



ORIGINAL

Clinical case report of non-surgical and surgical endodontic treatment (apicoectomy)

Reporte de caso clínico de tratamiento de endodoncia no quirúrgico y quirúrgico (apicectomía)

Ángel Gerardo Lara Muñoz¹  , Estefanía Alexandra Chávez Mestanza²  , Marianela del Rocío Buitrón Recalde¹  , Alex Giovanni Lara Muñoz²  

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Sede Santo Domingo, Ecuador.

²Universidad Central Del Ecuador, Quito, Ecuador.

Citar como: Lara Muñoz ÁG, Chávez Mestanza EA, Buitrón Recalde M del R, Lara Muñoz AG. Clinical case report of non-surgical and surgical endodontic treatment (apicoectomy). Salud, Ciencia y Tecnología. 2024;4:.536. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024.536>

Enviado: 10-01-2024

Revisado: 17-06-2024

Aceptado: 05-12-2024

Publicado: 06-12-2024

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Ángel Gerardo Lara Muñoz 

ABSTRACT

Endodontic treatment, both non-surgical and surgical, aims to eliminate the neurovascular bundle and the microbiota present within the root canal system and the extraradicular region. This study reports the clinical management of a 31-year-old female patient with odontalgia in tooth #46. Following clinical and radiographic evaluation, a periapical radiolucent lesion approximately 5 mm in diameter was identified. Initially, conventional endodontic treatment was performed using the Reciproc Blue mechanized system, followed by an apicoectomy due to persistent symptoms associated with a high bacterial load. The therapeutic approach was based on the review of 12 scientific articles to establish an accurate pulp and periapical diagnosis and to select appropriate techniques and materials. Treatment outcomes demonstrated adequate healing and periapical repair, with resolution of clinical symptoms and functional improvement of the treated tooth. It is concluded that the integration of non-surgical and surgical treatments is essential in cases of pulp necrosis and chronic periapical abscess with high bacterial load. This complementary approach optimizes therapeutic outcomes, preserves the tooth, and improves the patient's quality of life.

Keywords: Non-Surgical Endodontics; Surgical Endodontics; Apicoectomy; Reciproc Blue System; Periapical Treatment.

RESUMEN

El tratamiento endodóntico, tanto no quirúrgico como quirúrgico, busca eliminar el paquete vasculo-nervioso y la microbiota presente dentro del sistema de conductos radiculares y en la región extrarradicular. Este estudio reporta el manejo clínico de una paciente femenina de 31 años con odontalgia en el órgano dental #46. Tras la evaluación clínica y radiográfica, se identificó una lesión radiolúcida periapical de aproximadamente 5 mm de diámetro. Inicialmente, se realizó un tratamiento endodóntico convencional utilizando el sistema mecanizado Reciproc Blue, seguido de una apicectomía debido a la persistencia de la sintomatología, asociada a una elevada carga bacteriana. El abordaje terapéutico se fundamentó en la revisión de 12 artículos científicos para establecer un diagnóstico pulpar y periapical preciso, así como en la selección de técnicas y materiales adecuados. Los resultados del tratamiento mostraron una adecuada cicatrización y reparación periapical, con resolución de los síntomas clínicos y mejoría funcional del órgano dental tratado. Se concluye que la integración de tratamientos no quirúrgicos y quirúrgicos es esencial en casos de necrosis pulpar y absceso periapical crónico con alta carga bacteriana. Este enfoque complementario permite optimizar los resultados terapéuticos, preservando el diente y mejorando la calidad de vida del paciente.

