabilitación del sector anterior con disilicato de litio. Relato de un caso. *Revista Estomatológica Herediana* [Internet]. 2023 [citado 2025, nov 14];33(1):76-82. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/4438>
  7. Alapati S, Zaatar EI, Shyama M, Al-Zuhair N. Maxillary canine with two root canals. *Medical Principles and Practice* [Internet]. 2006 [cited 2025, Nov 14];15(1):74-76. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000089390>
  8. Harrán E, Harrán L, López Cedrún J. Retratamiento de un caso clínico a través de la vía ortograde-retrógrada: evaluación a distancia. *RCOE: Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España* [Internet]. 2018 [citado 2025, nov 14];23(3):93-98. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6823869>
  9. Sánchez Moscoso MS, Cornejo Alava AE, Bravo Anchundia DI, Lafebre Carrasco MF. Alargamiento de corona clínica. Reporte de caso. *RO* [Internet]. 2023 [citado 2025, nov 14];25(2):80-86. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/4518>
  10. Alvarado-Núñez A, Ramírez-Duarte S, Nieto-Ramírez A, García-Contreras R. Alargamiento de corona estético previo a rehabilitación protésica. Informe de caso.

- Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral [Internet]. 2018 [citado 2025, nov 14]; 11(3):170-172. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072018000300170>
11. Santangelo V, López MA, Tudor C. Diagnóstico y semiología en endodoncia Los desafíos en la clínica diaria La Plata. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata [Internet]. 2022 [citado 2025, nov 14]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141683>
  12. López Marcos JF. Etiología, clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal [Internet]. 2004 [citado 2025, nov 14]; 9:52-62. Disponible en: <https://medicinaoral.com/medoralfree01/v9Suppli/medoralv9supplip58.pdf>
  13. León López M, Cabanillas Balsera D, Martín González J, Montero Miralles P, Saúco Márquez J, Sefura Egea J. Prevalence of root canal treatment worldwide: a systematic review and meta-analysis. International Endodontic Journal [Internet]. 2022 [cited 2025, Nov 14];55(11):1105-1127. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.13822>
  14. Braz Hollanda AC, Goncalves de Alencar AH, Rodrigues de Araújo C, Reis Bueno M, Estrela C. Prevalence of endodontically treated teeth in a Brazilian adult population. Brazilian Dental Journal [Internet]. 2008 [cited 2025, Nov 14]; 19(4). Available in: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/3NTps76zGQJ5L8nwbMmBP6v/?format=html&lang=en>
  15. Ruiz Ávila KM. Prevalencia de piezas anteriores tratadas endodónticamente en pacientes atendidos en la clínica de endodoncia en la facultad de odontología periodo 2015-2016 [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador]. 2017 [citado 2025, nov 14]. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/items/d7f7f58c-77d9-456d-90a0-48d77146d092?>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.






El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Open policy finder  
Formerly Sherpa services

## La doble amenaza: caries de infancia temprana y anemia

### *The double threat: early childhood caries and anemia*

- <sup>1</sup> Ana Cristina Galarza Gonzalez  <https://orcid.org/0009-0003-7006-7913>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[cristigalarza.cg@gmail.com](mailto:cristigalarza.cg@gmail.com)
- <sup>2</sup> Gloria Marlene Mazón Baldeón  <https://orcid.org/0000-0001-7982-9812>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador  
[gmmazon@unach.edu.ec](mailto:gmmazon@unach.edu.ec)
- <sup>3</sup> María Mercedes Calderón Paz  <https://orcid.org/0000-0002-4785-8472>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador  
[mcalderon@unach.edu.ec](mailto:mcalderon@unach.edu.ec)
- <sup>4</sup> María Eugenia Solís Mazón  <https://orcid.org/0000-0001-5893-7064>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba Ecuador.  
[mesolis@unach.edu.ec](mailto:mesolis@unach.edu.ec)



#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 08/11/2025

Revisado: 12/12/2025

Aceptado: 06/01/2026

Publicado: 27/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3591>

Cítese: Galarza Gonzalez, A. C., Mazón Baldeón, G. M., Calderón Paz, M. M., & Solís Mazón, M. E. (2026). La doble amenaza: caries de infancia temprana y anemia. *Anatomía Digital*, 9(1.1), 21-37.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3591>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



**Palabras claves:**

Anemia ferropénica,  
caries,  
dentición temprana,  
desnutrición.

**Resumen**

La salud pública aborda dos problemas relevantes en la niñez: la anemia por deficiencia de hierro y la caries dental, dos condiciones altamente prevalentes, especialmente en poblaciones vulnerables. La caries dental es la enfermedad prevenible más común en todo el mundo durante la infancia y es la causa principal de dolor en niños. Algunos estudios demuestran que los niños con caries de infancia temprana sobre todo en formas moderadas o severas suelen mostrar niveles de hemoglobina más bajos y un mayor riesgo de anemia. Esta relación podría deberse a la inflamación causada por infecciones dentales severas, el dolor que dificulta la alimentación y la disminución del consumo adecuado de nutrientes esenciales, incluido el hierro.

**Introducción.** Este trabajo presenta un análisis de la producción científica desarrollada entre los años 2020 y 2025. **Objetivo.** Analizar la bibliografía sobre la relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana. **Metodología.** El estudio se realizó por medio de una revisión sistémica siguiendo un proceso metodológico según la declaración PRISMA utilizando varias fuentes para la recopilación de la información, así como: PubMed, ProQuest y Google Scholar. A estos documentos se les aplicaron criterios de selección y calidad, con un posterior análisis empleando técnicas cualitativas. **Resultados.** Los resultados muestran que el 76% de los estudios analizados, reportan una asociación significativa entre la caries de infancia temprana y la deficiencia de hierro, y a pesar de que la asociación aparece de manera consistente en la literatura un 24% de autores mencionan que la evidencia no permite establecer causalidad, por lo que se requieren más estudios longitudinales.

**Conclusión.** Concluyendo que, si hay una relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana, debido a los factores desencadenantes que provoca la anemia en la cavidad oral. Además, de una relación bidireccional donde la caries también puede desencadenar anemia ferropénica. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** Odontología. **Tipo de estudio:** Revisión Bibliográfica.

**Keywords:**

Iron deficiency anemia, caries, early dentition, malnutrition.

**Abstract**

Public health addresses two relevant childhood problems: iron- deficiency anemia and dental caries—both highly prevalent conditions, especially in vulnerable populations. Dental caries is the most common preventable disease worldwide in childhood and is the leading cause of pain among children. Some studies show that children with early childhood caries, particularly in moderate or severe forms, tend to have lower hemoglobin levels and a higher risk of anemia. This relationship may be explained by inflammation caused by severe dental infections, pain that interferes with eating, and reduced intake of essential nutrients, including iron. **Introduction:** This paper presents an analysis of the scientific output produced between 2020 and 2025. **Objective.** To analyze the literature on the relationship between iron-deficiency anemia and early childhood caries. **Methodology:** The study was conducted through a systematic review following a methodological process based on the PRISMA guidelines, using multiple sources for data collection, including PubMed, ProQuest, and Google Scholar. The documents were evaluated using selection and quality criteria and subsequently analyzed using qualitative techniques. **Results:** The findings show that 76% of the studies analyzed report a significant association between early childhood caries and iron deficiency. Although this association appears consistently in the literature, 24% of the authors note that the available evidence does not allow for establishing causality, indicating the need for further longitudinal research. **Conclusion:** In conclusion, there is a relationship between iron-deficiency anemia and early childhood caries, stemming from the triggering factors that anemia produces in the oral cavity. Moreover, a bidirectional relationship exists, whereby dental caries can also contribute to the development of iron-deficiency anemia. **General Area of Study:** Medicine. **Specific area of study:** Dentistry. **Type of study:** Literature Review

## 1. Introducción

El cuidado de la salud es fundamental para una vida sana, especialmente en la niñez, las lesiones cariosas son una de las patologías más frecuentes por las cuales los pacientes acuden al odontólogo, la cual surge debido a la descomposición química de los tejidos dentales y es causada por ácidos producidos por bacterias que metabolizan la sacarosa de los alimentos. Según la Organización Mundial De La Salud (OMS) es una de las enfermedades con mayor prevalencia en niños en edad preescolar, sus causas son multifactoriales y su desarrollo depende de la interacción entre: los microorganismos, el sustrato y el huésped (dientes y saliva) (1) (2) (3).

De igual forma, la anemia por deficiencia de hierro es muy común en niños menores de 5 años. Su prevalencia varía ampliamente entre el 3,1% y el 90%, dependiendo de la vulnerabilidad de las poblaciones. A nivel global, la gravedad de la caries de infancia temprana presenta variaciones regionales y está fuertemente vinculada a factores socioculturales y socioeconómicos (4) (5) (6).

Investigaciones previas han evidenciado que los niños con anemia por deficiencia de hierro presentan un mayor riesgo de desarrollar caries en comparación con aquellos que no presentan esta deficiencia. Debido a que en varios estudios de casos y controles se ha demostrado que los niños que padecen anemia ferropénica en la primera infancia tienen una probabilidad significativamente mayor de presentar caries de infancia temprana, debido a que, un balance de hierro es esencial para la vida celular. Por ello, resulta necesario determinar si existe realmente una relación entre la anemia ferropénica y la caries de la infancia temprana (4) (5).

Así mismo, es importante señalar que existe un proceso bidireccional: la presencia de caries dental, acompañada de incomodidad y dolor, puede afectar la adecuada nutrición y absorción de hierro. Como consecuencia, los niveles bajos de ferritina parecen ejercer un efecto perjudicial en el desarrollo de caries (4).

A pesar de la alta prevalencia tanto de la caries dental como de la anemia por deficiencia de hierro en la población infantil, existen pocos estudios que abordan la relación entre ambos factores. Con estos antecedentes, y dado que, hasta donde se conoce, no existe un metaanálisis que evalúe los niveles de hierro y ferritina en niños con y sin caries dental, el objetivo del presente artículo fue analizar la relación entre la anemia ferropénica y la caries de la infancia temprana, así como las características de la anemia que pueden contribuir al desarrollo de caries en niños. Esto, con el fin de contribuir a la disminución del riesgo de caries y de los problemas de salud relacionados con la deficiencia de hierro (2) (5) (6).

## 2. Metodología

La investigación se realizó a través de una revisión sistemática de artículos indexados en las bases de datos PubMed, ProQuest y Google Scholar. Para la sistematización de la búsqueda, selección de datos y recopilación de la información se siguió una serie de pasos descritos por la declaración PRISMA (7) y que se describe a continuación:

¿Cuál es la relación entre la anemia ferropénica y las caries de infancia temprana?

Los criterios de selección fueron necesarios para limitar la búsqueda de información, los estudios eran elegibles si cumplían con los siguientes componentes: tipo de estudio, población, idioma de la publicación, disponibilidad del texto y tiempo de publicación, como se muestra en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Criterios para la selección de estudios

Componentes del estudio	Criterios
Tipo de estudio	Estudios Observacionales Estudios experimentales: ensayos clínicos aleatorios Revisiones bibliográficas, metaanálisis
Población	Pacientes pediátricos con anemia ferropénica Pacientes con caries de infancia temprana. Pacientes que presenten deficiencia de ferrotonina sérica en relación con la cavidad oral.
Idioma de la publicación	Español Inglés
Disponibilidad del texto	Texto completo Texto completamente gratuito
Tiempo de publicación	Artículos comprendidos entre los años 2020 y 2025

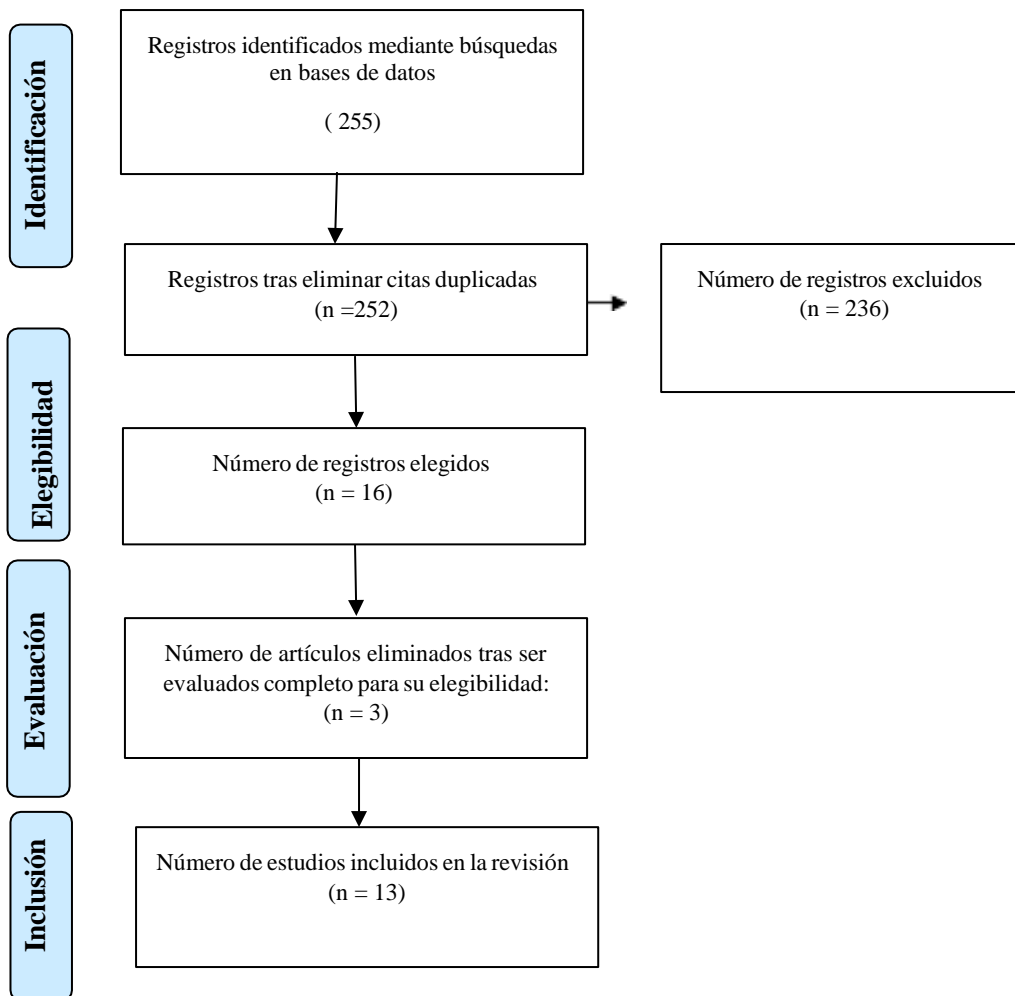
Utilizando combinaciones de palabras clave, caries y anemia ferropénica, junto con el conector booleano AND, se estableció la estrategia de búsqueda para la obtención de información en inglés y español, como se muestra en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Criterios MeSH/DeCS

Fuente	Ecuación de búsqueda
PUBMED	Iron deficiency, anemia AND early childhood, caries
PROQUEST	Iron deficiency, anemia AND early childhood, caries
GOOGLE SCHOLAR	Caries Dental, Anemia Ferropénica, Niños

El proceso de selección de las fuentes a partir de los criterios establecidos por el

protocolo PRISMA (**Figura 1**), permite organizar la información extraída en las (**Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5**)



**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de selección de fuentes de información

### 3. Resultados

Se obtuvo 13 artículos entre: estudios de casos y control, revisión bibliográfica, meta análisis en donde se observa la relación entre caries de infancia temprana y anemia ferropénica, como se muestra en **Tabla 3**.

**Tabla 3.** Estudios incluidos de la asociación de caries de infancia temprana y anemia ferropénica

Nº	Autor y Año	Tipo de estudio	Muestra	Edad	Parámetro de estudio	Resultado
1	Sharifi et al. (2021) (4)	Meta análisis y un análisis secuencial de ensayos	12 artículos y 13 estudios	-	Hierro salival y sérico, además de niveles de ferritina	Los niveles salivales de hierro y ferritina no difirieron entre niños con y sin caries. Pero en exámenes de suero si existe una relación entre la anemia y la caries.
2	Faheem et al. (2021) (8)	Estudio de casos y controles	80 niños ingresados	48 a 71 meses de edad	Muestra de saliva (beta defensina-3 humana) (HβD-3)	La anemia puede afectarla inmunidad innata y provocar una disminución el nivel de HβD3 salival, aumentando así la vulnerabilidad a las caries.
3	Valencia et al. (2024) (9)	Revisión bibliográfica	-	-	Ferritina sérica	Existe una relación bidireccional entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana
4	Han et al. (2021) (10)	Casos controles	136 niños	3 a 6 años	Hierro salival	El hierro en la saliva puede regular la composición de las
5	Mohamed et al. (2021) (11)	Estudio transversal	80 niños	-	Nivel de hemoglobina y volumen corpuscular medio	La CTI está asociada con la anemia y la mal nutrición de los niños
6	Folayan et al. (2020) (12)	Revisión bibliográfica	-	-	--	Si se establece una relación entre la anemia y la caries, pero es necesario un estudio más detallado.

**Tabla 3.** Estudios incluidos de la asociación de caries de infancia temprana y anemia ferropénica (continuación)

Nº	Autor y Año	Tipo de estudio	Muestra	Edad	Parámetro de estudio	Resultado
7	Easwaran et al. (2021) (13)	Una revisión sistemática y un meta análisis	151 artículos	0 a 6 años	Hemoglobina, ferritina sérica y volumen corpuscular medio (MCV)	Estas revisiones sistemáticas infieren una asociación entre la CIT y la anemia ferropénica. Sin embargo, es necesario más estudios para demostrar esta relación.
8	Hussein et al. (2021) (14)	Estudio transversal de casos y controles	120 niños	Menores 120 niños	Saliva y suero	Se necesita de más estudios para comprobar si existe una relación, pues no existe una relación en los estudios analizados.
9	Atri et al. (2023) (15)	Un estudio de casos y controles de y	688 niños	De 2 a 6 años	Niveles séricos de hierro y ferritina sérica	Se encontró una relación inversa entre CIT, hierro sérico y niveles de ferritina sérica
10	Ji et al. (2021) (16)	Meta análisis	12 estudios de caso	-	Hemoglobina, ferritina sérica volumen corpuscular medio	Se concluye que la deficiencia de hierro es más prevalente en niños con CIT.
11	Rajkumaar & Mathew (2020) (17)		120 niños	4 años	ferritina salival	Si existe una relación entre la ferritina salival y la CIT, Se ha descubierto que la incidencia de hierro
12	Xu et al. (2023) (18)	Estudios de casos y controles	-	-	Hemoglobina y hierro sérico	La anemia ferropénica aumentó el daño patológico causado por la caries dental, por la desmineralización agravada del esmalte.

**Tabla 3.** Estudios incluidos de la asociación de caries de infancia temprana y anemia ferropénica (continuación)

Nº	Autor y Año	Tipo de estudio	Muestra	Edad	Parámetro de estudio	Resultado
13	Ji et al. (2022) (19)	Investigación transversal	1598 niños	2 años	ferritina sérica, hierro sérico y hemoglobina.	La CIT tienes relación, con la anemia por deficiencia de hierro.

La **Tabla 3** evidencia que los 13 artículos analizados, en su mayoría se confirma la existencia de una relación entre la caries de infancia temprana y la anemia ferropénica. Cuatro estudios que evaluaron hemoglobina, ferritina sérica y volumen corpuscular medio demostraron asociación entre ambas condiciones. Tres investigaciones adicionales analizaron hierro salival y sérico junto con ferritina, donde dos reportaron relación con la anemia, mientras que uno descartó al hierro salival como marcador válido, resultado coincidente con otro estudio centrado únicamente en este componente. Asimismo, dos artículos basados en ferritina sérica confirmaron dicha relación, un estudio sobre beta defensina 3 salival evidenció asociación entre anemia y caries temprana, y otro que evaluó hemoglobina y hierro sérico corroboró esta vinculación.