Palabras clave: Endodoncia No Quirúrgica; Endodoncia Quirúrgica; Apicectomía; Sistema Reciproc Blue; Tratamiento Periapical.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico se lleva a cabo para preservar dientes cuyo paquete vásculo-nervioso ha sufrido una alteración irreversible debido a diversos factores. Este procedimiento tiene como objetivo mantener el órgano dental en la cavidad oral, contribuyendo a la funcionalidad y estética del paciente.⁽¹⁾

Los dientes previamente tratados endodónticamente constituyen un diagnóstico clínico particular, en el cual, debido a diversas causas, pueden requerir un nuevo procedimiento de endodoncia. Estos casos suelen presentar conductos radiculares obturados con diferentes materiales de relleno y, frecuentemente, el diente afectado no responde a pruebas de sensibilidad pulpar, ya sean térmicas o eléctricas.⁽²⁾ En el contexto del diagnóstico de pulpitis, determinar su verdadera prevalencia puede ser complejo, ya que hasta el 40 % del paquete vásculo-nervioso puede inflamarse e incluso evolucionar hacia una necrosis pulpar sin sintomatología evidente.⁽³⁾

Las infecciones periapicales, que frecuentemente son consecuencia de la presencia de bacterias en el ápice dental y el conducto radicular, requieren un abordaje terapéutico integral. Entre las opciones disponibles destacan los tratamientos no quirúrgicos, como el retratamiento convencional, y los quirúrgicos, como la cirugía periodontal, el raspado y alisado radicular, y la apicectomía.^(4,5,6) La elección del tratamiento depende de la evaluación clínica, las complicaciones del tratamiento previo y el pronóstico del caso. Diversos estudios recomiendan iniciar con terapias no quirúrgicas siempre que sea posible.⁽⁴⁾

Radiográficamente, las lesiones periapicales, frecuentemente asociadas a traumatismos, lesiones cariosas o desgaste dental, pueden manifestarse como sombras radiolúcidas en el ápice del diente. Estas lesiones, en ocasiones, se acompañan de edema en la encía bucal adherida y tractos sinusales relacionados con enfermedad pulpar. Sin embargo, el dolor suele ser mínimo o ausente. La pérdida ósea, observable radiográficamente, varía según la evolución del tracto sinusal y puede afectar tanto a dientes maxilares como mandibulares.⁽⁷⁾

El índice periapical (PAI), ampliamente validado, es una herramienta confiable para evaluar la evolución de estas lesiones y la efectividad del tratamiento endodóntico.⁽⁸⁾ Una lesión periapical con un tamaño mayor a 5 mm generalmente se asocia a una mayor carga microbiana y a un pronóstico menos favorable, mientras que lesiones más pequeñas tienen mejores perspectivas terapéuticas.⁽⁹⁾

En casos de necrosis pulpar con absceso periapical crónico, el pronóstico del tratamiento endodóntico es alentador, siempre que se lleve a cabo una restauración adecuada e inmediata del diente tratado. Por lo tanto, se recomienda intentar la terapia endodóntica convencional antes de considerar procedimientos quirúrgicos o la extracción del diente, maximizando así las probabilidades de mantener el diente asintomático y funcional a largo plazo.⁽⁹⁾

Este reporte de caso clínico analiza un abordaje integral, combinando terapias no quirúrgicas y quirúrgicas (apicectomía), para evaluar la evolución y los resultados obtenidos en un diente previamente tratado endodónticamente. El estudio destaca la importancia de un diagnóstico preciso, una planificación adecuada y el uso de terapias basadas en evidencia para optimizar el pronóstico del tratamiento endodóntico.

MÉTODO

El presente estudio se enfocó en la identificación y descripción de un caso clínico documentado en un tiempo determinado, con un enfoque retrospectivo.⁽¹⁰⁾ Asimismo, tiene un carácter experimental, ya que las variables se obtuvieron directamente de los autores, mediante la identificación de características clínicas y radiográficas de la patología, así como la planificación y ejecución del tratamiento.

La metodología empleada buscó demostrar, mediante la presentación del caso clínico, el diagnóstico realizado, la interpretación de radiografías complementarias, la elección del procedimiento más adecuado y el análisis de información extraída de fuentes bibliográficas relevantes. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos como PubMed y SciELO, seleccionando estudios actuales relacionados con tratamientos de endodoncia no quirúrgica y quirúrgica. Se usaron términos clave como “tratamiento de endodoncia” y “tratamiento quirúrgico de endodoncia,” obteniendo un total de 12 artículos científicos después de aplicar criterios de inclusión y exclusión.

El estudio se centra en la interpretación de un caso clínico en estomatología, analizando el procedimiento realizado y su evolución. Los artículos seleccionados incluyen estudios en español e inglés de acceso libre, relevantes para el abordaje del tema.