Se evidencia asociación estadísticamente significativa entre anemia ferropénica y prevalencia de CIT, como se muestra en la **Tabla 4**.

**Tabla 4.** Síntesis de resultados relevantes sobre la relación entre anemia ferropénica y caries de infancia temprana

Categoría de evidencia	N.º de estudios incluidos	Parámetros evaluados	Resultados relevantes	Nivel de consistencia
Asociación directa entre anemia ferropénica y CIT	10 estudios (76% estudios)	Hemoglobina sérica, ferritina hierro, MCV, HβD-3 salival	La mayoría de los estudios evidencian asociación estadísticamente significativa entre anemia ferropénica y mayor prevalencia gravedad de CIT	Alta
Evidencia inconclusa o necesidad de más estudios	3 estudios (24%)	Hierro salival, niveles séricos y revisión bibliográfica	No logran establecer una relación consistente; sugieren ampliar tamaño muestral, ajustar criterios diagnósticos y estandarizar biomarcadores.	Moderada

**Tabla 4.** Síntesis de resultados relevantes sobre la relación entre anemia ferropénica y caries de infancia temprana (continuación)

Categoría de evidencia	N.º de estudios incluidos	Parámetros evaluados	Resultados relevantes	Nivel de consistencia
Estudios en saliva (hierro y ferritina salival)	4 estudios	Hierro salival, ferritina salival, H $\beta$ D-3	Resultados heterogéneos: dos estudios no encuentran relación significativa: uno asocia disminución de H $\beta$ D-3 con caries y anemia; otra muestra asociación directa con ferritina salival.	Baja-moderada
Estudios con parámetros hematológicos séricos.	Con 9 estudios	Hemoglobina sérica, ferritina sérica, MCV, hierro sérico	Consistentemente demuestran menor concentración de parámetros hematológicos en niños con CIT.	Alta
Estudios de revisión sistemática y meta análisis	3 revisiones	Múltiples parámetros de hierro	Concluyen asociación significativa entre CIT y anemia ferropénica, aunque recomiendan más estudios longitudinales para causalidad.	Alta

Como se muestra en la **Tabla 4** al correlacionar globalmente los hallazgos, se observa que la evidencia más sólida proviene de estudios con parámetros séricos, mientras que la evidencia basada en saliva aún se encuentra en fase exploratoria. En conjunto, los autores convergen en que existe una asociación relevante entre CIT y anemia ferropénica, pero discrepan en los mecanismos fisiopatológicos y en los biomarcadores más adecuados para su evaluación clínica. Esto refuerza la necesidad de investigaciones integrales que combinen parámetros séricos y salivales, con protocolos estandarizados, para esclarecer el rol del hierro en la etiopatogenia de la caries de infancia temprana.

La mayoría de los estudios, especialmente los que evalúan biomarcadores séricos (hemoglobina, hierro y ferritina), demuestran una relación estadísticamente significativa, lo que sugiere que la anemia podría ser un factor contribuyente o modulador fisiológico del riesgo de CIT.

Análisis correlacional de hallazgos de diferentes autores permite comprender los

mecanismos fisiopatológicos asociados a la anemia ferropénica demostrando que convergen para aumentar el riesgo y la severidad de la caries de infancia temprana, como se muestra en la **Tabla 5**.

**Tabla 5.** Mecanismos fisiopatológicos asociados entre anemia ferropénica y CIT

Mecanismo fisiopatológico identificado	Porcentaje de estudios que lo reportan	Implicación clínica
Alteración del sistema inmunológico (disminución de defensas y respuesta humoral)	23%	Mayor susceptibilidad a flora cariogénica.
Defectos en esmalte dental por disminución de hierro (reducción mineral, mayor porosidad, menor dureza superficial)	23%	Aumenta el riesgo de desmineralización y progresión rápida de caries
Reducción de flujo y capacidad amortiguadora salival	15%	Favorece la colonización y actividad ácido génica
Efecto sobre el microbioma oral: proliferación de Streptococcus mutans y Candida albicans	39%	Incrementa la patogenicidad y severidad del proceso carioso

La **Tabla 5** muestra que la anemia por deficiencia de hierro puede provocar un desequilibrio nutricional, disminución de la respuesta inmune y una alteración en las glándulas salivales, provocando así que se produzca la caries de infancia temprana, así 23% de los artículos demuestran que esto es debido a la baja respuesta inmune que se provoca, otro 23% de artículos demuestran que la disminución de hierro en la sangre puede provocar defectos impidiendo que se forme una capa protectora en el esmalte, el otro 15% artículos proponen que se debe a la disminución del flujo salival, que tiene una capacidad amortiguadora del Ph y el 39% concuerda que el hierro tiene un efecto inhibitorio significativo sobre el crecimiento de S. mutans.

Desde la parte clínica y epidemiológica, la mayor frecuencia de CIT en niños con anemia ferropénica podría ser considerado como un marcador temprano de malnutrición global y de déficit sistémico de hierro, produciendo un impacto directo sobre la formación del esmalte, función inmunológica y composición de la saliva.

#### 4. Discusión

Numerosos estudios reportan una asociación significativa entre la caries y la anemia ferropénica, sobre todo en niveles severos y moderados, los mismos que suelen mostrar niveles de hemoglobina más bajo y por lo tanto un mayor riesgo de anemia. A continuación, se discuten los hallazgos clave de diversos estudios que exploran esta asociación.

El estudio analiza la relación entre la Anemia por Deficiencia de Hierro (ADH) y la

Caries de Infancia Temprana (CTI). El hierro es esencial para la salud general y bucal del niño; su deficiencia puede afectar negativamente el desarrollo dental. En Perú, el 43,6 % de los niños menores de tres años presentan anemia, lo que constituye un problema importante de salud pública. La revisión sistemática indica que la relación entre anemia por deficiencia de hierro y caries dental es incierta, a pesar de la amplia búsqueda y análisis la evidencia encontrada no permite establecer una relación firme y consistente entre la anemia ferropénica y la caries (9).

El análisis de la relación entre la anemia, en particular la anemia ferropénica, y la caries dental en la infancia ha sido ampliamente investigado a través de diferentes tipos de estudios. A continuación, se discuten los hallazgos clave de diversos estudios que exploran esta asociación.

El estudio de Faheem et al. (8) revela que la anemia puede afectar la inmunidad innata, provocando una disminución en los niveles de Beta Defensina-3 Humana (HβD-3), la cual se encuentra en la saliva. Esta disminución puede aumentar la vulnerabilidad de la caries en los niños, sugiriendo un vínculo directo entre la anemia y la salud dental a través de la inmunidad oral. Asimismo, el trabajo de Han et al. (10) sugiere que la disminución del hierro puede provocar, un aumento en las comunidades microbianas, debido a la baja respuesta de la inmunidad innata lo que podría tener implicaciones en la salud dental de los niños.

En cambio en el estudio Folayan et al. (12) encontraron que existe una relación bidireccional entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana. Esta relación sugiere que no solo la anemia puede predisponer a los niños a desarrollar caries, sino que las caries también pueden contribuir a la aparición de anemia, posiblemente debido a la mala nutrición que provoca la sintomatología de la caries dental.

Así mismo Investigaciones recientes, como las de Atri et al. (15) y Ji et al. (16) confirman la prevalencia ADH en niños con CIT sugieren una relación inversa entre los niveles séricos de hierro y ferritina con la incidencia de caries, apoyando la hipótesis de que la deficiencia de hierro puede predisponer a los niños a desarrollar caries. Por otro lado, Sharifi et al. (4) observaron que los niveles de hierro y ferritina en la saliva no difieren significativamente entre niños con y sin caries. Sin embargo, los exámenes séricos sí muestran una relación entre la anemia y la caries. Esto indica que los niveles de hierro en el suero son más reveladores de la relación entre anemia y caries que los niveles en la saliva.

Así mismo, Mohamed et al. (11) y Easwaran et al. (13) apoya que existe una asociación entre la anemia y la caries, aunque reconocen la necesidad de más estudios para confirmar estos hallazgos. Esta interconexión sugiere que las intervenciones nutricionales podrían ser cruciales para prevenir la caries dental en poblaciones

vulnerables, en contraste con Hussein et al. (14) niega totalmente la relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana.

Xu et al. (18) observaron que la anemia ferropénica aumenta el daño patológico del diente debido a la desmineralización agravada del esmalte, debido a que los iones de hierro se precipitan sobre la superficie del esmalte como recubrimientos delgados resistentes a los ácidos. Este hallazgo destaca la importancia de mantener niveles adecuados de hierro para proteger la integridad del esmalte dental en los niños, demostrando que la anemia tiene una relación importante con la CIT, concordando con Ji et al. (19) que si existe una relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana.

## 5. Conclusiones

- Un estudio de revisión sistemática realizado en Perú donde el 43,6% de los niños menores de 3 años presentaron anemia, analizó la relación entre la caries de infancia temprana y la deficiencia de hierro, el mismo que indica que el hierro es esencial para la salud general y bucal del niño, su deficiencia puede afectar negativamente el desarrollo dental lo que constituye un problema importante de salud pública. Sin embargo, los resultados mostraron que la relación entre anemia por deficiencia de hierro y caries dental es incierta, debido a resultados variables y no completamente consistentes entre los estudios analizados
- Otro estudio de revisión sistemática cuyo objetivo fue determinar la relación entre caries de infancia temprana y especialmente niveles de hemoglobina, menciona que numerosos estudios reportan una asociación significativa, los niños que presentan caries temprana sobre todo en formas moderadas o severas, suelen mostrar niveles de hemoglobina más bajos y un mayor riesgo de anemia. Los autores explican que esta relación podría deberse a varios mecanismos: La inflamación causada por infecciones dentales severas, el dolor que dificulta la alimentación y la disminución del consumo adecuado de nutrientes, incluido el hierro.
- A pesar de que la asociación aparece de manera consistente en la literatura, los autores señalan que la evidencia no permite establecer causalidad, debido a variaciones metodológicas en los criterios de diagnóstico y la falta de control de factores de confusión como nutrición, nivel socioeconómico, acceso a atención dental
- Una revisión de la literatura analizó la relación bidireccional entre la anemia por deficiencia de hierro y la CIT en niños menores de 6 años, demostrando que ambas condiciones se influyen mutuamente. Los procesos inflamatorios crónicos de la caries elevan citosinas como IL-6 e IL-1, y pueden aumentar los niveles de hepcidina y reducir la absorción intestinal de hierro, mientras que el dolor dental limita la masticación y disminuye la ingesta de alimentos ricos en este micronutriente, generando un síndrome de malabsorción, por otro lado la

deficiencia de hierro favorece la caries debido a la disminución del hierro salival, el cual normalmente forma una capa protectora contra la desmineralización y la colonización bacteriana, sin embargo los autores concluyen que se requieren más estudios longitudinales para comprender con mayor precisión esta relación y mejorar las estrategias preventivas.

## 6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

## 7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

## 8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

## 9. Referencias Bibliográficas

1. Núñez D, García L. Bioquímica de la caries dental. Revista Habanera de Ciencias Médicas [Internet]. 2010 [citado 2025 nov. 23]; 9(2): 156-166. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es)
2. Cubero A, Lorido I, González A, Ferrer M, Ambel J, Zapata M, et al. Prevalencia de caries dental en escolares de educación infantil de una zona de salud con nivel socioeconómico bajo. Pediatría Atención Primaria [Internet]. 2019 [citado 2025 nov. 23]; 21(82): e47-e59. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322019000200007&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000200007&lng=es)
3. González A, González B, González E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. Nutrición Hospitalaria [Internet]. 2013 [citado 2025 nov. 25]; 28(Suppl 4): 64-71. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112013001000008&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000008&lng=es).
4. Sharifi R, Tabarzadi MF, Choubsaz P, Sadeghi M, Tadakamadla J, Brand S, et al. Evaluation of serum and salivary iron and ferritin levels in children with dental caries: A meta-analysis and trial sequential analysis. Children (Basel) [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 22];8(11):1034. Available from:

<http://dx.doi.org/10.3390/children8111034>

5. Rojas M, Rodríguez J. Relación entre anemia ferropénica y la caries dental en niños. Revisión de la literatura. ODOUS Científica [Internet]. 2021 [citado 2025 nov. 22];22(2):165-177. Disponible en: <https://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol22n2/art06.pdf>
6. Henríquez E, Echeverría S, Yevenes I, Bascuñan M. Estudio de parámetros salivales y su relación con caries temprana de la infancia en niños preescolares. International Journal of Interdisciplinary Dentistry [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 22];15(2):116-119. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882022000200116>
7. Urrútia G., Bonfill X. Declaración PRSIMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Medicina Clínica [Internet]. 2010 [citado 2025 nov. 25]; 135(11):507-511. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20206945/>
8. Faheem S, Maqsood S, Hasan A, Imtiaz F, Shaikh F, Farooqui WA. Associations of early childhood caries with salivary beta defensin-3 and childhood anemia: a case-control study. BMC Oral Health [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 22];21(1):445. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-021-01810-x>
9. Valencia WS, Chávez Yábar J, Ballón Valer Y, Janqui Esquivel M. Anemia por deficiencia de hierro y caries de infancia temprana. Revista Veritas de Difusão Científica [Internet]. 2024 [citado 2025 nov. 22];5(3):563-586. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/386081891\\_Anemia\\_por\\_Deficiencia\\_de\\_Hierro\\_y\\_Caries\\_de\\_Infancia\\_Temprana](https://www.researchgate.net/publication/386081891_Anemia_por_Deficiencia_de_Hierro_y_Caries_de_Infancia_Temprana)
10. Han R, Yue J, Lin H, Du N, Wang J, Wang S, et al. Salivary microbiome variation in early childhood caries of children 3-6 years of age and its association with iron deficiency anemia and extrinsic black stain. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 10]; 11:628327. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fcimb.2021.628327>
11. Mohamed W, Fadl R, Thabet R, Helmi M, Kamal S. Iron deficiency anaemia and early childhood caries: a cross-sectional study. Australian Dental Journal [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov. 20];66(S1): S27–36. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/adj.12842>
12. Folayan MO, El Tantawi M, Schroth RJ, Vukovic A, Kemoli A, Gaffar B, et al. Associations between early childhood caries, malnutrition and anemia: a global perspective. BMC Nutrition [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 22];6(1):16.

Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40795-020-00340-z>

13. Easwaran HN, Annadurai A, Muthu MS, Sharma A, Patil SS, Jayakumar P, et al. Early childhood caries and iron deficiency anaemia: a systematic review and meta-analysis. *Caries Research* [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 22];56(1):36–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000520442>
14. Hussein AS, Almoudi MM, Abu-Hassan MI, Schroth RJ, Saripudin B, Mohamad MSF. Serum and saliva 25(OH)D levels in relation to dental caries in young children. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry* [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 22];45(6):414–420. Available from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34996107/>
15. Atri Y, Garg N, Pathivada L, Kaur H, Yeluri R. Association between serum iron, serum ferritin levels, and severe early childhood caries: a case-control study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* [Internet]. 2023 [cited 2025 Nov 22];16(3):288–292. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38268632/>
16. Ji S, Han R, Huang P, Wang S, Lin H, Ma L. Iron deficiency and early childhood caries: a systematic review and meta-analysis. *Chinese Medical Journal* [Internet] 2021 [cited 2025 Nov 22];134(23):2832-2837. Available from: [https://journals.lww.com/cmj/fulltext/2021/12050/iron\\_deficiency\\_and\\_early\\_childhood\\_caries\\_a.8.aspx](https://journals.lww.com/cmj/fulltext/2021/12050/iron_deficiency_and_early_childhood_caries_a.8.aspx)
17. Rajkumaar J, Mathew MG. Association of severe early childhood caries with salivary ferritin. *Journal of Family Medicine and Primary Care* [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 22];9(8):3991–3993. Available from: [http://dx.doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe\\_9\\_20](http://dx.doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_9_20)
18. Xu L, Wang J, Han R, Wang Y, Yue J, Ma L. Iron level participates in the pathological damages of dental caries in infant rats by affecting enamel mineralization. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* [Internet]. 2023 [cited 2025 Nov 22];47(4):86–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.22514/jocpd.2023.039>
19. Ji S, Guan X, Ma L, Huang P, Lin H, Han R. Iron deficiency anemia associated factors and early childhood caries in Qingdao. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 22];22(1):104. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-022-02127-z>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.







El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



## Estrategia educativa para el cuidador del adulto mayor en situación de dependencia funcional

### *Educational strategy for the caregiver of older adults with functional dependency*

- <sup>1</sup> Erika Viviana Ricaurte Zavala  <https://orcid.org/0000-0002-2275-6496>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[erika.ricaurte@unach.edu.ec](mailto:erika.ricaurte@unach.edu.ec)
- <sup>2</sup> Ernesto Fabián Vinueza Orozco  <https://orcid.org/0009-0004-6987-9057>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[ernesto.vinueza@unach.edu.ec](mailto:ernesto.vinueza@unach.edu.ec)
- <sup>3</sup> Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa  <https://orcid.org/0000-0003-0287-9779>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[jorgerodriguez@unach.edu.ec](mailto:jorgerodriguez@unach.edu.ec)
- <sup>4</sup> Johannes Alejandro Hernández Amaguaya  <https://orcid.org/0000-0001-7016-8499>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[johannes.hernandez@unach.edu.ec](mailto:johannes.hernandez@unach.edu.ec)



#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 09/11/2025

Revisado: 13/12/2025

Aceptado: 06/01/2026

Publicado: 27/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3592>

Cítese: Ricaurte Zavala, E. V., Vinueza Orozco, E. F., Rodríguez Espinosa, J. R., & Hernández Amaguaya, J. A. (2026). Estrategia educativa para el cuidador del adulto mayor en situación de dependencia funcional. *Anatomía Digital*, 9(1.1), 38-55. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3592>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



**Palabras claves:**

Adulto mayor,  
cuidador,  
dependencia  
funcional,  
sobrecarga,  
psicoeducación.

**Resumen**

**Introducción:** la acelerada transición demográfica y el aumento de la dependencia funcional en personas mayores han hecho visible un “segundo paciente”: el cuidador familiar, cuya carga física y emocional impacta la continuidad y calidad del cuidado en el hogar. Este trabajo sitúa el fenómeno del cuidado más allá de lo clínico incluye dimensiones sociales, culturales y éticas y parte de una premisa clara: sin formación específica, el riesgo de sobrecarga, lesiones por movilización inadecuada y desgaste psicoemocional se incrementa, afectando tanto al cuidador como a la persona mayor.

**Objetivo.** Analizar y sintetizar la evidencia sobre estrategias educativas dirigidas a cuidadores familiares de adultos mayores con dependencia funcional, para identificar componentes efectivos y orientar su institucionalización en el primer nivel de atención. **Metodología.** En el campo metodológico, se realizó una revisión bibliográfica narrativa aplicada orientada a identificar, organizar y sintetizar estrategias educativas para cuidadores familiares de adultos mayores con dependencia funcional. Al ser una revisión de fuentes secundarias, no se requirió aprobación ética; se garantizó trazabilidad mediante registro de búsquedas, planillas de extracción y matriz de evidencia. **Resultados.** Se observa, de manera convergente, que la falta de entrenamiento sistemático amplifica vulnerabilidades físicas y emocionales del cuidador y que, cuando se implementan programas psicoeducativos estructurados, aumentan el conocimiento práctico y la autoeficacia, se ordena el tiempo de cuidado, mejora la comunicación intrafamiliar y se adoptan técnicas ergonómicas de movilización, con descensos consistentes en indicadores de estrés y sobrecarga. **Conclusión.** En conjunto, la evidencia respalda institucionalizar la formación del cuidador como estrategia costo-efectiva de salud pública y gerontología: reduce la sobrecarga, previene daños evitables y sostiene cuidados dignos centrados en la persona. Se recomienda integrar estos programas al primer nivel de atención con rutas de derivación claras, módulos breves y repetibles, y monitoreo mediante instrumentos estandarizados; complementar con abordaje psicoemocional y descanso del cuidador; y asegurar pertinencia cultural y accesibilidad en

horarios, materiales y tele orientación. **Área de estudio general:** ciencias de la salud. **Área de estudio específica:** gerontología/atención primaria. **Tipo de estudio:** revisión bibliográfica narrativa.