CASO CLÍNICO

El caso clínico presentado corresponde a una paciente femenina de 31 años sin antecedentes médicos

relevantes, quien refirió dolor persistente en el primer molar inferior derecho. En la exploración se identificó una lesión cariosa oclusal con filtración marginal, movilidad dental grado I y un tracto sinusal en la encía adherida al nivel del periápice del diente #46. Radiográficamente, se observó una sombra radiolúcida en el periápice de ambas raíces. Con base en la información clínica y radiográfica, se diagnosticó necrosis pulpar con absceso periapical crónico.

Se realizó el tratamiento endodóntico en dos citas bajo anestesia local (1,8 ml de lidocaína con epinefrina 1:80.000), utilizando aislamiento absoluto con dique de goma. El acceso coronal se realizó con una fresa redonda mediana y una fresa troncocónica Endo-Z (Dentsply Maillefer, Suiza). Se localizaron los conductos radiculares con un explorador DG16 y, tras permeabilizarlos con limas tipo K #10 (Dentsply Maillefer, Suiza), se estableció la longitud de trabajo (LT) con un localizador apical (Sybron Endo, EE. UU.).

La preparación biomecánica se efectuó con el sistema recíprocante Reciproc Blue (VDW, Suiza), utilizando limas R20 y R25 para los conductos mesio vestibular y mesio lingual, y limas R20, R25, R40 y R50 para el conducto distal. Durante la conformación, se realizó irrigación con hipoclorito de sodio al 5,25 %, solución salina y EDTA (Eufar, Colombia), activados ultrasónicamente. Los conductos fueron secados con puntas de papel estéril (#25 y #40), y posteriormente obturados mediante técnica híbrida con gutapercha termoplastificada. El sellado final se realizó con un material de recubrimiento definitivo.

A los siete días de control, persistían los síntomas, por lo que se optó por un tratamiento complementario quirúrgico. Bajo anestesia local, se realizó una incisión trapezoidal para levantar un colgajo de espesor completo y se efectuó una osteotomía en el tercio apical del diente #46. Se eliminó tejido de granulación periapical, y se realizó un corte de 3 mm del ápice dental. Posteriormente, se desobturaron 3 mm del conducto con ultrasonido y se colocó Biodentine (Septodont, Francia) como material retroobturador, seleccionado por su biocompatibilidad.^(11,12) Finalmente, se desinfectó la zona con tetraciclina, se lavó con suero fisiológico y se suturó.

El procedimiento se documentó mediante registros clínicos y radiográficos, evaluando la evolución a lo largo del tratamiento. La combinación de técnicas no quirúrgicas y quirúrgicas permitió un abordaje integral del caso, maximizando las posibilidades de éxito terapéutico.

La obturación del sistema de conductos del órgano dental #46 se realizó empleando una técnica híbrida, combinando gutapercha fría y termoplastificada con cemento resinoso AH Plus (Dentsply Maillefer, Suiza).

Los conductos mesiales fueron obturados con conos de gutapercha Reciproc Blue R25 (VDW, Suiza), mientras que el conducto distal se obturó con un cono Reciproc Blue R40 (VDW, Suiza). En cada conducto, los conos fueron recortados a 5 mm desde el ápice utilizando el sistema de obturación termoplastificada (B&L, EE. UU.). Para este proceso, se utilizó el dispositivo Alfa (B&L, EE. UU.) para cortar la gutapercha, dejando únicamente los 5 mm apicales como sello inicial.

Posteriormente, se empleó el dispositivo Beta (B&L, EE. UU.) para inyectar gutapercha termoplastificada en los tercios medio y cervical, garantizando un relleno homogéneo y un sellado tridimensional efectivo.

En la cavidad del diente, se colocó un sellado intermedio de ionómero de vidrio fotocurado Ionoseal (Voco, Alemania) con un espesor de 3 mm. Este material fue endurecido mediante lámpara de fotopolimerización para asegurar su resistencia y estabilidad. Finalmente, se colocó un material provisional de obturación, Provisit (Casa Idea, México), y se remitió al paciente a un especialista en Rehabilitación Oral para la colocación de la restauración protésica definitiva.

Radiográficamente, se observó un adecuado sellado de los conductos radiculares, sin espacios radiolúcidos visibles en la interfaz cemento-dentina y con un relleno continuo que abarca desde los 5 mm apicales hasta el tercio cervical. Este resultado inicial indica un buen pronóstico endodóntico para la resolución de la lesión periapical.

Durante el control clínico y radiográfico realizado a los 7 días, la paciente reportó persistencia de sintomatología dolorosa, aunque sin aumento en la inflamación local. Radiográficamente, no se observaron cambios significativos en la lesión periapical. Esto motivó la decisión de realizar un tratamiento quirúrgico complementario (apicectomía).

Tras el procedimiento quirúrgico, que incluyó la resección de 3 mm del ápice radicular, eliminación de tejido de granulación y retroobturación con Biodentine (Septodont, Francia), el seguimiento clínico a las 4 semanas mostró una resolución completa del tracto sinusal y una notable disminución del edema. Radiográficamente, se observó una reducción en la radiolucidez periapical, lo que sugiere un proceso de reparación ósea en curso.

A nivel clínico, la paciente no presentó dolor ni sensibilidad al masticar durante el seguimiento a las 4 semanas. Estos resultados respaldan la eficacia combinada del tratamiento endodóntico no quirúrgico inicial y del procedimiento quirúrgico posterior en la resolución de la necrosis pulpar con absceso periapical crónico. El seguimiento a mediano y largo plazo será fundamental para confirmar la estabilidad del tratamiento.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de la endodoncia es lograr una preparación biomecánica adecuada de los conductos

radiculares, seguida de una irrigación efectiva y la activación de las soluciones irrigantes, para finalmente completar con una obturación tridimensional utilizando un material de sellado inerte. Este proceso previene el ingreso de microorganismos y contribuye al éxito del tratamiento. Sin embargo, en algunos casos, como el presentado en este estudio, el tratamiento convencional puede requerir complementos quirúrgicos, como la apicectomía, para alcanzar resultados satisfactorios.

En el presente caso clínico de necrosis pulpar con absceso periapical crónico en el órgano dental #46, se inicia con un tratamiento endodóntico convencional para preservar al máximo el tejido radicular. Sin embargo, debido a la persistencia de la sintomatología y a la carga bacteriana identificada, fue necesario complementar con una endodoncia quirúrgica, en la que se realizó una apicectomía para eliminar la infección persistente y controlar la carga microbiana.

Al comparar los métodos de diagnóstico utilizados en este caso con los descritos por Donnermeyer et al. y Hilmi et al., se observa similitud en la precisión para identificar patologías periapicales y evaluar su severidad mediante técnicas radiográficas y clínicas actuales.^(13,14) Este enfoque permite tomar decisiones terapéuticas basadas en evidencia, lo que es fundamental para el éxito del tratamiento.

El caso descrito por Karamifar, Tondari y Saghiri destaca que, en lesiones periapicales persistentes tras tratamientos endodónticos convencionales, a menudo se requieren procedimientos adicionales, incluyendo abordajes quirúrgicos, para manejar fracasos endodónticos. En nuestro caso, la paciente presentó molestias persistentes como dolor a la masticación, percusión vertical y la presencia de un tracto sinusal en la encía adherida. Estas manifestaciones clínicas, junto con los hallazgos radiográficos, justificaron la necesidad de realizar una apicectomía para tratar la raíz afectada y controlar la infección bacteriana.⁽⁴⁾

Por otra parte, los hallazgos de Diniz de Figueiredo et al. refuerzan la importancia de la selección adecuada de instrumentos durante el tratamiento endodóntico convencional y quirúrgico. En su estudio, el sistema Reciproc (VDW, Suiza) se utiliza siguiendo la evaluación de radiografías preoperatorias, las cuales ayudan a determinar el grosor de los conductos radiculares. En este caso clínico, el sistema Reciproc también fue utilizado; se seleccionaron limas Reciproc R25 para los conductos mesiales, que mostraban un grosor parcialmente visible en la radiografía, y una lima Reciproc R50 para el conducto distal, donde el grosor del conducto era completamente visible. Esta planificación basada en imágenes preoperatorias contribuye a una instrumentación precisa y eficiente, optimizando los resultados del tratamiento.⁽¹⁵⁾