**Keywords:**

Older adult;  
caregiver;  
functional  
dependence;  
caregiver burden;  
psychoeducation.

**Abstract**

**Introduction:** The accelerated demographic transition and the increase in functional dependence in older people have made visible a "second patient": the family caregiver, whose physical and emotional burden impacts the continuity and quality of care at home. This work situates the phenomenon of care beyond the clinical, includes social, cultural and ethical dimensions and starts from a clear premise: without specific training, the risk of overload, injuries due to inadequate mobilization and psycho-emotional exhaustion increases, affecting both the caregiver and the elderly. **Objective.** To analyze and synthesize the evidence on educational strategies aimed at family caregivers of functionally dependent older adults, to identify effective components and guide their institutionalization at the first level of care. **Methodology.** In the methodological field, an applied narrative bibliographic review was conducted aimed at identifying, organizing, and synthesizing educational strategies for family caregivers of older adults with functional dependence. As it was a review of secondary sources, no ethical approval was required; traceability was guaranteed through search records, extraction forms, and evidence matrix. **Results.** It is observed, in a convergent manner, that the lack of systematic training amplifies the physical and emotional vulnerabilities of the caregiver and that, when structured psychoeducational programs are implemented, practical knowledge and self-efficacy increase, care time is ordered, intra-family communication improves, and ergonomic mobilization techniques are adopted, with decreases consistent in indicators of stress and overload. **Conclusion.** Overall, the evidence supports institutionalizing caregiver training as a cost-effective public health and gerontology strategy: it reduces burden, prevents avoidable harm, and sustains dignified person-centered care. It is recommended to integrate these programs at the first level of care with clear referral routes, short and repeatable modules, and monitoring using

---

standardized instruments; complement with psycho-emotional approach and caregiver rest; and ensure cultural relevance and accessibility in schedules, materials, and tele-orientation. **General area of study:** health sciences. **Specific area of study:** gerontology/primary care. **Type of study:** narrative bibliographic review.

---

## 1. Introducción

Envejecer no es solo una trayectoria biológica; es un campo de relaciones, cuidados y vulnerabilidades donde la pérdida gradual de autonomía reconfigura la vida cotidiana del hogar. En consecuencia, cuando las limitaciones funcionales afectan las actividades básicas e instrumentales, la presencia de un cuidador deviene condición práctica y ética para sostener seguridad, dignidad y sentido de vida en la vejez (1) (2). Así, el cuidado deja de ser un gesto privado y se convierte en un problema público que interpela a familias, sistemas de salud y comunidades.

El contexto demográfico regional acelera esta urgencia; en países de América Latina se proyecta un incremento sostenido de personas mayores y, con ello, de situaciones de dependencia. Por ello, la presión se descarga primero en los hogares, donde se organiza la mayor parte del cuidado con recursos limitados y escasa formación técnica. Desde esta perspectiva, asumir que “la familia siempre puede” invisibiliza la sobrecarga: a mayor dependencia, mayor tensión psico-física y emocional del cuidador, con efectos sobre su salud, su economía y su proyecto de vida (3) (4) (5) (6).

La evidencia empírica y clínica consolidó un repertorio de instrumentos para comprender este entramado: la Escala de Zarit permite dimensionar la carga subjetiva del cuidador, mientras que el Índice de Lawton & Brody y el Índice de Barthel caracterizan la autonomía funcional de la persona mayor (7) (8) (9) (10). En consecuencia, la relación entre dependencia y sobrecarga no es una intuición moral, sino un patrón observado de forma consistente en distintos contextos; así, cuando la funcionalidad descende, la carga reportada por quien cuida se intensifica y compromete el bienestar de todo el sistema familiar (4) (5) (6) (9).

Es de importancia mencionar que, reducir la discusión a mediciones sería insuficiente. Por ello, es crucial reconocer que el cuidado se vive de manera situada: las redes de apoyo, los recursos comunitarios, el reconocimiento social del trabajo de cuidar y la distribución de roles intrafamiliares, mayoritariamente feminizados, modulan tanto el riesgo de

sobrecarga como las posibilidades de afrontamiento (3) (4) (11) (12). En consecuencia, intervenir no implica “medicalizar” la vida doméstica, sino psicoeducar: traducir evidencia en prácticas cotidianas seguras y humanas, movilización y prevención de lesiones, higiene, administración responsable de medicamentos, comunicación familiar y límites saludables, que fortalezcan competencias y disminuyan la carga (11) (13) (14).

De este modo, una propuesta educativa estructurada para cuidadores se justifica por doble vía: primero, porque existe base empírica sobre su impacto en conocimientos y en reducción de la sobrecarga; segundo, porque instala un marco ético que evita la romantización del sacrificio e insiste en el derecho a cuidar y a ser cuidado con dignidad (11) (12) (13) (14) (15). Así, formar al cuidador no es accesorio al envejecimiento digno: es su condición de posibilidad.

## 2. Metodología

Con el fin de cumplir con el objetivo se dio curso a una revisión bibliográfica narrativa y aplicada, orientada a una síntesis crítica; como tal, se buscaron estudios en Scopus, SciELO y Google Scholar combinando DeCS/MeSH y términos libres como “*adulto mayor, dependencia funcional, cuidado informal, sobrecarga del cuidador, intervención educativa, psicoeducación, autocuidado*”. En ese sentido se incluyeron artículos, revisiones y documentos técnicos sobre dependencia, cuidadores familiares, medición funcional o de carga (Lawton & Brody, Barthel, Zarit) e intervenciones educativas; se excluyeron reportes sin sustento y estudios exclusivamente institucionales (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15). La selección en dos etapas (título–resumen; texto completo) alimentó una matriz con diseño, contexto, instrumentos, componentes y resultados; luego se realizó síntesis temática (rol y sobrecarga; efectividad educativa; recomendaciones prácticas). Dada la naturaleza narrativa, no se efectuó metaanálisis; la inferencia se apoyó en la consistencia de hallazgos, la robustez de instrumentos (7) (8) (9) (10), y la plausibilidad de las intervenciones (11) (12) (13) (14) (15).

## 3. Resultados

Desde el análisis realizado en el trabajo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1) se aprecia que la experiencia del cuidado informal emerge como un fenómeno profundamente imbricado en condiciones socioculturales, económicas y familiares que, lejos de ser lineales, configuran trayectorias de desgaste acumulativo para quienes asumen esta labor sin preparación formal. En consecuencia, se desprende que la ausencia de entrenamiento sistemático para el manejo del adulto mayor en situación de dependencia amplifica vulnerabilidades preexistentes en los cuidadores, dando lugar a un escenario donde las demandas físicas, emocionales y organizativas superan con frecuencia los recursos disponibles en el entorno doméstico. Se aprecia que la experiencia del cuidado informal emerge como un fenómeno profundamente imbricado en

condiciones socioculturales, económicas y familiares que, lejos de ser lineales, configuran trayectorias de desgaste acumulativo para quienes asumen esta labor sin preparación formal (1).

En consecuencia, se desprende que la ausencia de entrenamiento sistemático para el manejo del adulto mayor en situación de dependencia amplifica vulnerabilidades preexistentes en los cuidadores, dando lugar a un entramado en el que el compromiso afectivo opera simultáneamente como sostén emocional y como fuente de agotamiento. De esta forma, se constata que el rol cuidador, aunque dotado de sentido moral y afectivo, se convierte en un espacio de tensión física y subjetiva, donde el tiempo dedicado, la intensidad del apoyo y la soledad en la tarea constituyen factores decisivos en la progresión de la sobrecarga. Cabe destacar que este patrón encuentra sólidos puntos de coincidencia con literatura previa, lo que robustece la comprensión de que el cuidado no es únicamente una práctica doméstica sino una actividad socialmente condicionada que demanda formación y soporte continuo (2).

A partir de los hallazgos examinados en fuentes especializadas (3), resulta evidente que la sobrecarga no se manifiesta de manera homogénea, sino que se expresa en múltiples dimensiones que incluyen agotamiento físico, sintomatología ansiosa y deterioro del bienestar emocional. En este sentido, la evidencia recopilada indica que la prevalencia de molestias musculoesqueléticas, particularmente lumbalgias y contracturas cervicales, guarda una estrecha relación con la ausencia de técnicas ergonómicas durante las maniobras de movilización y asistencia. A ello se suma la constatación de alteraciones en el sueño, irritabilidad y reducción del repertorio de actividades personales, lo cual revela una reorganización involuntaria de la vida del cuidador en función de las demandas del cuidado. Conviene precisar que esta dinámica, lejos de constituir un hecho aislado, es consistente con estudios previos que consideran el cuidado prolongado como un factor generador de desgaste biopsicosocial acumulativo (4). En tal sentido, los resultados subrayan la necesidad de intervenir tempranamente para evitar que estas manifestaciones evolucionen hacia cuadros clínicos de mayor complejidad.

A partir de la aplicación del Índice de Barthel y la Escala de Lawton & Brody se advierte una clara correspondencia entre niveles elevados de dependencia funcional y mayores puntajes de sobrecarga reportados por los cuidadores, lo cual reafirma el postulado de que la pérdida progresiva de autonomía constituye un determinante crítico en la intensificación del esfuerzo asistencial (5). En virtud de ello, se observa que los cuidadores de personas con dependencia severa presentan mayor frecuencia de quejas somáticas, menor tiempo para el descanso y dificultades para mantener actividades recreativas y vínculos sociales. Esta evidencia, congruente con líneas de investigación previas, sugiere que el deterioro funcional del adulto mayor actúa como catalizador de tensiones emocionales y físicas, desencadenando procesos de desgaste que, sin

intervención adecuada, comprometen no solo el estado de salud del cuidador, sino también la calidad del acompañamiento brindado. Resulta pertinente enfatizar que tales resultados, además de ser cuantificables, revelan dimensiones subjetivas del cuidado que requieren estrategias integrales y continuas de apoyo (6).

A la luz de lo observado en la evaluación pre-intervención, y conforme lo argumentan diversos autores (7), la presencia de sintomatología relacionada con el burnout del cuidador confirma la urgencia de implementar programas de formación estructurados que trasciendan el mero acompañamiento empírico en el hogar. Por añadidura, se identifica una carencia sistemática de redes familiares efectivas para compartir la carga del cuidado, lo que agrava la sensación de desbordamiento emocional y aislamiento. Tal situación se agudiza en contextos rurales o de escaso acceso a servicios especializados, donde la labor del cuidador queda reducida a la intuición y al compromiso afectivo, desprovista de herramientas técnicas que permitan sostener la tarea sin sacrificar la salud propia. Bajo este prisma, se reafirma que la institucionalización del apoyo educativo constituye no solo una práctica recomendable, sino un imperativo ético y sanitario (8).

Posteriormente, la implementación del plan educativo evidenció mejoras sustantivas tanto en la percepción subjetiva de la carga como en la ejecución de prácticas de cuidado más seguras y eficientes, hallazgos que coinciden con experiencias internacionales que destacan el impacto de la psicoeducación en el fortalecimiento de competencias del cuidador (9). No se trata únicamente de una reducción cuantitativa en los niveles de sobrecarga, sino también de una transformación cualitativa en la manera de enfrentar el rol: se observaron mayores niveles de autoeficacia, mejor gestión del tiempo, establecimiento de límites saludables y una disposición más positiva hacia la búsqueda de apoyo familiar y comunitario. En alineación con este proceso, se identificó un incremento en la adherencia a técnicas ergonómicas, hábitos de autocuidado y habilidades comunicacionales orientadas al trato digno y empático. En vista de lo anterior, resulta pertinente sostener que las intervenciones educativas no solo instruyen, sino que empoderan, integrando el conocimiento científico en las prácticas cotidianas del cuidado y favoreciendo una cultura de corresponsabilidad y bienestar mutuo (10).

En referencia con lo constatado previamente, la evidencia recopilada sugiere que el proceso formativo instaurado no solo incidió en la dimensión cognitiva del cuidador, sino que repercutió de manera directa en la esfera emocional al favorecer una comprensión más realista de los límites personales. Así, la resignificación del acto de cuidar permitió transitar desde un paradigma de sacrificio absoluto hacia un modelo de responsabilidad compartida y sostenida, lo cual coincide con las recomendaciones planteadas por especialistas en envejecimiento y salud comunitaria (11). Este reajuste perceptual contribuyó a que el cuidador reconozca la legitimidad de su propio malestar, habilitando espacios para el descanso, la delegación de responsabilidades y la búsqueda de redes de

apoyo. Tal cambio resulta particularmente relevante, pues evita cronificar dinámicas de autoexigencia que frecuentemente conducen al deterioro de la salud mental y física.

De manera complementaria, los resultados obtenidos tras la intervención demuestran que la educación sistemática favoreció mejoras visibles en el manejo de técnicas de movilización y ergonomía doméstica, disminuyendo la exposición a lesiones músculo-esqueléticas. Este hallazgo se articula con estudios que insisten en que la formación postural adecuada y la práctica de movimientos mecánicamente correctos son factores protectores esenciales para la salud del cuidador (12). Como consecuencia, la intervención generó un efecto preventivo, reduciendo el riesgo de lumbalgias, tensiones cervicales y otras afecciones derivadas de la manipulación constante del cuerpo del adulto mayor, lo cual refuerza la pertinencia de institucionalizar estos contenidos en programas permanentes de capacitación gerontológica.

Por su parte, los hallazgos relacionados con el estado emocional del cuidador tras la capacitación evidencian una disminución de sentimientos de frustración, irritabilidad y desesperanza, dando paso a una visión más resiliente de la tarea asistencial. Ello se entiende mejor si se considera que el conocimiento actúa como mediador entre la incertidumbre y la confianza, permitiendo estructurar respuestas más adaptativas frente a las demandas del rol (13). La instalación de prácticas de autocuidado, meditación breve, respiración consciente y pausas activas, promovidas durante la intervención, se tradujo en una mejora de la regulación emocional, así como en mayor capacidad para afrontar estrés con herramientas concretas y no como una carga inevitable e inmodificable.

Asimismo, se observó una progresiva mejora en los patrones de comunicación entre cuidadores y personas adultas mayores dependientes, particularmente respecto al uso del lenguaje respetuoso, la escucha activa y la validación emocional. Tal hallazgo adquiere relevancia en la medida en que diversos autores sostienen que el vínculo afectivo positivo constituye un factor protector frente a la fatiga emocional y la depresión asociadas al cuidado crónico (14). En efecto, al consolidarse un estilo comunicacional más compasivo y empático, se fortaleció la percepción mutua de dignidad y reconocimiento, creando ambientes domésticos más armónicos y favorecedores del bienestar intergeneracional.

En relación con la vida familiar, resultó evidente que la intervención contribuyó a introducir la noción de corresponsabilidad, promoviendo dinámicas colaborativas y una distribución más equitativa de funciones. Este cambio cultural resultó significativo en contextos donde la carga del cuidado recaía tradicionalmente en una sola persona, generalmente una mujer, reproduciendo patrones históricos de feminización del cuidado (15). A partir de la intervención, se evidenció una mayor apertura a la participación activa de otros miembros del núcleo familiar, así como una actitud menos culpógena ante la solicitud de apoyo, lo que constituye un indicador clave de transformación social en la estructura del cuidado doméstico.

De igual manera, la intervención permitió observar la emergencia de un sentido reforzado de autoeficacia, expresado en la capacidad creciente para implementar soluciones prácticas frente a desafíos cotidianos. Este hallazgo resulta congruente con estudios que sostienen que el fortalecimiento de la competencia percibida reduce significativamente la probabilidad de abandono emocional y desgaste extremo (16). La internalización de conocimientos sobre movilización, higiene, manejo del medicamento y organización del tiempo consolidó un perfil de cuidador más autónomo, menos reactivo y más estratégicamente preparado para sostener el rol sin deteriorar su bienestar.

En el ámbito comunitario, emergieron indicios de fortalecimiento del tejido social, dado que varios cuidadores manifestaron un interés creciente en mantener espacios colectivos de aprendizaje y apoyo mutuo. Tal comportamiento guarda relación con investigaciones que destacan la efectividad de las redes sociales informales como amortiguadores del estrés y promotores de resiliencia comunitaria en procesos de cuidado prolongado (17). La apertura a compartir experiencias y estrategias con otros cuidadores evidencia un desplazamiento hacia una visión menos individualista de la labor, lo que constituye un cambio cultural profundo y alineado con enfoques contemporáneos de salud pública gerontológica.

Conviene subrayar que el impacto positivo de la intervención no se limitó a los dominios funcionales o emocionales, sino que también abarcó aspectos éticos vinculados al reconocimiento de la dignidad del adulto mayor. Los cuidadores manifestaron mayor sensibilidad frente a prácticas de infantilización, sobreprotección o anulación de autonomía, reemplazándolas por un trato orientado al respeto de preferencias, tiempos y capacidades residuales (18). Este giro conceptual fundamenta una ética del cuidado basada en la autonomía asistida, la empatía y el respeto mutuo, principios imprescindibles en el marco del envejecimiento con dignidad.

Resulta también significativo señalar que la intervención contribuyó a que los cuidadores reconocieran con mayor claridad los signos tempranos de sobrecarga, tales como irritabilidad, trastornos del sueño y dificultades de concentración. Esta capacidad de identificación temprana, alineada con recomendaciones de expertos en salud mental del cuidador (19), habilita la posibilidad de intervenir precozmente antes de que el agotamiento derive en cuadros clínicos severos, reduciendo la necesidad de atención especializada futura y promoviendo una cultura preventiva en el ámbito gerontológico.

De tal manera, la revisión comparativa de los resultados pre y post intervención permite sostener que los avances observados no responden únicamente a la adquisición de información técnica, sino a una transformación relacional y actitudinal del cuidador frente a su tarea. Este fenómeno da cuenta de que la formación en cuidados no debe limitarse a la transferencia de conocimientos, sino que debe incorporar dimensiones afectivas, identitarias y comunitarias, principio ampliamente defendido en la literatura sobre

intervenciones exitosas en gerontología social (20). En suma, la experiencia educativa consolidó una comprensión más amplia, humana y sostenible del rol del cuidador, configurando un punto de partida para futuras iniciativas de formación continua.

En coherencia con los postulados gerontológicos contemporáneos, los resultados indican que la adquisición de habilidades para el manejo del tiempo constituyó un eje clave en la reducción de la sobrecarga subjetiva del cuidador. Este aspecto resulta medular si se considera que la ausencia de organización temporal suele conducir a jornadas de cuidado ininterrumpidas, sin pausas reparadoras ni delimitación entre la vida personal y la responsabilidad asistencial. De acuerdo con lo expuesto en la literatura especializada (21), el aprendizaje de planificación cotidiana, priorización de actividades y segmentación de tareas promueve una vivencia más sostenible del cuidado, permitiendo integrar tiempos de descanso, recreación y autocuidado sin descuidar la atención al adulto mayor. En dicha dirección, los cuidadores manifestaron mayor claridad para distribuir las actividades en franjas horarias y reconocer señales de agotamiento, lo cual revela un cambio no solo operativo, sino también cognitivo y afectivo frente al propio rol.