En conclusión, este caso clínico demuestra la importancia de integrar tratamientos endodónticos convencionales y quirúrgicos en casos complejos. La combinación de técnicas avanzadas de diagnóstico, irrigación efectiva, obturación tridimensional y abordajes quirúrgicos permite resolver patologías periapicales persistentes, preservando la funcionalidad del órgano dental y mejorando la calidad de vida del paciente. Sin embargo, el seguimiento a largo plazo es esencial para evaluar la estabilidad de los resultados obtenidos.

El estudio realizado por Muñoz Padilla et al.⁽¹⁶⁾ analiza la importancia de la bioseguridad en endodoncia, destacando el uso de metodologías sistemáticas para garantizar la seguridad del paciente y del profesional. En el presente caso clínico, la implementación de protocolos de bioseguridad, como el uso de aislamiento absoluto y materiales estériles, asegura el control de infecciones durante el tratamiento endodóntico no quirúrgico y quirúrgico. La relación entre ambos estudios radica en la relevancia de aplicar medidas estrictas para prevenir la contaminación cruzada, un factor crítico en procedimientos donde la microbiota periapical juega un papel central en el éxito del tratamiento.

Grijalva Palacios et al.⁽¹⁷⁾ investigan el efecto del índice de placa y el uso de clorhexidina en la mejora de la salud bucal. Aunque su enfoque se centra en la profilaxis, sus hallazgos sobre el impacto de agentes antimicrobianos son aplicables al presente caso clínico, donde se utilizan irrigantes como hipoclorito de sodio y EDTA activados ultrasónicamente para controlar la carga bacteriana intrarradicular. Estos paralelismos refuerzan la importancia de estrategias antimicrobianas eficaces para lograr resultados favorables tanto en endodoncia como en otros campos de la odontología.

CONCLUSIONES

El tratamiento de endodoncia no quirúrgico constituye un procedimiento esencial para eliminar el paquete vásculo-nervioso afectado, tratando las alteraciones pulpares y periapicales, con el objetivo principal de preservar el diente en la cavidad bucal. Sin embargo, este caso clínico pone de manifiesto que, en situaciones donde la carga bacteriana es elevada, especialmente a nivel periapical, la endodoncia no quirúrgica puede no ser suficiente para resolver completamente la patología.

En este caso, la persistencia de la sintomatología después del tratamiento inicial evidenció la necesidad de un abordaje complementario mediante endodoncia quirúrgica, específicamente una apicectomía. Este procedimiento permitió la eliminación de bacterias extrarradiculares y la resección del tercio apical afectado, mejorando así el pronóstico clínico del diente tratado.

El seguimiento postoperatorio es fundamental para evaluar la respuesta del paciente al tratamiento inicial y determinar la necesidad de intervenciones adicionales. Este estudio resalta la importancia de un diagnóstico