De igual manera, los hallazgos señalan una mejora sustantiva en la capacidad de los cuidadores para detectar riesgos ambientales en el domicilio, particularmente aquellos asociados a caídas, mala iluminación, superficies irregulares y ausencia de dispositivos de apoyo. Este logro adquiere relevancia en tanto las barreras arquitectónicas constituyen uno de los principales factores de dependencia evitables en la vejez, según refieren múltiples autores (22). A partir de la intervención, se observó una mayor disposición a realizar modificaciones en el entorno del adulto mayor, como instalación de agarraderas, eliminación de obstáculos y reorganización del mobiliario, lo que además de reducir eventos adversos, fortaleció en los cuidadores la percepción de capacidad para generar cambios concretos y protectores en su espacio cotidiano.

A la postre, los resultados revelan que la formación recibida favoreció una mejor comprensión de las necesidades nutricionales del adulto mayor, promoviendo decisiones alimentarias más informadas y adaptadas a condiciones de salud específicas. Esta mejora es consistente con recomendaciones de organismos internacionales que destacan la nutrición adecuada como componente fundamental para prevenir fragilidad, sarcopenia y deterioro funcional (23). En tal sentido, los cuidadores internalizaron la importancia de la hidratación, la consistencia adecuada de los alimentos, la vigilancia ante pérdida de apetito y la distribución equilibrada de nutrientes. Al integrar estos criterios, no solo optimizaron la alimentación del adulto mayor, sino que desarrollaron prácticas dietéticas más saludables para sí mismos, lo cual refuerza la noción de cuidado recíproco y bienestar compartido.

Por otro lado, emergió con claridad una reconfiguración significativa en la percepción moral del cuidado. Antes de la intervención, varios participantes concebían su

responsabilidad desde lógicas de sacrificio absoluto, obligación familiar y resignación; sin embargo, posteriormente, se observó la adopción de una perspectiva basada en el reconocimiento de derechos, tanto del adulto mayor como del cuidador. Esta transformación se alinea con los planteamientos éticos de la gerontología social, que defienden una visión bidireccional del cuidado sustentada en respeto mutuo y equilibrio relacional (24). Así, los cuidadores comenzaron a validar su necesidad de descanso, expresar sus emociones y solicitar apoyo, sin interpretar estas acciones como abandono o falta moral, sino como actos legítimos y necesarios para sostener su rol en el tiempo.

Del mismo modo, los registros evidenciaron cambios positivos en la gestión del estrés, especialmente mediante la adopción de estrategias emocionales y respiratorias enseñadas durante los talleres. Se constataron prácticas cotidianas de respiración diafragmática, estiramientos suaves, pausas activas y ejercicios de relajación, lo cual coincide con estudios que destacan el valor de la intervención psicocorporal para reducir síntomas de tensión y fatiga crónica en cuidadores (25). En términos funcionales, esta internalización técnica se manifestó en un aumento de la percepción de control interno, mayor capacidad para tolerar frustración y una actitud emocional más flexible frente a situaciones inesperadas o desafiantes del cuidado.

A su vez, se identificó una ampliación del repertorio de estrategias comunicacionales, especialmente en el manejo de conductas difíciles asociadas a la dependencia funcional, como irritabilidad, resistencia a la asistencia o episodios de confusión. Los cuidadores lograron transitar de respuestas reactivas a intervenciones basadas en calma, explicación anticipada de tareas y validación del malestar del adulto mayor. Este avance se articula con recomendaciones de la psicogerontología relacional (26), que subraya la importancia del trato digno, la claridad verbal y la contención afectiva para fomentar cooperación y preservar la identidad subjetiva del adulto mayor.

En cuanto a la dimensión espiritual, un grupo significativo de cuidadores manifestó un fortalecimiento en sus prácticas de sentido y trascendencia, incorporando momentos de reflexión, oración o acompañamiento emocional consciente como herramientas para sostener el proceso de cuidado. Esta dimensión, frecuentemente subestimada en enfoques biomédicos tradicionales, encuentra respaldo en literatura que reconoce el valor de la espiritualidad como recurso protector ante el desgaste emocional prolongado (27). La intervención no impuso creencias, sino que habilitó espacios de reconocimiento emocional, lo cual permitió que cada participante encontrara en sus convicciones y valores un soporte adicional para enfrentar la exigencia emocional del cuidado cotidiano.

Entre otros aspectos destaca la disminución en conductas asociadas a la sobreprotección y la infantilización del adulto mayor. Es así como tras adquirir conocimientos claros sobre la importancia de mantener y estimular las capacidades residuales, los cuidadores comenzaron a fomentar mayor autonomía en actividades básicas e instrumentales,

evitando sustituir funciones que el adulto mayor aún podía ejecutar. De tal manera, este cambio responde a lo planteado por expertos en envejecimiento activo (28), quienes sostienen que el exceso de ayuda acelera la dependencia y deteriora la autoestima del adulto mayor. En consecuencia, la intervención favoreció interacciones más respetuosas, basadas en acompañar sin anular, guiar sin imponer y asistir sin despojar de agencia al adulto mayor.

Además de lo enunciado, se evidenció que la intervención contribuyó a visibilizar el desgaste emocional como un fenómeno legítimo y no como signo de debilidad. La posibilidad de verbalizar sentimientos ambivalentes, como cansancio, frustración, temor o culpa, favoreció su procesamiento saludable y redujo el riesgo de somatización emocional, coherente con modelos psicosociales que destacan el valor de la expresión emocional en la prevención del colapso psicológico (29). Esta validación subjetiva se convirtió en una herramienta poderosa que permitió que los cuidadores se reconocieran como sujetos con necesidades y derechos, y no únicamente como instrumentos de cuidado.

En consecuencia, la revisión de los instrumentos aplicados tras la intervención indica que el descenso en los niveles de sobrecarga evidenciado en las escalas empleadas se acompañó de una mejora general en la percepción de bienestar y en la calidad de la relación cuidador-adulto mayor. En este marco, se consolida la idea de que las intervenciones educativas bien estructuradas no solo generan beneficios inmediatos, sino que inauguran procesos de transformación sostenida que repercuten en la dinámica familiar, la funcionalidad del adulto mayor y la salud integral del cuidador. En suma, la experiencia analizada permite afirmar que la educación en el cuidado no es un recurso accesorio, sino la piedra angular para construir comunidades de apoyo y modelos de envejecimiento dignos y sostenibles (30).

#### 4. Conclusiones

- A la luz de los hallazgos expuestos, se torna evidente que el cuidado de personas adultas mayores en situación de dependencia funcional constituye un fenómeno multidimensional que excede los límites de la mera asistencia física, configurándose como un proceso emocional, social y ético de alta complejidad. La evidencia analizada demuestra que, en ausencia de formación, el cuidador queda expuesto a dinámicas de desgaste acumulativo, caracterizadas por fatiga física, tensión emocional, reorganización forzada de la vida cotidiana y riesgo aumentado de afectaciones en la salud mental, dinámica que se agrava cuando la tarea se ejerce en soledad o bajo mandatos culturales de sacrificio silencioso.
- En tal sentido, la implementación de estrategias educativas sistemáticas emerge no solo como una intervención pertinente, sino como un imperativo gerontológico y de salud pública, en tanto permite resignificar el acto de cuidar, profesionalizar prácticas

cotidianas y prevenir daños evitables tanto en el cuidador como en la persona mayor. La formación recibida demuestra capacidad para transformar el saber intuitivo en competencia técnica, fomentar el autocuidado como principio ético y favorecer una cultura doméstica de corresponsabilidad donde la dignidad, la autonomía asistida y la prevención sustituyen narrativas de abnegación absoluta.

- De la misma forma, los resultados confirman que la capacitación no solo modifica conductas observables, sino que moviliza dimensiones actitudinales y afectivas que impactan el vínculo cuidador–persona mayor, fortaleciendo el trato respetuoso, la comunicación empática, la gestión emocional consciente y el ejercicio equilibrado del cuidado como acto humano y relacional. De este modo, la intervención analizada contribuye a sostener la calidad de vida, favorece la continuidad del cuidado familiar y consolida un horizonte de envejecimiento digno basado en evidencia, ética y corresponsabilidad comunitaria.
- En consecuencia, puede afirmarse que formar cuidadores no constituye un complemento opcional del proceso de envejecimiento, sino su condición estructural de sostenibilidad. Invertir en educación para el cuidado significa anticipar deterioros evitables, reducir la carga sobre los sistemas sanitarios, fortalecer las capacidades familiares y garantizar que la vejez, lejos de ser escenario de fragilidad y soledad, sea vivida como una etapa acompañada, respetada y sostenida. Por tanto, el actual trabajo expuesto permite observar nuevas líneas de investigación y prácticas intersectoriales que reconozcan el cuidado como bien social y como eje estratégico para países que, como los latinoamericanos, transitan aceleradamente hacia sociedades longevas.

## 5. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

## 6. Declaración de contribución de los autores

Erika Viviana Ricaurte Zavala. Proponente del tema. Búsqueda de información, redacción y edición del artículo.

Ernesto Fabián Vinueza Orozco. Diseño del proyecto y redacción.

Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa corrección y revisión del documento.

Johannes Alejandro Hernández Amaguaya. Búsqueda de información y redacción del proyecto.

## 7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

## 8. Referencias Bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Ginebra: OMS. 2015 [citado 2025 nov, 22]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241565042>
2. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Internet]. Panorama del envejecimiento en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades. 2022 [citado 2025 nov, 22]. Disponible en: <https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/zulmasosa-envejecimientoalc.pdf>
3. Aranco N, Stampini M, Ibararán P, Medellín N. Envejecer con cuidado: dependencia y cuidado de adultos mayores en América Latina. BID [Internet]. 2018 [citado 2025 nov, 22]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/envejecer-con-cuidado-atencion-la-dependencia-en-america-latina-y-el-caribe>
4. Chappell NL, Dujela C, Smith A. Caregiver well-being: Intersections of relationship and gender. Research on Aging [Internet]. 2015 [cited 2025 Nov 22];37(6):623–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/0164027514549258>
5. Pearlin LI, Mullan JT, Semple SJ, Skaff MM. Caregiving and the stress process: an overview of concepts and their measures. The Gerontologist [Internet]. 1990 [cited 2025 Nov 22];30(5):583–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/geront/30.5.583>
6. Pinquart M, Sörensen S. Differences between caregivers and noncaregivers in psychological health and physical health: a meta-analysis. Psychology and aging, [Internet]. 2003 [cited 2025 Nov 22];18(2):250–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1037/0882-7974.18.2.250>
7. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. The Gerontologist [Internet]. 1969 [cited 2025 Nov 22]; 9(3):179–186. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5349366/>
8. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel index. Maryland State Medical Journal [Internet]. 1965 [cited 2025 Nov 22]; 14:61–65. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14258950/>

9. Zarit SH, Reever KE, Bach-Peterson J. Relatives of the impaired elderly: correlates of feelings of burden. *The Gerontologist* [Internet]. 1980 [cited 2025 Nov 22];20(6):649–655. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/geront/20.6.649>
10. Adelman RD, Tmanova LL, Delgado D, Dion S, Lachs MS. Caregiver burden: a clinical review: a clinical review. *JAMA* [Internet]. 2014 [cited 2025 Nov 22];311(10):1052–1060. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2014.304>
11. Brodaty H, Donkin M. Family caregivers of people with dementia. *Dialogues in clinical neuroscience* [Internet]. 2009 [cited 2025 Nov 22];11(2):217–228. Available from: <http://dx.doi.org/10.31887/dcns.2009.11.2/hbrodaty>
12. Martínez-Cortés L, González-Moreno J, Cantero-García M. Síndrome de sobrecarga en cuidadores de Alzheimer. Revisión sistemática. *Apuntes de Psicología* [Internet]. 2021 [citado 2025 nov, 22];39(2):75-78. Disponible en: <https://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/902>
13. Fernández R. Geropsychology: European perspective for an aging world. *Hogrefe* [Internet]. 2019 [cited 2025 Nov 22]. Available from: [https://pubengine2.s3.eu-central-1.amazonaws.com/preview/99.110005/9781616763404\\_preview.pdf](https://pubengine2.s3.eu-central-1.amazonaws.com/preview/99.110005/9781616763404_preview.pdf)
14. Schulz R, Eden J. Families caring for an aging America. *Families Caring for an Aging America* [Internet]. 2016 [cited 2025 Nov 22]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27905704/>
15. Tronto J. *Caring democracy: markets, equality, and justice*. NYU Press [Internet]. 2013 [cited 2025 Nov 22]. Available from: <https://www.jstor.org/stable/j.ctt9qgfvp>
16. Novak M, Guest C. Application of a multidimensional caregiver burden inventory. *The Gerontologist* [Internet]. 1989 [cited 2025 Nov 22];29(6):798–803. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/geront/29.6.798>
17. Zhu EM, Buljac-Samardžić M, Ahaus K, Sevdalis N, Huijsman R. Implementation and dissemination of home- and community-based interventions for informal caregivers of people living with dementia: a systematic scoping review. *Implementation Science: IS* [Internet]. 2023 [cited 2025 Nov 22];18(1):60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13012-023-01314-y>
18. Kitwood T. *Dementia reconsidered: the person comes first*. Buckingham: Open University Press [Internet]. 1997 [cited 2025 Nov 22]. Available from:

<https://www.amazon.com/Dementia-Reconsidered-Person-Comes-First/dp/0335198554>

19. Hierrezuelo Rojas Naifi, Fernández Gonzáles Paula, Girón Perez Elizabeth. Cuidadores de adultos mayores dependientes. Revista Cubana de Medicina General Integral [Internet]. 2021 [citado 2025 nov, 22]; 37(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252021000300007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300007&lng=es). Epub 01-Sep-2021.
20. Werner NE, Rutkowski RA, Holden RJ, Ponnala S, Gilmore-Bykovskiy A. A human factors and ergonomics approach to conceptualizing care work among caregivers of people with dementia. Applied Ergonomics [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 22];104(103820):103820. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103820>
21. Papastavrou E, Kalokerinou A, Papacostas SS, Tsangari H, Sourtzi P. Caring for a relative with dementia: family caregiver burden. Journal of Advanced Nursing [Internet]. 2007 [cited 2025 Nov 22];58(5):446–457. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04250.x>
22. Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: “It’s always a trade-off”: “It’s always a trade-off.” JAMA [Internet]. 2010 [cited 2025 Nov 22];303(3):258–266. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2009.2024>
23. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Arai H, Kritchevsky SB, Guralnik J, et al. International clinical practice guidelines for sarcopenia (ICFSR): Screening, diagnosis and management. The Journal of Nutrition, Health & Aging [Internet]. 2018 [cited 2025 Nov 22];22(10):1148–1161. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-018-1139-9>
24. Goodenough B, Fleming R, Young M, Burns K, Jones C, Forbes F. Raising awareness of research evidence among health professionals delivering dementia care: Are knowledge translation workshops useful? Gerontology & Geriatrics Education [Internet]. 2017 [cited 2025 Nov 22];38(4):392–406. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02701960.2016.1247064>
25. Luken M, Sammons A. Systematic review of mindfulness practice for reducing job burnout. The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association [Internet]. 2016 [cited 2025 Nov

- 22];70(2):7002250020p1–10. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2016.016956>
26. Koenig HG. Religion, spirituality, and health: the research and clinical implications. *ISRN Psychiatry* [Internet]. 2012 [cited 2025 Nov 22]; 2012:278730. Available from: <http://dx.doi.org/10.5402/2012/278730>
27. Lloyd J, Patterson T, Muers J. The positive aspects of caregiving in dementia: A critical review of the qualitative literature. *Dementia* [Internet]. 2016 [cited 2025 Nov 22];15(6):1534–1561. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1177/1471301214564792>
28. World Health Organization (WHO) [Internet]. Decade of Healthy Ageing 2021–2030 baseline report. 2021 [cited 2025 Nov 22]. Available from:  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240017900>
29. Kindratt TB, Sylvers DL, Yoshikawa A, López-Anuarbe M, Webster NJ, Bouldin ED. Dementia caregiving experiences and health across geographic contexts by race and ethnicity. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences* [Internet]. 2023 [cited 2025 Nov 22];78(Suppl 1): S48–58. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/geronb/gbac182>
30. MacLeod S, Musich S, Hawkins K, Alsgaard K, Wicker ER. The impact of resilience among older adults. *Geriatric Nursing* [Internet]. 2016 [cited 2025 Nov 22];37(4):266–272. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gerinurse.2016.02.014>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Open policy finder  
Formerly Sherpa services

## Ejercicios de Cawthorne Cooksey en pacientes con disfunción vestibular periférica

### *Cawthorne Cooksey exercises in patients with peripheral vestibular dysfunction*

- <sup>1</sup> Camila Anahi Chulco Bayas  <https://orcid.org/0009-0000-9517-2945>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[camila.chulco@unach.edu.ec](mailto:camila.chulco@unach.edu.ec)
- <sup>2</sup> David Marcelo Guevara Hernández  <https://orcid.org/0000-0001-5063-0519>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[Davidm.guevara@unach.edu.ec](mailto:Davidm.guevara@unach.edu.ec)
- <sup>3</sup> Shirley Mireya Ortiz Pérez  <https://orcid.org/0000-0003-0648-2381>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[shirley.ortiz@unach.edu.ec](mailto:shirley.ortiz@unach.edu.ec)
- <sup>4</sup> Johannes Alejandro Hernández Amaguaya  <https://orcid.org/0000-0001-7016-8499>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[johannes.hernandez@unach.edu.ec](mailto:johannes.hernandez@unach.edu.ec)



#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/11/2025

Revisado: 15/12/2025

Aceptado: 07/01/2026

Publicado: 27/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3593>

Cítese: Chulco Bayas, C. A., Guevara Hernández, D. M., Ortiz Pérez, S. M., & Hernández Amaguaya, J. A. (2026). Ejercicios de Cawthorne Cooksey en pacientes con disfunción vestibular periférica. *Anatomía Digital*, 9(1.1), 56-67. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3593>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



**Palabras claves:**

Rehabilitación vestibular, trastornos del sistema vestibular, ejercicio terapéutico.

**Keywords:**

Vestibular rehabilitation, vestibular system disorders, therapeutic exercise.

**Resumen**

**Introducción.** La disfunción vestibular periférica es una alteración del sistema de equilibrio corporal que puede manifestarse con síntomas como vértigo, náuseas, vómitos, intolerancia al movimiento cefálico, inestabilidad y alteraciones en la marcha. Su forma más frecuente es el vértigo posicional paroxístico benigno. **Objetivo.** Determinar la efectividad de los ejercicios de Cawthorne-Cooksey en pacientes con disfunción vestibular periférica mediante la revisión de literatura científica especializada. **Metodología.** Se realizó una revisión de ensayos clínicos aleatorizados mediante una búsqueda en las bases de datos WoS, Scopus y Medline, siguiendo los lineamientos PRISMA. Se seleccionaron estudios tipo ECA, y la calidad metodológica se evaluó mediante la escala PEDro, considerando únicamente aquellos con puntuación >7. **Resultados.** Se identificaron 231 artículos y, tras aplicar los criterios de inclusión, se seleccionaron 10 estudios. La evidencia revisada indica que los ejercicios de Cawthorne-Cooksey constituyen un método eficaz en la rehabilitación de trastornos vestibulares cuando se aplican de forma multimodal, ya que mejoran el equilibrio, reducen el mareo y favorecen la velocidad y estabilidad de la marcha. **Conclusión.** La rehabilitación vestibular debe implementarse de manera integral y apoyada en tecnologías que favorezcan la adherencia al tratamiento. Las afecciones vestibulares muestran mayor recuperación cuando los tratamientos se mantienen de forma continua y personalizada, enfatizando la importancia de la práctica y la individualización terapéutica. **Área de estudio general:** Ciencias de la salud. **Área de estudio específica:** Fisioterapia. **Tipo de estudio:** Revisión sistemática.

**Abstract**

**Introduction.** Peripheral vestibular dysfunction is a disorder of the body's balance system that may present symptoms such as vertigo, nausea, vomiting, head movement intolerance, postural instability, and gait disturbances. Its most common form is benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). **Objective.** To evaluate the effectiveness of Cawthorne-Cooksey exercises in patients with peripheral vestibular

dysfunction through a review of specialized scientific literature. **Methodology.** A systematic review of randomized controlled trials (RCTs) was conducted by searching the Web of Science (WoS), Scopus, and Medline databases, following PRISMA guidelines. Only RCTs were included, and methodological quality was assessed using the PEDro scale, selecting studies with a score >7. **Results.** A total of 231 articles were identified; after applying inclusion criteria, 10 studies were selected. The reviewed evidence indicates that Cawthorne–Cooksey exercises are an effective approach in vestibular rehabilitation when delivered as part of a multimodal intervention, leading to improvements in balance, reductions in dizziness, and enhanced gait speed and stability. **Conclusion.** Vestibular rehabilitation should be implemented through an integrated approach, supported by technologies that improve treatment adherence. Vestibular disorders show better recovery outcomes when interventions are continuous and individualized, highlighting the critical role of consistent practice and personalized therapeutic strategies. **General Area of Study:** Health sciences. **Specific area of study:** Physiotherapy. **Type of study:** Systematic review.

## 1. Introducción

La disfunción vestibular periférica constituye una alteración del sistema vestibular encargado de regular el equilibrio, estabilidad y la orientación del cuerpo en el espacio. Este trastorno puede tener varios orígenes, como infecciones del oído interno, traumatismos cráneo cefálicos o en ciertos casos enfermedades degenerativas, suele presentarse con vértigo, mareo inestabilidad postural y visión borrosa. La sintomatología no solo perturba el bienestar físico, sino que también comprometen la autonomía y funcionalidad de las personas que la padecen en sus actividades cotidianas (1).

El vértigo corresponde a uno de los principales síntomas neurológicos más comunes de los trastornos vestibulares periféricos demostrando a través de estudios epidemiológicos que afectan aproximadamente del 15% a más del 20% de adultos al año, siendo una causa frecuente de consulta médica en el mundo. Estos trastornos, como el Vértigo Posicional Paroxístico Benigno (VPPB), la neuritis vestibular y la enfermedad de Ménière,

modifican el equilibrio y reducen significativamente la calidad de vida de quienes los padecen (2) (3).

En base a esto, la fisioterapia cumple el rol de implementar estrategias de rehabilitación que promuevan la recuperación funcional. Entre las vías de tratamiento, destacan los ejercicios de Cawthorne-Cooksey, diseñados específicamente para estimular el sistema vestibular y mejorar el control postural de los pacientes con afecciones del equilibrio (4) (5).

Estos ejercicios se estructuran como una progresión de movimientos dirigidos a los ojos, la cabeza y el cuerpo, diseñados para estimular el sistema vestibular de forma controlada (6). Por ello, la presente revisión tiene por objetivo determinar la efectividad de los Ejercicios de Cawthorne Cooksey en pacientes con disfunción vestibular periférica, mediante la búsqueda de literatura científica especializada.

## 2. Metodología

Esta es una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados basada en cinco etapas, siguiendo las directrices de PRISMA-P, (a) definición de estrategia de búsqueda, (b) selección de la literatura, (c) extracción de los datos, (d) evaluación de la calidad metodológica, (e) síntesis y análisis de los datos. Se realizó un análisis descriptivo de los datos considerando la heterogeneidad de los estudios dejando por fuera la opción de meta análisis.

Estrategia de búsqueda: la búsqueda fue ejecutada entre febrero y septiembre del 2025. Se consideraron ensayos clínicos aleatorizados en inglés y español publicados desde el 2018 al 2024. Se realizó una búsqueda en bases de datos como WEB OF SCIENCE, SCOPUS, MEDLINE mediante combinaciones con operadores booleanos en el tema, título, resumen o palabras clave.

Selección de la literatura: se establecieron los criterios de inclusión: (a) estudios de tipo ensayo clínico aleatorizado, ejecutados en personas con disfunción vestibular periférica; (b) con diseño experimental; (c) que en el protocolo de intervención incluyeran ejercicios de Cawthorne-Cooksey como única técnica de tratamiento o dentro de un protocolo multimodal; (d) el protocolo de intervención sea realizado por médicos o fisioterapeutas; (e) Que midan el equilibrio o la calidad de vida. Los estudios que no especificaban la duración de la disfunción fueron excluidos, al igual que los estudios donde se veía inmiscuida una patología como cáncer, herniaciones, estenosis espinal o migraña.

Extracción de datos: el investigador principal desarrollo un formulario en el que se recopiló información de cada ensayo clínico como el título, autor, año, protocolo de intervención, número de participantes, escalas de valoración para determinar el valor de la calidad metodológica según la escala de PEDro. La búsqueda se realizó de forma

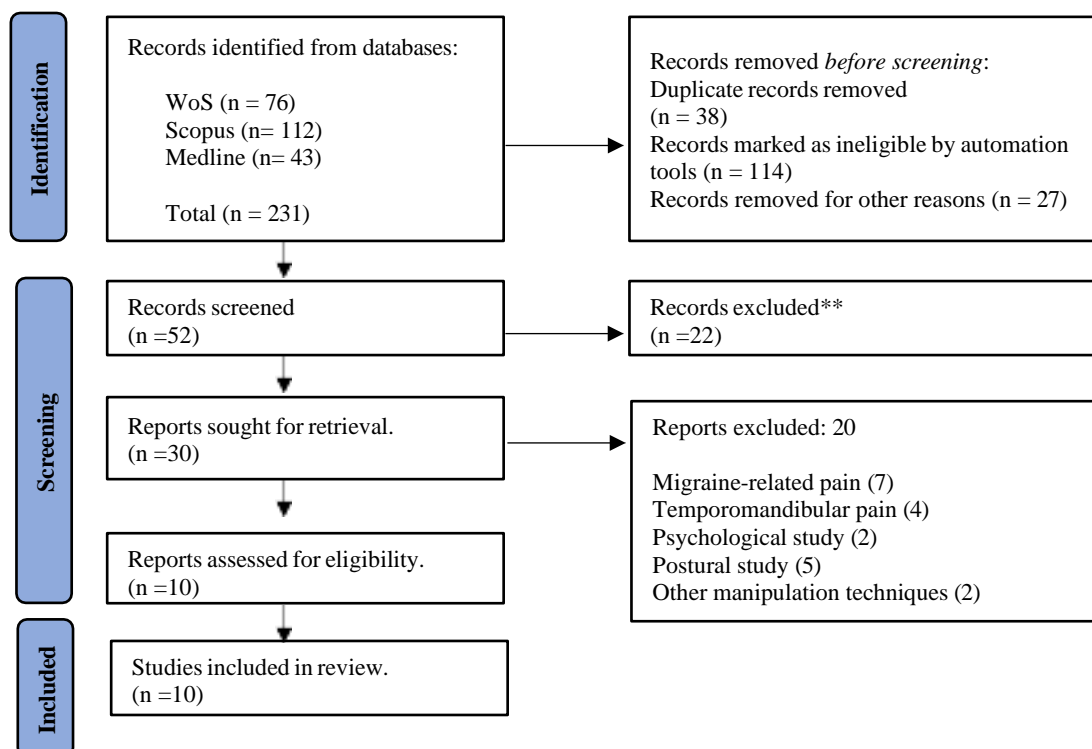
independiente por dos de los autores en las distintas bases de datos, de acuerdo con el título de las investigaciones se consideró el potencial para ser incluido, luego se realizó una lectura del resumen para identificar los criterios de inclusión y los resultados analizados. Los artículos seleccionados fueron leídos en su totalidad para ser incluidos en este trabajo investigativo. En el caso de inconsistencias se consultó al tercer autor especialista en parte metodológica.

Evaluación de la calidad metodológica: los estudios clínicos encontrados fueron analizados mediante la escala de Physiotherapy Evidence Database (7), abbreviated PEDro, la cual evalúa la calidad metodológica de los estudios. La cual considera criterios como el diseño del estudio, calidad de la información y validades de los resultados. Para la presente revisión solo se consideró estudios con puntajes iguales o superiores  $\geq 7$ .

Síntesis y análisis de los datos: los ensayos clínicos aleatorizados fueron ordenados y se diseñó una matriz en formato Excel para la extracción de datos, con el objetivo de copilar información relevante: año de publicación, muestra, protocolo de intervención, escala de valoración del dolor, calidad metodológica, resultados y conclusiones.

### 3. Resultados

Se identificaron un total de 231 artículos, luego de la revisión por parte de los autores y aplicación de criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 10 artículos para esta revisión. El diagrama de flujo indica el proceso de selección (**Figura 1**).



**Figura 1.** Search strategy for articles

### 3.1. Características de los resultados

Los ensayos clínicos aleatorizados analizados reunieron un total de 574 voluntarios, con un tamaño muestral de 30 a 93. Los protocolos que involucran SMT se realizaron en un máximo de 24 semanas. Las características de cada ensayo clínico aleatorizado se describen en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Artículos incluidos en la revisión sistemática “Ejercicios de Cawthorne Cooksey en pacientes con disfunción vestibular periférica: una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados”

Nº	AUTHOR, YEAR	GROUPS (N)	RATING SCALE	TIEMPO DEL ESTUDIO	RESULT	PEDro
1	Tekin Dal. (2021) (4)	GC: educación (n=25) G1: programa basado en la actividad con ECC integrado (n=25) G2: programa domiciliario ECC (n=25)	VAS (mareo), VADL, SOT (posturografía dinámica)	4 semanas – ejercicios 2x/día, 5 días/ semana	G1 y G2 mejoraron significativamente VAS, VADL y SOT vs GC; G1 obtuvo mejores resultados en subescala VSDL y medidas del equilibrio.	7
2	López-García. (2024) (8)	GC: Ejercicio Vivifrail (n=16) GE: Telerehabilitación VRT Cawthorne (n=19)	SPPB, TUG, velocidad de la marcha (4 m)	6 semanas – 5 sesiones /semanas de 20 min	Ambos grupos mejoraron sus valores en SPPB Y TUG; no hubo diferencia entre grupos; no hubo mejoraría en marcha.	7
3	Özaltın. (2024) (9)	GC: sin intervención (n=10) G2: ECC (estandar) (n=10) G1: rehabilitación propioceptiva (n=10)	DHI, VSS, SOT, VQL	8 semanas – 4 sesiones / semana de 30 min	G1 mostro mayores mejoras en equilibrio, movilidad funcional y calidad de vida vs ECC y control; GC sin cambios.	7
4	Yan. (2024) (10)	GC: SHAM (n=31) GCC: Cawthorne Cooksey (n=31) GBD: Brandt Daroff GRV: rehabilitación virtual (n=31)	DHI, VSI, BSS, Ovemp/C vemp, SAS, SDS	4 semanas – 2 sesiones / día	Todos los grupos de intervención mejoraron DHI/VSI y BBS vs GC. GRV obtuvo mejores puntajes; GCC y GBD similares entre sí.	7

**Tabla 1.** Artículos incluidos en la revisión sistemática “Ejercicios de Cawthorne Cooksey en pacientes con disfunción vestibular periférica: una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados” (continuación)

Nº	AUTHOR, YEAR	GROUPS (N)	RATING SCALE	TIEMPO DEL ESTUDIO	RESULT	PEDro
5	Sedeño-Vidal. (2022) (11)	GC: VRT dirigido (n=40) GE: VRT basado en ECC + terapia manual (n=40)	DHI, ABC-16, medidas de COP, VAS (mareo)	4 semanas; seguimiento a 1 y 6 meses	GE (VRT+TM) mostro mejoras notables y sostenidas en DHI, confianza de equilibrio (ABC), frecuencia/ intensidad del mareo y control postural vs GC.	8
6	Taçalan. (2021) (12)	GE1: Epley solo (n=18) GE2: Epley + ECC domiciliario (n=14)	VSS, DHI, BBT (Berg), pruebas Dix-Hallpike, medidas estáticas (Wii balance)	6 semanas; seguimiento 1,3,6 meses; ECC domiciliario o 2x/ día	Ambas estrategias redujeron vértigo y mejoraron equilibrio; Epley sola mostro respuesta rápida y mejor estabilidad frontal. ECC domiciliario apporto mejoras adicionales.	7
7	Shiozaki. (2021) (13)	GC: educación /actividad gradual (n=22) GE: VRT versión Cawthorne Cooksey (n=25)	Cuestionario de mareo subjetivo (subescalas), acelerometría (actividad física)	24 semanas – sesiones semanales de 1 h + ejercicios diarios	GE redujo más el mareo por la actividad social y movimientos de cabeza; aumento de actividad física ligera a los 6 meses vs GC.	7
8	Kaveh. (2021) (14)	GC: atención habitual (n=30) GE: ECC + fortalecimiento sensoriomotor (n=30)	BBS, DHI, FES-I, LEIPAD (QoL), Romberg, VNG	8 semanas – 2 sesiones/ semana (fase 4 meses con seguimiento)	GE mostro mejoras significativas en equilibrio, reducción del mareo, menor miedo a caer y aumento en QoL; reducción de caídas durante seguimiento 7 en GC.	7

9	Aratani. (2020) (15)	GE: Cawthorne Cooksey multimodal (n=42) GC: Cawthorne Cooksey convencional (n=40)	DHI, VAS, VADL, GDS, ABC	8 semanas, 16 sesiones, 50 min, 2x/semana	Ambos programas efectivos; mejoras en discapacidad, intensidad de mareo, ADL, aspecto emocional y confianza.	8
10	Fallahzadeh Abarghuei. (2018) (16)	GE: Cawthorne Cooksey (n=20) GC: Rutina de ejercicios/ música/ reminiscencia (n=20)	BBS, SF-36	8 semanas, 60 min, 3x/semana	GE mostró mejoras significativas en equilibrio y calidad de vida; GC menor progreso.	8

#### 4. Discusión

Los resultados indican mejoras consistentes en equilibrio postural y reducción del mareo. López-García (8) y Özaltın (9) reportaron avances en movilidad funcional y estabilidad, mientras que Yan (10) y Kaveh (14) evidenciaron beneficios al incluir tareas sensoriomotoras progresivas.

La supervisión de los programas domiciliarios y la combinación con terapia manual o maniobras de reposicionamiento potenciaron los efectos sobre independencia funcional y percepción de discapacidad. Sedeño-Vidal (11) y Taçalan (12) demostraron que la supervisión aumenta adherencia y eficacia clínica. Shiozaki (13) y Aratani (15) destacaron mejoras en actividad física, control postural y confianza en el equilibrio.

Los programas basados en estos ejercicios mostraron resultados favorables en adultos mayores, disminuyendo riesgo de caídas y mejorando la autonomía en actividades de la vida diaria. Tekin Dal (4) y Fallahzadeh Abarghuei (16) confirmaron que la implementación progresiva optimiza estabilidad y calidad de vida. En conjunto, la evidencia respalda los ejercicios como estrategia central, segura y efectiva para la rehabilitación de la disfunción vestibular periférica.

#### 5. Conclusiones

- Los ejercicios de Cawthorne y Cooksey demostraron promover mejoras significativas tanto en el equilibrio estático como dinámico, contribuyendo a la reducción de síntomas como el mareo y, en consecuencia, a un mayor desempeño en las actividades cotidianas. Su versatilidad los convierte en una herramienta adecuada para diversas poblaciones, incluyendo adultos mayores con riesgo de caídas, personas con esclerosis múltiple y pacientes diagnosticados con Vértigo Posicional Paroxístico Benigno (VPPB). Además, la evidencia actual sugiere que integrar estos ejercicios con estrategias complementarias como la realidad virtual,

la estimulación multisensorial, la rehabilitación domiciliaria y la terapia manual mejora la adherencia al tratamiento.

## 6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

## 7. Declaración de contribución de los autores

1. Conceptualización: Camila Chulco y David Guevara.
2. Curación de datos: Shirley Ortiz.
3. Análisis formal: Camila Chulco y Johannes Hernández.
4. Investigación: Camila Chulco y Shirley Ortiz.
5. Metodología: David Guevara.
6. Supervisión: Johannes Hernández.
7. Validación: David Guevara y Johannes Hernández.
8. Redacción - borrador original: Camila Chulco y Shirley Ortiz.
9. Redacción - revisión y edición: Camila Chulco y Shirley Ortiz.

## 8. Costos de financiamiento

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de esta investigación.

## 9. Referencias Bibliográficas

1. Strupp M, Dieterich M, Brandt T. Tratamiento y evolución natural del vértigo periférico y central. *Deutsches Arzteblatt International* [Internet]. 2013 [citado 2025 noviembre 15];110(29-30):505-516. Disponible en: <https://di.aerzteblatt.de/int/archive/article/144092>
2. Neuhauser HK. The epidemiology of dizziness and vertigo. *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. 2016 [citado 2025 noviembre 13];137:67-82. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/chapter/handbook/abs/pii/B9780444634375000054>
3. Rodríguez Sahagún M de NS de SJR, Ramírez-Cruz JC, Méndez del Villar M. Vértigo y calidad de vida en personas adultas mayores: una revisión sistemática. *Uaricha* [Internet]. 2024 [citado 2025 noviembre 22];22:54-66. Disponible: <https://www.revistauaricha.umich.mx/index.php/urp/article/view/717>
4. Tekin Dal B, Bumin G, Aksoy S, Günaydın RÖ. Comparison of activity-based home program and Cawthorne-Cooksey exercises in patients with chronic unilateral peripheral vestibular disorders. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*

- [Internet]. 2021 [cited 2025 nov 22];102(7):1300–13077. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2020.12.022>
5. O'Reilly R, Grindle C, Zwicky EF, Morlet T. Development of the vestibular system and balance function: differential diagnosis in the pediatric population. *Otolaryngologic Clinics of North America* [Internet]. 2011 [cited 2025 nov 22];44(2):251–271. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otc.2011.01.001>
  6. Alashram AR. Effects of Cawthorne-Cooksey exercises on vestibular symptoms: A systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [Internet]. 2024 [cited 2025 nov 22];39:132–141. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.02.026>
  7. Escala PEDro - Physiotherapy Evidence Database [Internet]. 2012 [cited 2025 November 15]. Available from: <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>
  8. López-García M, Jiménez-Rejano JJ, Suárez-Serrano CM. Telerehabilitation: Vestibular physiotherapy vs. Multicomponent exercise for functional improvement in older adults: randomized clinical trial. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 22];13(14):4279. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm13144279>
  9. Özaltın GE, Talu B, Bayındır T. The effect of proprioceptive vestibular rehabilitation on sensory-motor symptoms and quality of life. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 22];82(11):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0044-1790568>
  10. Yan S, Gao P, Wu W. Role of comprehensive vestibular rehabilitation based on virtual reality technology in residual symptoms after canalith repositioning procedure. *The Journal of International Advanced Otolaryngology* [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 22];20(3):272–278. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39128125/>
  11. Sedeño-Vidal A, Hita-Contreras F, Montilla-Ibáñez MA. The effects of vestibular rehabilitation and manual therapy on patients with unilateral vestibular dysfunction: A randomized and controlled clinical study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2022 [cited 2025 nov 22];19(22):15080. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph192215080>
  12. Taçalan E, İnal HS, Şentürk MN, Mengi E, Alemdaroğlu-Gürbüz İ. Effectiveness of the Epley maneuver versus Cawthorne-Cooksey vestibular exercises in the treatment of posterior semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo (BPPV): a randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement*

- Therapies [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 22];28:397–405. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.07.030>
13. Shiozaki T, Ito T, Wada Y, Yamanaka T, Kitahara T. Effects of vestibular rehabilitation on physical activity and subjective dizziness in patients with chronic peripheral vestibular disorders: a six-month randomized trial. *Frontiers in Neurology* [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 13];12:656157. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2021.656157/full>
  14. Kaveh MH, Bahadori F, Doosti A, Asadollahi A. The effect of balance exercise training on balance status, and quality of life in elderly women: A randomized controlled trial. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences* [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 22];17(2):2636-9346. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/350837980> The Effect of Balance Exercise Training on Balance Status and Quality of Life in Elderly Women A Randomized Controlled Trial
  15. Aratani MC, Ricci NA, Caovilla HH, Ganança FF. Benefits of vestibular rehabilitation on patient-reported outcomes in older adults with vestibular disorders: a randomized clinical trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy* [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 22];24(6):550–559. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.12.003>
  16. Fallahzadeh Abarghuei A, Fadavi-Ghaffar M, Tousi S, Amini M, Salehi AR. Effect of cawthorne and cooksey exercises on balance and quality of life of 60 to 80 year-old individuals in Shiraz: a randomized clinical trial. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran* [Internet]. 2018 [cited 2025 nov 22];32(1):74. Available from: <http://dx.doi.org/10.14196/mjiri.32.74>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



## Efectos de la fotobiomodulación en la recuperación muscular

### *Effects of photobiomodulation on muscle recovery*

- <sup>1</sup> Andrés Felipe Hidalgo Chicaiza  <https://orcid.org/0009-0000-5621-5498>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
Carrera de Fisioterapia  
[felipe.hidalgo@unach.edu.ec](mailto:felipe.hidalgo@unach.edu.ec)
- <sup>2</sup> David Marcelo Guevara Hernández  <https://orcid.org/0000-0001-5063-0519>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
Carrera de Fisioterapia  
[Davidm.guevara@unach.edu.ec](mailto:Davidm.guevara@unach.edu.ec)
- <sup>3</sup> Shirley Mireya Ortiz Pérez  <https://orcid.org/0000-0003-0648-2381>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
Carrera de Fisioterapia  
[shirley.ortiz@unach.edu.ec](mailto:shirley.ortiz@unach.edu.ec)
- <sup>4</sup> Yanco Danilo Ocaña Villacrés  <https://orcid.org/0009-0003-5618-6887>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
Carrera de Fisioterapia  
[yocana@unach.edu.ec](mailto:yocana@unach.edu.ec)



#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/11/2025

Revisado: 15/12/2025

Aceptado: 06/01/2026

Publicado: 27/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3594>

Cítese: Hidalgo Chicaiza, A. F., Guevara Hernández, D. M., Ortiz Pérez, S. M., & Ocaña Villacrés, Y. D. (2026). Efectos de la fotobiomodulación en la recuperación muscular. *Anatomía Digital*, 9(1.1), 68-81.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3594>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons en la 4.0 Internacional. Copia de la licencia:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**Palabras claves:**

Fototerapia,  
recuperación  
muscular,  
terapia con láser de  
baja intensidad.