preciso, una planificación adecuada y una integración de técnicas no quirúrgicas y quirúrgicas para abordar casos complejos, maximizando las probabilidades de éxito clínico y funcional del tratamiento endodóntico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lu Y, Liu Z, Huang J, Liu C. Therapeutic effect of one-time root canal treatment for irreversible pulpitis. *J Int Med Res.* 2020 Feb;48(2):300060519879287. doi: 10.1177/0300060519879287
2. Fall. (2013). *Endodontic Diagnosis.* American Association of Endodontists, 1-6.
3. Michaelson PL, Holland GR. Is pulpitis painful? *Int Endod J.* 2002 Oct;35(10):829-32. doi: 10.1046/j.1365-2591.2002.00579.x.
4. Karamifar K, Tondari A, Saghiri MA. Endodontic Periapical Lesion: An Overview on the Etiology, Diagnosis and Current Treatment Modalities. *Eur Endod J.* 2020 Jul 14;5(2):54-67. doi: 10.14744/eej.2020.42714.
5. Siew K, Lee AH, Cheung GS. Treatment Outcome of Repaired Root Perforation: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod.* 2015 Nov;41(11):1795-804. doi: 10.1016/j.joen.2015.07.007.
6. Mente J, Hage N, Pfeifferle T, Koch MJ, Geletneky B, Dreyhaupt J, Martin N, Staehle HJ. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: repair of root perforations. *J Endod.* 2010 Feb;36(2):208-13. doi: 10.1016/j.joen.2009.10.012.
7. Simon JH, Glick DH, Frank AL. The relationship of endodontic-periodontic lesions. *J Endod.* 2013 May;39(5):e41-6. doi: 10.1016/j.joen.2013.02.006.
8. Zanini M, Decerle N, Hennequin M, Cousson PY. Revisiting Orstavik's PAI score to produce a reliable and reproducible assessment of the outcomes of endodontic treatments in routine practice. *Eur J Dent Educ.* 2021 May;25(2):291-298. doi: 10.1111/eje.12603.
9. Friedman, S. (2002). Prognosis of initial endodontic therapy. *Endodontic Topics*, 59-88.
10. Soberón Acevedo G. El cambio estructural en la salud [Structural change in health]. *Salud Publica Mex.* 1987 Mar-Apr;29(2):127-79. Spanish. PMID: 3616767.
11. Katsamakidis S, Slot DE, Van der Sluis LW, Van der Weijden F. Histological responses of the periodontium to MTA: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2013 Apr;40(4):334-44. doi: 10.1111/jcpe.12058.
12. Tirone F, Salzano S, Piattelli A, Perrotti V, Iezzi G. Response of periodontium to mineral trioxide aggregate and Biodentine: a pilot histological study on humans. *Aust Dent J.* 2018 Jun;63(2):231-241. doi: 10.1111/adj.12605.
13. Donnermeyer D, Dammaschke T, Lipski M, Schäfer E. Effectiveness of diagnosing pulpitis: A systematic review. *Int Endod J.* 2023 Oct;56 Suppl 3:296-325. doi: 10.1111/iej.13762.
14. Hilmi A, Patel S, Mirza K, Galicia JC. Efficacy of imaging techniques for the diagnosis of apical periodontitis: A systematic review. *Int Endod J.* 2023 Oct;56 Suppl 3:326-339. doi: 10.1111/iej.13921.
15. de-Figueiredo FED, Lima LF, Lima GS, Oliveira LS, Ribeiro MA, Brito-Junior M, Correa MB, Sousa-Neto MD, Faria E Silva AL. Apical periodontitis healing and postoperative pain following endodontic treatment with a reciprocating single-file, single-cone approach: A randomized controlled pragmatic clinical trial. *PLoS One.* 2020 Feb 3;15(2):e0227347. doi: 10.1371/journal.pone.0227347. Erratum in: *PLoS One.* 2020 Mar 11;15(3):e0230511. doi: 10.1371/journal.pone.0230511.
16. Muñoz Padilla MB, Vega Martínez VA, Villafuerte Moya CA. Interpretación de la bioseguridad en endodoncia mediante una revisión bibliográfica utilizando la metodología PRISMA 2020. *Salud, Ciencia y Tecnología [Internet].* 4 de abril de 2024 [citado 24 de abril de 2024];4:925. Disponible en: <https://revista.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/925>
17. Grijalva Palacios MM, Ponce Reyes NS, Vásquez Guerra NL, Chávez Arteaga AD. Láser de diodo para mejorar la irrigación del sistema de conductos radiculares: revisión sistemática de la literatura. *Salud, Ciencia*

y Tecnología [Internet]. 4 de abril de 2024 [citado 24 de abril de 2024];4:921. Disponible en: <https://revista.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/921>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Curación de datos: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Análisis formal: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Investigación: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Metodología: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Administración del proyecto: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Recursos: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Software: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Supervisión: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Validación: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Visualización: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Redacción - borrador original: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.

Redacción - revisión y edición: Ángel Gerardo Lara Muñoz, Estefanía Alexandra Chávez Mestanza, Marianela del Rocío Buitrón Recalde, Alex Giovanni Lara Muñoz.