**Keywords:**

Phototherapy,  
muscle recovery,  
low intensity laser  
therapy.

**Resumen**

**Introducción.** La fotobiomodulación constituye una alternativa de intervención no invasiva que emplea luz láser o de diodos emisores en el espectro visible o infrarrojo para modular la actividad celular. En el ámbito deportivo puede acelerar la recuperación muscular tras esfuerzos intensos, mejorar marcadores bioquímicos de daño muscular, reducir la fatiga y modular el estrés oxidativo. **Objetivo.** Analizar la efectividad de la fotobiomodulación en la recuperación muscular en atletas de élite. **Metodología.** Se realizó una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados mediante una búsqueda en las bases de datos WOS, Scopus y Medline, siguiendo los lineamientos PRISMA. Se seleccionaron estudios tipo ECA y la calidad metodológica se evaluó mediante la escala PEDro, considerando únicamente aquellos con puntuación >7. **Resultados.** Se identificaron 256 artículos y tras aplicar los criterios de inclusión se seleccionaron 10 estudios. La evidencia revisada indica que la fotobiomodulación en la recuperación muscular en deportistas constituye un método eficaz ya que mejora el rendimiento físico y acelera los procesos de recuperación muscular. **Conclusión.** La fotobiomodulación demostraron efectos positivos en la recuperación muscular, especialmente cuando se aplica antes o después del ejercicio físico. No obstante, la evidencia no es concluyente, ya que algunos estudios no reportan diferencias significativas. Esto sugiere que la eficacia del tratamiento puede estar condicionada por variables como la dosis utilizada, el momento de aplicación y las características del deporte practicado. **Área de estudio general:** Salud. **Área de estudio específica:** Fisioterapia. **Tipo de estudio:** Revisión bibliográfica sistemática.

**Abstract**

**Introduction.** Photobiomodulation is a non-invasive intervention that uses laser or light-emitting diodes in the visible or infrared spectrum to modulate cellular activity. In the sports field, it can accelerate muscle recovery after intense exertion, improve biochemical markers of muscle damage, reduce fatigue, and modulate oxidative stress. **Objective.** To analyze the effectiveness of photobiomodulation in muscle

recovery in elite athletes. **Methodology.** A systematic review of randomized controlled trials was conducted using the Web of Science, Scopus, and Medline databases, following the PRISMA guidelines. Randomized controlled trials were selected, and methodological quality was assessed using the PEDro scale, considering only those with a score >7. **Results.** 256 articles were identified, and after applying the inclusion criteria, 10 studies were selected. The reviewed evidence indicates that photobiomodulation is an effective method for muscle recovery in athletes, as it improves physical performance and accelerates muscle recovery processes. **Conclusion.** Photobiomodulation has shown positive effects on muscle recovery, especially when applied before or after exercise. However, the evidence is not conclusive, as some studies report no significant differences. This suggests that the treatment's effectiveness may be influenced by variables such as the dosage used, the timing of application, and the characteristics of the sport practiced. **General Area of Study:** Health Sciences. **Specific area of study:** Physiotherapy. **Type of study:** Systematic bibliographic review.

## 1. Introducción

Las lesiones musculares representan una de las principales causas de pérdida de rendimiento en deportistas de élite, con una alta prevalencia en disciplinas de alto impacto como el fútbol, el atletismo y el levantamiento de pesas. Se estima que entre el 30 % y el 50 % de todas las lesiones deportivas afectan los tejidos blandos, y hasta el 59 % de las lesiones en levantadores de pesas son de origen muscular (1). En fútbol, por ejemplo, la incidencia alcanza 8,1 lesiones por cada 1000 horas de exposición en jugadores profesionales, con predominio en los músculos del miembro inferior como los isquiotibiales lo que subraya la necesidad de estrategias efectivas de prevención y recuperación (2). Según *The Physician and Sportsmedicine*, cerca del 35 % de las lesiones deportivas son musculoesqueléticas, generando no solo dolor e incapacidad funcional, sino también costos económicos significativos para atletas, equipos y sistemas de salud (3).

En este contexto la capacidad de recuperación muscular se convirtió en un factor determinante para el desempeño y la longevidad deportiva. La sobrecarga física crónica

y las lesiones recurrentes no solo aumentan los tiempos de inactividad, sino que pueden comprometer seriamente la carrera de un atleta (4). Aunque los métodos tradicionales de recuperación como el reposo, la fisioterapia manual y los fármacos antiinflamatorios siguen siendo ampliamente utilizados, presentan limitaciones en eficacia, velocidad de acción y perfil de seguridad, lo que impulsa la búsqueda de alternativas innovadoras basadas en evidencia (5).

Una de estas alternativas es la Fotobiomodulación (PBM), una intervención no invasiva que emplea luz láser o de Diodos Emisores (LED) en el espectro visible o infrarrojo para modular la actividad celular. La PBM, anteriormente conocida como terapia con láser de baja intensidad, demostrando en modelos in vitro y en animales acelerar la regeneración tisular, reducir la inflamación, estimular la angiogénesis y aumentar la producción de Adenosín Trifosfato (ATP), molécula clave en el metabolismo energético celular (6). Estos efectos favorecen la formación de nuevas fibras musculares y la resolución del proceso inflamatorio, especialmente cuando se aplica dentro de las primeras 24 horas tras la lesión (7).

En el ámbito deportivo, estudios recientes sugieren que la PBM puede acelerar la recuperación muscular tras esfuerzos intensos, mejorar marcadores bioquímicos de daño muscular, reducir la fatiga y modular el estrés oxidativo (7). No obstante, los resultados no son concluyentes: algunos ensayos no encontraron diferencias significativas entre grupos tratados y placebo, lo que refleja la heterogeneidad metodológica existente (7). A ello se suma la falta de consenso sobre los parámetros óptimos de tratamiento como longitud de onda, dosis, potencia, tiempo de aplicación y número de sesiones, así como la variabilidad en la respuesta entre disciplinas deportivas y perfiles fisiológicos (8) (9).

Dado que no existe un protocolo estandarizado de PBM en el deporte de alto rendimiento, se hace imperativo profundizar en la evidencia disponible para identificar las condiciones bajo las cuales esta terapia maximiza su efectividad. Esta revisión tiene como objetivo analizar la efectividad de la fotobiomodulación en la recuperación muscular en atletas de élite, mediante una revisión sistemática de la literatura científica actual, con el fin de aportar claridad a su potencial como herramienta complementaria en los protocolos de rehabilitación deportiva (10).

## 2. Metodología

Esta es una revisión sistemática que procede a seguir la declaración PRISMA.

*Criterios de inclusión:* se incluyeron estudios originales de tipo ensayo clínico aleatorizado publicados en inglés o español que cumplieron los siguientes criterios:

- ECAS publicados del 2016 al 2025.
- La población debió incluir deportistas

- La intervención experimental incluya la fotobiomodulación en alguna forma de tratamiento.
- Artículos evaluados con una puntuación igual o superior a 7 en la escala de PEDro.

*Proceso de selección:* este trabajo se basó en una búsqueda bibliográfica en múltiples bases de datos científicas tales como: *Medline*, *Scopus*, *Web of Science*. Las palabras clave usadas fueron:

Photobiomodulation”, “Fotobiomodulación”, “Laser Therapy”, “Low Level Laser Therapy”, “Muscle Recovery”, “Recuperación Muscular”, “Muscle”, “Sport”, “Athletes”, “Professional Athletes”, además para una mejor recopilación de información se utilizó el operador booleano “AND”

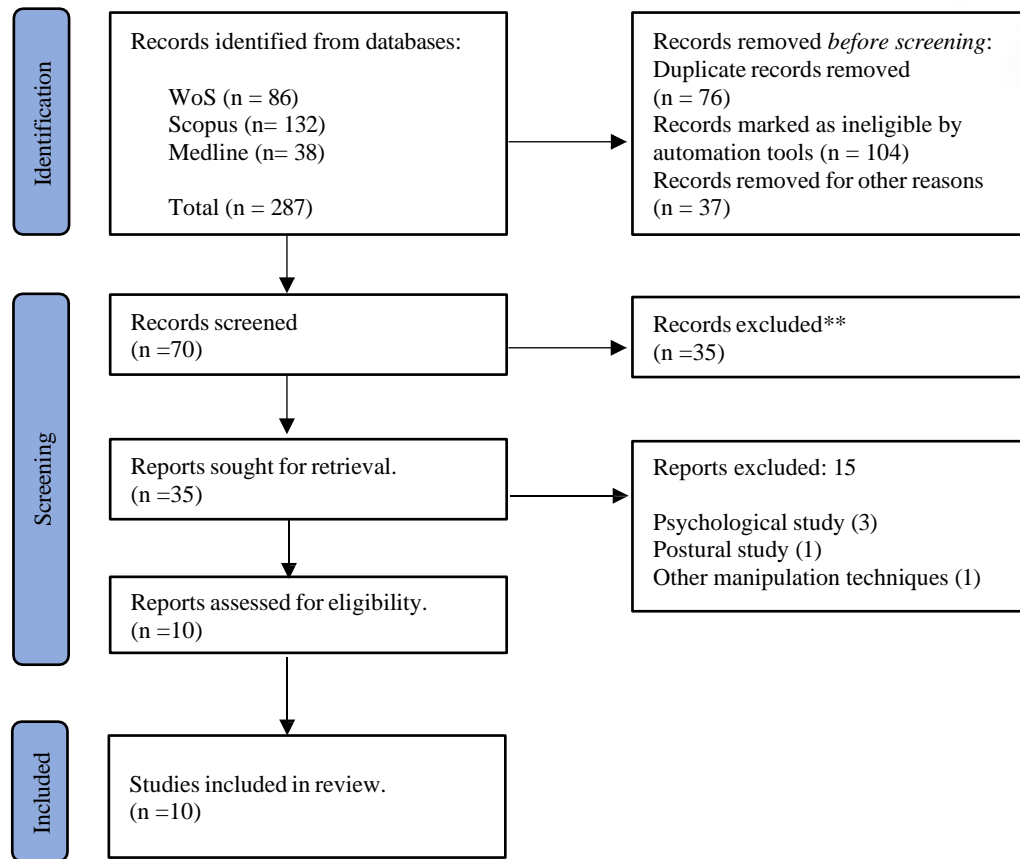
Los revisores procedieron a realizar tablas para recopilar la información requerida, para luego proceder con la eliminación de artículos duplicados, lectura de los resúmenes y trabajos completos para decidir si se incluían en la revisión, y proceder con la evaluación de la calidad. Este proceso se halla resumido en el diagrama de flujo (**Figura 1**).

*Evaluación de la calidad:* los ensayos clínicos seleccionados fueron analizados utilizando la escala *PEDro* (*Physiotherapy Evidence Database*), una herramienta que examina la calidad metodológica de las investigaciones al evaluar elementos del diseño del estudio, su validez interna y la forma en que se reportan los resultados.

*Extracción de datos:* la información se recopiló mediante una tabla estandarizada que registró el autor y año de publicación, el país, el tipo y la duración de la intervención, así como los resultados atribuidos a la intervención de los pacientes.

### 3. Resultados

Se identificaron un total de 256 artículos, luego de la revisión por parte de los autores y aplicación de criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 10 artículos para esta revisión. El diagrama de flujo (**Figura 1**), indica el proceso de selección.



**Figura 1.** Search strategy for articles

Los ensayos clínicos aleatorizados analizados reunieron un total de 287 voluntarios, con un tamaño muestral de 16 a 60. Los protocolos que involucran fotobiomodulación se realizaron en un máximo de 4 semanas. Las características de cada ensayo clínico aleatorizado se describen en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Artículos incluidos en la revisión sistemática “Fotobiomodulación para la recuperación muscular de deportistas profesionales”

Nº	AUTHOR, YEAR	GROUPS (N)	RATING SCALE	STUDY TIME	RESULT	PEDro SCALE
1	Zagatto. (2020) (9)	G1: PBMT (6.9J/cm <sup>2</sup> , irradiación de 5 min) (n=6) G2: placebo (n=6)	CK, LDH, IL-6, TNF-a, testosterona, cortisol, MVC, squat jump (SJ)	3 aplicaciones durante un campeonato de 5 días, aplicando antes de cada partido	No existieron diferencias significativas entre G1 y G2 el LDH tras el primer partido.	9

**Tabla 1.** Artículos incluidos en la revisión sistemática “Fotobiomodulación para la recuperación muscular de deportistas profesionales” (continuación)

Nº	AUTHOR, YEAR	GROUPS (N)	RATING SCALE	STUDY TIME	RESULT	PEDro SCALE
2	Feng. (2025) (11)	Grupo A: Low level laser therapy (LLLT) active (Helium-neon láser 632.8 nm) (n=12) Grupo B: placebo (n=12)	CK, LDH, lactato, circunferencia muscular, rendimiento	2 fases separadas por 2 semanas	LLLT mejoró el rendimiento en 200m pecho, redujo significativamente el lactato, CK, LDH y disminuyó la circunferencia del muslo tras el ejercicio.	7
3	Lanferdini. (2023) (12)	G1: Fotobiomodulación (PBMT) 135J por muslo (n=8) G2: Placebo (n=8)	VO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> Hb, HHb, tHb	3 sesiones La primera para prueba incremental. La segunda y tercera para time-to-exhaustion (TTE) con PBMT o placebo	PBMT aumentó el rendimiento hasta el agotamiento entre un 10–12%, mejoró la velocidad de VO <sub>2</sub> y la oxigenación muscular periférica.	8
4	Teixeira. (2022) (13)	G1: PBMT (420 J, 660-850 nm) (n=5) G2: placebo (n=5) G3: control (n=5)	Niveles de lactato y tiempos de recuperación	3 semanas con pruebas separadas por 48-72 horas	No hubo diferencia significativa en la tasa máxima de producción de lactato (VLamax) ni en los tiempos de nado (100, 200, 400 m libre) entre los 3 grupos.	8
5	Pinto. (2022) (14)	G1: placebo/ placebo (n=10) G2: PBMT-sMF (905nm, 2Hz) pre workout of the day (WOD) (n=10) G3: PBMT-sMF post WOD G4: PBMT-sMF pre y post del WOD (n=10)	CR-100 Effort Perception Scale, CK, IL-6	4 semanas, una intervención por semana	La PBMT-sMF mejoró significativamente el rendimiento funcional y disminuyó CK, IL-6, catalasa y marcadores de estrés oxidativo cuando se aplicó antes o después del WOD.	8
6	Machado. (2020) (15)	G1: placebo (n=10) G2: PBMT-sMF (905nm, 2 Hz) local (n=10) G3: PBMT-sMF no local (n=10)	VAS, MVC, CK, lactato en sangre.	Las evaluaciones se realizaron en línea base, inmediatamente después, 1, 24, 48, 72h post ejercicio.	El G2 mostro mejoras significativas en MVC, reducción de CK, lactato y DOMS respecto a G1 y G3. El grupo G3 tuvo efectos similares G1.	9

**Tabla 1.** Artículos incluidos en la revisión sistemática “Fotobiomodulación para la recuperación muscular de deportistas profesionales” (continuación)

Nº	AUTHOR, YEAR	GROUPS (N)	RATING SCALE	STUDY TIME	RESULT	PEDro SCALE
7	Leal-Junior. (2020) (16)	G1: PBMT-sMF (905nm, 2 Hz) 5 min pre-ejercicio (n=10) G2: PBMT-sMF 3 horas pre-ejercicio (n=10) G3: PBMT-sMF 6 horas pre-ejercicio (n=10) G4: PBMT-sMF 24 horas pre-ejercicio (n=10) G5: placebo (n=10) G6: control (n=10)	Visual Analogue Scale (VAS), torque pico en máxima contracción voluntaria (MVC), CK.	Las mediciones se realizaron al inicio del estudio, inmediatamente después, 1h, 24h y 48h después del protocolo de ejercicios	Los grupos activos de PBMT-sMF (5 min, 3h, 6h), mostraron mayor MVC, menor CK y dolor de aparición tardía (DOMS) en comparación con los grupos placebo y control.	9
8	Silva. (2019) (17)	PBMT activa (810nm, 10J) y placebo en diferentes momentos (n=22)	VO <sub>2</sub> máx., CK, LDH, IL-1β, IL-6, TNF-α, TBARS, SOD, CAT	2 sesiones con 14 días de separación. Mediciones antes y 5 minutos después de la prueba de esfuerzo	La PBMT aumento el VO <sub>2</sub> máx., redujo la CK, LDH y la IL-6, así como los marcadores de estrés oxidativo. Incremento las enzimas antioxidantes SOD y CAT	8
9	De Marchi. (2017) (18)	G1: LLLT (810nm) a 10J (n=7) G2: LLLT a 30J (n=7) G3: LLLT a 50J (n=7) G4: placebo (n=7)	MVC, DOMS, CK, IL-6	La evaluación se realizó: antes del protocolo, inmediatamente después, 1h, 24h, 48h, 72h, 96h después	G3 aumento la MVC inmediatamente después del ejercicio hasta las 24h, G1 aumento la MVC desde las 24h hasta las 96h. G1 y G3 disminuyeron las CK e IL-6.	7
10	Aver Vanin. (2016) (19)	G1: placebo (n=8) G2: PBMT (810nm) (n=8) G3: Crioterapia (n=8) G4: Crioterapia-PBMT (n=8) G5: PBMT-Crioterapia (n=8)	MVC, DOMS, VAS, CK, TBARS, PC	4 sesiones con intervalos de 24h. Sesión 1, inducción a la fatiga, y toma de sangre sesión 2-4, seguimiento, evaluación de MCV y toma de sangre	Aumento significativo en la capacidad MCV en G2, G4, G5 Disminución de marcadores de daño oxidativo (PC) y daño muscular (CK), en G2, G4, G5 en comparación con G1. G3 fue incapaz de generar recuperación muscular	9

#### 4. Discusión

La Fotobiomodulación (PBMT) en la recuperación muscular de deportistas evidencio efectos positivos en cuanto a la reducción de daño muscular, disminución de marcadores bioquímicos y mejora del rendimiento funcional después del ejercicio. Silva (17) y Aver Vanin (19) demostraron que la aplicación de PBMT a una longitud de onda de 810 nm antes de realizar la actividad física incrementa la Contracción Voluntaria Máxima (MVC), reduce significativamente los marcadores de daño muscular como la Queratina Quinasa (CK) y la interleuquina-6. Teixeira (13) observaron mejoras en la potencia máxima, menor percepción de fatiga y recuperación más rápida.

Resultados similares fueron descritos por Machado (15) y Leal-Junior (16) los cuales acotaron que la combinación de la PBM junto a un campo magnético estático (sMF) mejora la recuperación después de realizar actividad y alarga los beneficios hasta 48 horas posteriores al ejercicio. Zagatto (9) demostraron una recuperación más rápida en deportistas de waterpolo que fueron tratados con PBM, lo que refleja su utilidad en deportes de exigencia anaeróbica. Lanferdini (12) indicaron que la aplicación de la PBM antes de la actividad mejoro la cinética de oxígeno y tiempo hasta el agotamiento, confirmando así que en deportes de metabolismo aeróbico juega un papel fundamental en la eficiencia muscular.

Pinto (14) observaron que la PBM-sMF mejora el rendimiento de los atletas de CrossFit, reduce marcadores de daño inflamatorio y oxidativos. Asimismo, Feng (11) revelaron reducción de lactato, CK y LDH, en combinación con una mejora de rendimiento en pruebas de velocidad en nadadores universitarios. De Marchi (18) complementaron la evidencia al observar que la aplicación antes de competencia en jugadores de futbol sala prolonga su tiempo en cancha y acelera el proceso de recuperación postpartido. Estos resultados reafirman que la PBM, en parámetros óptimos (Longitud de onda entre 600-1100 nm y dosis de 5-20J/cm<sup>2</sup>) produce respuestas fisiológicas que contribuyen a la regeneración celular, síntesis de ATP y modulación de estrés oxidativo.

A pesar de los resultados positivos, algunos estudios se mostraron neutros o menos efectivos, tales son los casos de Lanferdini (12) y De Marchi (18) donde las mejoras fueron modestas o en algunos casos no demostraron una significancia estadística. Esto podría deberse a factores como las dosis utilizadas, número/localización de los puntos de irradiación o el momento de aplicación. Asimismo, a nivel de entrenamiento de los participantes influye, ya que algunos deportistas pueden llegar a presentar una capacidad de adaptación fisiológica más desarrollada. Las aplicaciones con longitud de onda entre 800-860 nm y dosis entre 10-20J/cm<sup>2</sup>, colocadas antes o inmediatamente después de la actividad demostraron tener mayores efectos en la recuperación muscular y rendimiento.

## 5. Conclusiones

- Se evidenció que la fotobiomodulación, mejora el rendimiento físico y acelera los procesos de recuperación muscular en la mayoría de los estudios, reduciendo CK, lactato, IL-6 y dolor muscular. Los efectos positivos son más notorios cuando la aplicación se realiza antes o después del ejercicio. Sin embargo, algunos estudios no encontraron diferencias significativas, lo que sugiere que los resultados dependen de la dosis, momento y tipo de deporte.

## 6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

## 7. Declaración de contribución de los autores

- Conceptualización: Andrés Hidalgo y David Guevara.
- Curación de datos: Shirley Ortiz.
- Análisis formal: Andrés Hidalgo y Yanco Ocaña.
- Investigación: Andrés Hidalgo y Shirley Ortiz.
- Metodología: David Guevara.
- Supervisión: Yanco Ocaña.
- Validación: David Guevara y Yanco Ocaña.
- Redacción - borrador original: Andrés Hidalgo y Shirley Ortiz.
- Redacción - revisión y edición: Andrés Hidalgo y Shirley Ortiz.

## 8. Costos de financiamiento

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de esta investigación.

## 9. Referencias Bibliográficas

1. SantAnna JPC, Pedrinelli A, Hernandez AJ, Fernandes TL. Lesão muscular: Fisiopatología, diagnóstico e tratamento. Revista Brasileira de Ortopedia [Internet]. 2022 [citado 2025 noviembre 22];57(1):1–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-1731417>
2. López-Valenciano A, Ruiz-Pérez I, García-Gómez A, Vera-García FJ, De Ste Croix M, Myer GD, et al. Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. British Journal of Sports Medicine [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 22];54(12):711–718. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099577>
3. Rodríguez MÁ, García-Calleja P, Terrados N, Crespo I, Del Valle M, Olmedillas H. Injury in CrossFit®: a systematic review of epidemiology and risk factors. The

- Physician and Sportsmedicine [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 22];50(1):3–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/00913847.2020.1864675>
4. Al Attar WSA, Khaledi EH, Bakhsh JM, Faude O, Ghulam H, Sanders RH. Injury prevention programs that include balance training exercises reduce ankle injury rates among soccer players: a systematic review. *Journal of Physiotherapy* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 22];68(3):165–173. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2022.05.019>
  5. Dupuy O, Douzi W, Theurot D, Bosquet L, Dugué B. An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, soreness, fatigue, and inflammation: a systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Physiology* [Internet]. 2018 [cited 2025 Nov 22];9:403. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2018.00403>
  6. Tsuk S, Lev YH, Fox O, Carasso R, Dunskey A. Does photobiomodulation therapy enhance maximal muscle strength and muscle recovery? *Journal of Human Kinetics* [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 22];73(1):135–144. Available from: <http://dx.doi.org/10.2478/hukin-2019-0138>
  7. Ailioaie LM, Litscher G. Photobiomodulation and sports: Results of a narrative review. *Life (Basel)* [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 22];11(12):1339. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/life11121339>
  8. Spadaccini Silva de Oliveira AF de, da Silva JL, Marcal Camillo CA, Carvalho Andraus RA, Prado Maia L. Does photobiomodulation improve muscle performance and recovery? A systematic review. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [Internet] 2023 [cited 2025 Nov 22];29:e2021-0412. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/BkXv8gzsmSMdhpDJnmXNHJKS/?lang=en>
  9. Zagatto AM, Dutra YM, Lira FS, Antunes BM, Faustini JB, Malta E de S, et al. Full body photobiomodulation therapy to induce faster muscle recovery in water polo athletes: preliminary results. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery* [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 22];38(12):766–772. Available from: <http://dx.doi.org/10.1089/photob.2020.4803>
  10. Machado AF, Leal-Junior ECP, Batista NP, Espinoza RMCP, Hidalgo RBR, Carvalho FA, et al. Photobiomodulation therapy applied during an exercise-training program does not promote additional effects in trained individuals: A randomized placebo-controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 22];26(1):100388. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2021.100388>

11. Feng Q, Huang G. Effects of low-level laser therapy (LLLT) on skeletal muscle fatigue and damage. *Molecular & Cellular Biomechanics* [Internet]. 2025 [cited 2025 Nov 22];22(2):919. Available from: <https://ojs.sin-chn.com/index.php/mcb/article/view/919>
12. Lanferdini FJ, Baroni BM, Lazzari CD, Sakugawa RL, Dellagrana RA, Diefenthaler F, et al. Effects of photobiomodulation therapy on performance in successive time-to-exhaustion cycling tests: a randomized double-blinded placebo-controlled trial. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* [Internet]. 2023 [cited 2025 Nov 22];8(4):144. Available from: <https://doi.org/10.3390/jfmk8040144>
13. Teixeira CL, Mezzaroba PV, Peserico CS, Machado FA. Effect of photobiomodulation on maximal lactate production rate on swimmers: a randomized, crossover, double-blind and placebo-controlled study. *Motriz: Revista de Educação Física* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 22];28:e102200017121. Available from: <https://www.scielo.br/j/motriz/a/N5YXPWkzNx5x4p5zkHDCLF/?lang=en>
14. Pinto HD, Casalechi HL, de Marchi T, Dos Santos Monteiro Machado C, Dias LB, Lino MMA, et al. Photobiomodulation therapy combined with a static magnetic field applied in different moments enhances performance and accelerates muscle recovery in CrossFit® athletes: a randomized, triple-blind, placebo-controlled crossover trial. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 22]; 9968428. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2022/9968428>
15. Machado CDSM, Casalechi HL, Vanin AA, de Azevedo JB, de Carvalho P de TC, Leal-Junior ECP. Does photobiomodulation therapy combined to static magnetic field (PBMT-sMF) promote ergogenic effects even when the exercised muscle group is not irradiated? A randomized, triple-blind, placebo-controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation* [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 22];12(1):49. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13102-020-00197-6>
16. Leal-Junior ECP, de Oliveira MFD, Joensen J, Stausholm MB, Bjordal JM, Tomazoni SS. What is the optimal time-response window for the use of photobiomodulation therapy combined with static magnetic field (PBMT-sMF) for the improvement of exercise performance and recovery, and for how long the effects last? A randomized, triple-blinded, placebo-controlled trial. *BMC sports Science, Medicine & Rehabilitation* [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 22];12(1):64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13102-020-00214-8>
17. Silva Tomazoni S, Dos Santos Monteiro Machado C, De Marchi T, Casalechi HL, Bjordal JM, de Carvalho P de TC, et al. Infrared low-level laser therapy

- (photobiomodulation therapy) before intense progressive running test of High-Level soccer players: effects on functional, muscle damage, inflammatory, and oxidative stress markers-A randomized controlled trial. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* [Internet]. 2019 [cited 2025 Nov 22];6239058. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/6239058>
18. De Marchi T, Schmitt VM, Machado GP, de Sene JS, de Col CD, Tairova O, et al. Does photobiomodulation therapy is better than cryotherapy in muscle recovery after a high-intensity exercise? A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Lasers in Medical Science* [Internet]. 2017 [cited 2025 Nov 22];32(2):429-437. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-016-2139-9>
19. Aver Vanin A, De Marchi T, Tomazoni SS, Tairova O, Leão Casalechi H, de Tarso Camillo de Carvalho P, et al. Pre-exercise infrared low-level laser therapy (810 nm) in skeletal muscle performance and postexercise recovery in humans, what is the optimal dose? A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Photomedicine and Laser Surgery* [Internet]. 2016 [cited 2025 Nov 22];34(10):473–482. Available from: <http://dx.doi.org/10.1089/pho.2015.3992>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.







El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



# Una mirada cualitativa a la morfología dental coronal en la población andina ecuatoriana de la cultura Puruhá de la parroquia Cónдор, Chimborazo

*A qualitative look at coronal dental morphology in the Ecuadorian Andean population of the Puruhá culture of the Cónдор parish, Chimborazo*

- <sup>1</sup> Kathy Marilou Llori Otero  <https://orcid.org/0000-0002-7204-9933>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[kllori@unach.edu.ec](mailto:kllori@unach.edu.ec)
- <sup>2</sup> Cintya Belen Moreno Tapia  <https://orcid.org/0009-0007-5262-2986>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[cintya.moreno@unach.edu.ec](mailto:cintya.moreno@unach.edu.ec)
- <sup>3</sup> Blanca Cecilia Badillo Conde  <https://orcid.org/0000-0001-9982-1041>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.  
[bbadillo@unach.edu.ec](mailto:bbadillo@unach.edu.ec)
- <sup>4</sup> Omarys Chang Calderin  <https://orcid.org/0000-0002-7888-8068>  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba Ecuador.  
[ochang@unach.edu.ec](mailto:ochang@unach.edu.ec)



## Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/11/2025

Revisado: 15/12/2025

Aceptado: 06/01/2026

Publicado: 27/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3595>

Cítese: Llori Otero, K. M., Moreno Tapia, C. B., Badillo Conde, B. C., & Chang Calderin, O. (2026). Una mirada cualitativa a la morfología dental coronal en la población andina ecuatoriana de la cultura Puruhá de la parroquia Cónдор, Chimborazo. *Anatomía Digital*, 9(1.1), 82-95. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i1.1.3595>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



**Palabras claves:**

Morfología,  
dental,  
andina,  
odontología,  
humana.

**Keywords:**

Morphology,  
dental,  
Andean,  
dentistry,  
human.

**Resumen**

Los Rasgos Morfológicos Dentales Coronales (RMDc), debidos a la interacción genético-desarrollista y a presiones ambientales— son marcadores fenotípicos estables que permiten reconstruir filiaciones, procesos de mestizaje, patrones migratorios y aplicaciones forenses y clínicas.

**Introducción:** En poblaciones andinas, la caracterización sistemática de RMDc es escasa y fragmentada; la generación de perfiles morfológicos locales contribuye a referencias antropológicas aplicables en antropología y odontología. El estudio analiza la expresión de múltiples rasgos dentales en una muestra asignada al “hombre andino” (cultura Puruhá, provincia de Chimborazo), aportando datos sobre frecuencia, dimorfismo sexual y distribución etaria. **Objetivo:** Describir y cuantificar la frecuencia, distribución de los rasgos morfológicos según sexo y grupo etario. **Metodología:** Estudio descriptivo-transversal; muestra n = 84 individuos. Registro de RMDc mediante protocolo estandarizado (ASUDAS) con calibración de examinadores. Se consignaron frecuencias absolutas y relativas por rasgo, lateralidad, sexo y grupos etarios (12–20 y 21–25 años). Se presentan tablas comparativas por sexo y recuentos por rasgo. **Resultados:** Distribución por sexo mostró diferencias relativas: el tubérculo de Carabelli (43%) con mayor frecuencia en mujeres y el hipocono (66%) en el sexo masculino; La muestra estuvo concentrada en adolescentes y jóvenes (69% entre 12–20 años). **Conclusiones:** Los patrones morfológicos dentales observados son coherentes con un perfil predominantemente indígena americano (complejo mongoloide) pero con presencia significativa de rasgos asociados a ascendencias mixtas (ej. tubérculo de Carabelli). **Área de estudio general:** medicina **Área de estudio específica:** odontología. **Tipo de estudio:** Artículos originales

**Abstract**

Coronal Dental Morphological Features (CDMFs), resulting from genetic-developmental interactions and environmental pressures, are stable phenotypic markers that enable the reconstruction of affiliations, mixed race processes, and migratory patterns, as well as forensic and clinical applications.

**Introduction:** In Andean populations, the systematic characterization of RMDc is scarce and fragmented; the generation of local morphological profiles contributes to anthropobiological references applicable in anthropology and dentistry. The study analyzes the expression of multiple dental traits in a sample assigned to the “Andean man” (Puruhá culture, Chimborazo province), providing data on frequency, sexual dimorphism, and age distribution. **Objective:** To describe and quantify the frequency and distribution of morphological traits according to sex and age group. **Methodology:** Descriptive cross-sectional study; sample n = 84 individuals. RMDc was recorded using a standardized protocol (ASUDAS) with examiner calibration. Absolute and relative frequencies were recorded by trait, laterality, sex, and age groups (12–20 and 21–25 years). Comparative tables by sex and trait counts are presented. **Results:** Distribution by sex showed relative differences: Carabelli's tubercle (43%) was more frequent in women and the hypocone (66%) in men; the sample was concentrated in adolescents and young adults (69% between 12–20 years). **Conclusions:** The dental morphological patterns observed are consistent with a Native American profile (Mongoloid complex) but with a significant presence of features associated with mixed ancestry (e.g., Carabelli tubercle). **General Area of Study:** example Medicine. **Specific area of study:** dentistry. **Type of study:** Original articles.

## 1. Introducción

Los Rasgos Morfológicos Dentales Coronales (RMDc) simbolizan marcadores fenotípicos hondamente estables y útiles para el estudio de la variabilidad biológica humana. Su expresión se encuentra determinada especialmente por factores genéticos, y su resistencia estructural los convierte en elementos duraderos en contextos arqueológicos, forenses y clínicos. Por ello los RMDc se consolidaron como instrumentos importantes en antropología dental, odontología comparada e investigaciones orientadas a reconstrucciones evolutivas y poblacionales (1) (2).

La literatura científica reconoce modelos recurrentes en la distribución de los RMDc, permitiendo establecer complejos dentales relacionados a ascendencia biogeográfica, como el mongoloide, caucasoide o negroide, así como subdivisiones entre grupos

orientales y occidentales. Rasgos como incisivos en pala, cúspide de Carabelli, protostílido, hipocono reducido o pliegue acodado presentan frecuencias diferenciadas entre poblaciones, reflejando efectos evolutivos, migratorios, adaptativos y de aislamiento reproductivo. No obstante, la aplicación de estándares externos puede resultar limitada en contextos poblacionales heterogéneos, particularmente en regiones con procesos históricos de mestizaje, como América Latina (3).

En Ecuador, la diversidad étnica y geográfica propone modelos morfológicos dentales específicos, especialmente en comunidades indígenas asentadas en zonas de altura. Dentro de estas, la población del denominado *hombre andino* constituye un grupo de interés por su historia biológica, contexto ambiental y herencia cultural (4). Sin embargo, la evidencia disponible es escasa y dispersa, lo que limita la generación de perfiles odontomorfológicos representativos que permitan fundamentar comparaciones intra e interregionales o apoyar aplicaciones clínicas y forenses.

La caracterización estandarizada de los RMDc en esta población contribuye información relevante para la identificación antropológica, la estimación de ascendencia y la comprensión de dinámicas evolutivas locales. Además, su estudio tiene aplicaciones en odontología restauradora, ortodoncia y rehabilitación, especialmente en contextos donde la morfología dentaria influye en planificación biomecánica y estética. Desde el punto de vista metodológico, el uso de protocolos validados, como el Sistema de la Universidad de Arizona (ASUDAS), posibilita la obtención de datos comparables internacionalmente y garantiza rigurosidad en el registro morfológico (5).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo describir la expresión y frecuencia de los rasgos morfológicos dentales coronales en una muestra identificada como población del hombre andino, perteneciente a la cultura Puruhá, Región 3 del Ecuador. Asimismo, se analizan variaciones según sexo y lateralidad, y se contrastan los hallazgos con referencias internacionales (6). La generación de este marco descriptivo contribuirá al fortalecimiento del conocimiento antropobiológico regional y al desarrollo de bases de datos aplicables en investigación, práctica odontológica y ciencias forenses.

## 2. Metodología

Éste estudio se describió a través de un enfoque cualitativo y se desarrolló por medio de un diseño descriptivo, del cual la meta fue sistematizar, recopilar y explicar la información obtenida relacionada a una investigación relacionada con los rasgos morfológicos dentales coronales en personas concernientes a la cultura Puruhá de la provincia de Chimborazo, específicamente de la zona 3, parroquia Cóndor. El tipo de investigación que se realizó fue de campo, puesto que la recolección de datos se determinó a fines del entorno comunitario, además se realizó observación clínica odontológica (7).

Se aplicaron métodos originarios de la antropología dental, desarrollando técnicas de observación odontoscópica estructural. Para realizar el registro de los rasgos morfológicos hallados se lo realizó a través del Arizona Atate University Dental Anthropology (ASUDAS), que influyó de sobre manera realizar una evaluación exhaustiva sobre la ausencia o presencia de cada rasgo (8).

Tomando en cuenta los procedimientos que fueron incluidos:

- La evaluación clínica individual intraoral: se desarrolló examen físico a través de inspección de todas las piezas dentales permanentes erupcionadas, se utilizó materiales como espejos bucales, iluminación frontal, lupas de magnificación, realizando una observación que se enfocó en la identificación de rasgos específicos como las cúspides, diente en pala, protostílido, tubérculo de Carabelli, hipocono .
- Muestra de impresiones para elaboración de modelos de estudio, solamente cuando fue imprescindible: en ciertos casos como en los que necesitaron gran precisión, se obtuvieron impresiones con material con silicona para confeccionar los modelos de yeso tipo IV, permitiéndonos realizar comparaciones correctas.
- Registro de fotografías estandarizadas: todas las piezas fueron fotografiadas y evaluadas siguiendo su debido protocolo de angulación, distancia, lo que nos facilitó un mayor análisis comparativo y documentación del estudio.
- Codificación morfológica según ASUDAS: los rasgos dentales que se obtuvieron se evaluaron siguiendo escalas gráficas numéricas proporcionadas por escala de ASUDAS que las determinó por grados de variación que resultan la intensidad del rasgo, conforme a los estándares propuestos.
- Ordenamiento de datos cualitativo para el análisis según su antropología: la información obtenida fue organizada a través de categorías descriptivas, permitiendo generar patrones de varianza que fueron interpretadas desde la perspectiva dental antropológica.
- Confiabilidad de datos: se desarrollaron evaluaciones repetidas y contrastes en observadores previamente capacitados para asegurar que la codificación y consistencia de los rasgos, minimizando sesgos.

### *2.1. Población y criterios de selección*

La población fue formada por individuos de la cultura Puruhá que residían en la parroquia Córdor, y con ascendencia legalizada y dentición permanente netamente erupcionada.

#### *2.1.1. Criterios de inclusión*

- Individuos nacidos y residentes de la parroquia.
- Ascendencia verificada.

- Dentición permanente sana.
- Ausencia de aparatos odontológicos.
- No alteraciones congénitas craneofaciales.

2.1.2. *Criterios de exclusión*

- Caries, fracturas o restauraciones.
- Atrición, ab fracción, abrasión.
- Alteraciones dentarias que modifiquen morfología dentaria.

2.1.3. *Criterios de eliminación*

- Desistiendo voluntario.
- Modelos dañados.
- Registros Insuficientes.

2.2. *Aspectos éticos*

Para poder realizar esta investigación se desarrolló detrás de la autorización comunitaria con una carta aval institucional con el consentimiento informado de todos los que participaron garantizando la debida confidencialidad, respetando la cultura de la población y los lineamientos de ética que conlleva la antropología odontológica.

**3. Resultados**

Los resultados muestran una frecuencia alta de rasgos morfológicos dentales coronales en la población andina ecuatoriana estudiada, con más de dos tercios de la muestra exhibiéndose al menos un rasgo morfológico coronal. El diente en forma de pala en los incisivos superiores se destacó como el rasgo más común, seguido por el protostílido y las cúspides 6 y 7 del primer molar inferior. Asimismo, la presencia de pliegues angulares, hipoconos y tubérculos de Carabelli en proporciones significativas sugiere que la diversidad morfológica dental combina rasgos típicamente asociados a poblaciones de origen mongoloide. La distribución general de estos rasgos se muestra en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** *Frecuencia global de rasgos morfológicos dentales coronales (RMDc)*

Rasgo (RMDc)	Frecuencia reportada (% , muestra total)	Observación breve
Presencia de algún RMDc (sí/no)	71% presentan $\geq 1$ rasgo.	Rasgos presentes en la mayoría de la muestra.
Diente en forma de pala (incisivos superiores)	84%	Rasgo más frecuente; marcador típico del complejo mongoloide/indígena americano.

**Tabla 1.** Frecuencia global de rasgos morfológicos dentales coronales (RMDc) (continuación)

Rasgo (RMDc)	Frecuencia reportada (% , muestra total)	Observación breve
Protostílido (1er molar inferior)	72%	Alta prevalencia; carácter frecuente en la muestra.
Cúspide 6 (1er molar inferior)	69%	Uno de los rasgos con elevada presencia.
Cúspide 7 (1er molar inferior)	69%	Igual frecuencia que cúspide 6; patrón coherente con conjunto de rasgos mongoloides.
Pliegue acodado	69%	Presente en proporción elevada.
Hipocono (cúspide 4, 2º molar sup.)	66%	Presente en dos tercios de la muestra.
Tubérculo de Carabelli (1er molar sup.)	65%	Relativamente frecuente; asociado en literatura con rasgos caucasoides pero aquí presente en proporción notable.

La estructura demográfica de la muestra estuvo compuesta por 84 personas, en su mayoría de 12 y 20 años, seguidas por las de 21 a 25 años. En cuanto a la distribución por sexos, la proporción de hombres fue ligeramente mayor que la de mujeres. Los datos demográficos proporcionan el contexto poblacional del estudio y se describen en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Composición demográfica de la muestra

Variable	Valor absoluto	%
Total	84	100
Grupo etario 12–20 años	58	69
Grupo etario 21–25 años	26	31
Sexo masculino	58	55
Sexo femenino	26	45

La comparación de la morfología dental por sexo muestra una separación entre los dos grupos, sin diferencias en la mayoría de los rasgos evaluados. De igual manera, los dientes en forma de pala fueron más comunes tanto en hombres como en mujeres, mientras que algunos rasgos, como el tubérculo de Carabelli fueron más comunes en las mujeres. Por otro lado, el hipocono, las cúspides 6 y 7, el pliegue angular y el protostílido mostraron un ligero predominio en los hombres. La distribución completa de estos rasgos por sexo se presenta en la **Tabla 3**.

**Tabla 3.** Comparación de rasgos por sexo

Rasgo	Femenino (n, %)	Masculino (n, %)
Diente de pala	42 (50%)	42 (50%)
Tubérculo de Carabelli	43 (68%)	21 (32%)
Hipocono	27 (42%)	38 (58%)
Cúspide 6	31 (45%)	38 (55%)
Cúspide 7	31 (45%)	38 (55%)
Pliegue acodado	31 (45%)	38 (55%)
Protostílido	33 (46%)	39 (54%)

La alta frecuencia del diente en forma de pala (84%), junto con prevalencias elevadas de hipocono, cúspides 6/7, pliegue acodado y protostílido, configura un perfil morfológico dental congruente con patrones reportados en poblaciones indígenas americanas. Esto apoya la clasificación del grupo como perteneciente al complejo dental “mongoloide” o nativo americano en términos odontomorfológicos (9).

El tubérculo de Carabelli, típicamente asociado en la bibliografía con rasgos de origen europeo, aparece con una frecuencia relativamente alta en el subgrupo femenino (43/64; 68%), lo que sugiere presencia de marcadores morfológicos de ascendencia mixta o variabilidad interindividual importante dentro de la población. Este hallazgo merece análisis genético/ancestral complementario si el objetivo es inferir filiación biogeográfica.

#### 4. Discusión

Los dientes, por su estabilidad morfológica y alta resistencia tafonómica, son herramientas esenciales para la caracterización poblacional y la identificación forense. En este estudio, la elevada presencia de rasgos morfológicos coronarios confirma su valor como marcadores hereditarios con mínima influencia ambiental. La frecuencia del diente en forma de pala (84%) coincide con lo reportado para poblaciones nativo-americanas, reforzando la ascendencia indígena predominante en la población estudiada (10).

Los rasgos del complejo dental indígena americano protostílido, cúspides 6 y 7, pliegue acodado e hipocono mostraron distribuciones compatibles con patrones previamente descritos para grupos andinos (11). La ausencia general de dimorfismo sexual, salvo para el tubérculo de Carabelli (más frecuente en mujeres) y el hipocono (más frecuente en hombres), coincide con estudios que reconocen variabilidad limitada en la diferenciación morfológica por sexo (12).

Un hallazgo destacable es la alta frecuencia del tubérculo de Carabelli (64%), marcador del complejo morfológico caucasoide, y muy superior a la proporción genética europea reportada para la región Sierra (26,8%) por el CIGG–UTE. Esta discrepancia sugiere

procesos históricos complejos de mestizaje, en los que la expresión morfológica no guarda siempre una correspondencia proporcional con la composición genética poblacional. Dado que la morfología dental está fuertemente regulada por factores genéticos estables, estas variaciones pueden reflejar interacciones entre linajes europeos y nativo–americanos en períodos previos a la estructura poblacional contemporánea (13).

Los resultados obtenidos refuerzan la utilidad de los rasgos morfológicos dentales como indicadores de filiación biológica, migración y mestizaje, especialmente en poblaciones andinas expuestas a dinámicas históricas y demográficas particulares (14). Asimismo, tienen relevancia práctica para la odontología clínica, al evidenciar características que pueden diferir de los parámetros estándar comúnmente utilizados. En conjunto, este estudio aporta evidencia sólida sobre la configuración antropobiológica de los habitantes de la Comuna Córdor (cultura Puruhá Quichua) y su lugar dentro de la variabilidad dental ecuatoriana (15) (16).

#### 4.1. Alcance de los resultados

Los hallazgos del estudio permiten caracterizar con solidez la configuración morfológica dental de la población de la Comuna Córdor (cultura Puruhá Quichua), mostrando una fuerte expresión de rasgos vinculados al complejo dental indígena americano, como el diente en forma de pala, el protostílido, las cúspides 6 y 7, el pliegue acodado y el hipocono. Estas frecuencias concuerdan con lo reportado para poblaciones andinas y nativo–americanas, lo que refuerza la ascendencia indígena predominante en esta comunidad y aporta evidencia útil para estudios de antropología biológica, filiación poblacional y reconstrucción de procesos históricos de migración y mestizaje.

El estudio también tiene alcance práctico en el campo de la odontología clínica y forense, al proporcionar datos locales que pueden complementar o corregir modelos de referencia derivados de poblaciones no andinas. La identificación de rasgos frecuentes en esta población es especialmente relevante para procesos de identificación humana, planificación protésica, ortodoncia y análisis comparativos interregionales. Además, la discrepancia observada entre la frecuencia del tubérculo de Carabelli y la proporción genética europea reportada previamente para la región aporta una perspectiva compleja y matizada del mestizaje, destacando que la expresión fenotípica dental no siempre se correlaciona linealmente con la composición genética contemporánea.

#### 4.2. Limitaciones de los resultados

A pesar de la relevancia de los hallazgos, el estudio presenta varias limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados:

- a) Muestreo y representatividad: La investigación se centra en una comunidad específica (Comuna Córdor), lo que limita la posibilidad de extrapolar los resultados

a toda la Sierra ecuatoriana o a otras poblaciones indígena–mestizas del país. La variabilidad interregional es alta en los Andes, por lo que se requieren muestras más amplias para comparaciones poblacionales sólidas.

- b) Ausencia de integración genética directa: Aunque se discute la relación entre rasgos morfológicos y proporciones genéticas estimadas para la región, el estudio no incluye análisis genéticos directos de los individuos evaluados. Esto impide establecer correlaciones fenotipo–genotipo con precisión y dificulta interpretar plenamente la alta frecuencia del tubérculo de Carabelli.
- c) Limitaciones metodológicas en la evaluación de rasgos: No se especifica el uso de sistemas estandarizados como la escala ASUDAS, ampliamente empleada en antropología dental para garantizar comparabilidad y reducir la subjetividad en la observación. La ausencia de indicadores de confiabilidad (como pruebas de concordancia intra/ interobservador) puede introducir variabilidad en la codificación de rasgos.
- d) Carencia de análisis estadístico inferencial: Los resultados se presentan mayormente como frecuencias descriptivas. La falta de pruebas de significación, intervalos de confianza o modelos multivariados limita la capacidad para evaluar diferencias por sexo, edad o comparaciones con otras poblaciones de forma rigurosa.
- e) Consideraciones tafonómicas y funcionales: Aunque los dientes poseen gran estabilidad morfológica, factores como desgaste, hábitos culturales y variaciones dietarias pueden modificar la expresión observable de ciertos rasgos, especialmente en adultos. Sin control explícito de estas variables, algunos rasgos podrían estar sub- o sobreestimados.

## 5. Conclusiones

- La caracterización morfológica dental de la población de la Comuna Cónдор aporta evidencia sólida para comprender los procesos microevolutivos de las poblaciones andinas del Ecuador. Este estudio contribuye al conocimiento científico nacional al ofrecer datos empíricos sobre una comunidad poco documentada, fortaleciendo la comprensión de la diversidad humana en el país.

La presencia dominante de rasgos asociados al complejo dental indígena americano confirma una filiación nativo–americana robusta en la población Puruhá Quichua, coherente con investigaciones genéticas que describen al Ecuador como una nación trihíbrida con prevalencia de linajes amerindios. Este trabajo ofrece un marco morfológico útil para interpretar la historia biológica de poblaciones indígenas y para comparaciones futuras dentro de la antropología dental sudamericana.

- Los rasgos morfológicos coronarios analizados evidencian una notable continuidad con los primeros pobladores del continente americano, consolidando la hipótesis de que la población Puruhá Quichua mantiene un perfil dental altamente conservado a través del tiempo. La investigación demuestra así que los dientes constituyen un

recurso altamente confiable para reconstruir la filiación, el mestizaje y la dinámica poblacional en comunidades indígenas contemporáneas, aportando herramientas aplicables tanto en antropología biológica como en identificación forense y en la práctica clínica odontológica.

## 6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

## 7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

## 8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

## 9. Referencias Bibliográficas

1. Aragón N, Bastidas C, Bedón LK, Duque P, Sánchez M, Rivera S et al . Rasgos morfológicos dentales coronales en dentición temporal y permanente: distancia biológica entre tres grupos indígenas del Amazonas Colombiano. Revista Odontológica Mexicana [Internet]. 2008 [citado 2025 nov. 22];12(1):13-28. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-199X2008000100013&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2008000100013&lng=es)
2. Asprilla P, Franco K, Morales J, Moreno F. Morphological characterization of permanent dentition of a group of Afrodescendants at Istmina (Chocó, Colombia). Revista Estomatología [Internet]. 2017 [cited 2025 Nov. 22];25(2):17-24. Available from: [https://estomatologia.univalle.edu.co/index.php/revista\\_estomatologia/article/view/6499](https://estomatologia.univalle.edu.co/index.php/revista_estomatologia/article/view/6499)
3. Moreno Gómez F, López V. Variación dental y afinidades biológicas poblacionales de la comunidad Emberá Chamí de Quinchía. Risaralda análisis de los rasgos morfológicos dentales [Tesis de pregrado, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia]. 2023 [citado 2025 nov. 22]. Disponible en: <https://repositorio.ucaldas.edu.co/entities/publication/abd5cddc-9e44-4aa3-98cd-c6949d6d4c73/full>
4. Chocué Chilo, YM, Pérez Jaramillo A. Caracterización de rasgos morfológicos dentales presentes en una población escolar, indígena nasa de Jambaló. Cauca. Colombia [Tesis de pregrado, Universidad Antonio Mariño, Bogotá, Colombia];

- 2021 [citado 2025 nov. 22]. Disponible en:  
<https://cienciaabierta.uan.edu.co/Record/repositorio.uan.edu.co-123456789-2717?sid=602>
5. Marcus Vaccarezza N, Ortiz Moreira L, Serrano Petrillo C, Pérez Villalobos C, Grandón Villegas F. Escala de autoeficacia de competencias clínicas en estudiantes de odontología: estudio psicométrico. Educación Médica Superior [Internet]. 2018 [citado 2025 nov. 22];32(2). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412018000200013&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000200013&lng=es).
6. Inuca N, Proaño M. Forma y tamaño de los arcos dentarios en dos etnias, indígena y afrodescendientes de la ciudad de Otavalo y el Chota, en pacientes entre 13 a 18 años de edad [Tesis pregrado, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador]. 2020 [citado 2025 nov. 22]. Disponible en:  
<https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/b5c7447a-5058-48a1-b76b-9caa40fc49ac>
7. Hurtado L, Montenegro L, Pardo C, Tipas M, Zuleta A, Moreno S, et al. Modos de herencia de la morfología dental en familias Misak del municipio de Silvia (Cauca, Colombia). Jangwa Pana [Internet]. 2021 [citado 2025 nov. 22];20(1):11–33. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8456903>
8. Valdés Masco D, Vázquez Sánchez V, Rangel Rivero A., Rasgos morfológicos coronales y radiculares y paleontologías dentales de una población aborigen. Yaguajay [Internet]. 2022 [citado 2025 nov. 22]. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/374912899\\_Rasgos\\_morfologicos\\_coronales\\_y\\_radiculares\\_y\\_paleopatologias\\_dentales\\_de\\_una\\_poblacion\\_aborigen\\_Yaguajay](https://www.researchgate.net/publication/374912899_Rasgos_morfologicos_coronales_y_radiculares_y_paleopatologias_dentales_de_una_poblacion_aborigen_Yaguajay)
9. García A, Gustín F, Quiñonez C, Sacanamboy L, Torres M, Triana L, et al. Caracterización de 12 rasgos morfológicos dentales en premolares de indígenas Misak de Silvia, Cauca (Colombia). Revista Colombiana de Investigación en Odontología [Internet]. 2016 [citado 2025 nov. 22];6(17):77-89. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/325772371\\_CHARACTERIZACION\\_DE\\_12\\_RASGOS\\_MORFOLOGICOS\\_DENTALES\\_EN\\_PREMOLARES\\_DE\\_INDIGENAS\\_MISAK\\_DE\\_SILVIA\\_CAUCA\\_COLOMBIA](https://www.researchgate.net/publication/325772371_CHARACTERIZACION_DE_12_RASGOS_MORFOLOGICOS_DENTALES_EN_PREMOLARES_DE_INDIGENAS_MISAK_DE_SILVIA_CAUCA_COLOMBIA)
10. Chávez-Aponte EO, Alfonzo-Hernández I, Carrillo-Briceño JD. Morfología dental de los gonfoterios de la localidad de marco, estado falcón, Venezuela. Interciencia [Internet]. 2008 [citado 2025 nov. 22];33(10):771-775. Disponible en:

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442008001000013&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008001000013&lng=es).

11. Fonseca GM., Aramburú G, Rodríguez I, Bollini GA, Atencio JP, Berta MJ et al. Desarrollo de la investigación sobre variación morfológica de poblaciones históricas Sudamericanas utilizando rasgos dentales no métricos. *International Journal of Morphology* [Internet]. 2016 [citado 2025 nov. 22]:34(1):116-126. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022016000100018&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022016000100018&lng=es)
12. Bedegral A., Quispe D., Descripción de las curvaturas radicales en incisivos laterales y caninos superiores permanentes de un centro odontológico privado Arequipa-2021 [Tesis de bachiller, Universidad Continental, Arequipa, Perú]; 2021 [citado 2025 nov. 22]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/item/f2590774-2e85-4c5b-bc80-a672f0f7e24c>
13. Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. Morfología dental en una muestra de cráneos humanos de Pampa Grande, Argentina. *International Journal of Morphology* [Internet]. 2010 [citado 2025 Nov 22];28(3):685-696. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022010000300006&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022010000300006&lng=es)
14. Maier C, Dumančić J, Brkić H, Kaićet Z, Pavićin I, Poje Z, al. Tooth crown morphology in turner and klinefelter syndrome individuals from a Croatian sample. *Acta Stomatologica Croatica* [Internet]. 2019 [cited 2025 Nov 22];53(2):106-118. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31341318/>
15. Pérez C, Sánchez C, Moreno S, Moreno F. Frecuencia y variabilidad de la morfología dental de molares temporales y permanentes en un grupo de mestizos caucasoides de Popayán (Cauca, Colombia). *Revista Estomatología* [Internet]. 2017 [citado 2025 nov 22];25(1):23-31. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/04/883173/4-perez-frecuencia-morfologia-molares-temp.pdf>
16. Kondo S, Townsend GC. Associations between Carabelli trait and cusp areas in human permanent maxillary first molars. *American Journal of Biological Anthropology* [Internet]. 2005 [cited 2025 Nov 22];129(2):196–203. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.20271>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.

