

REPORTE DE CASO

Mandibular Fracture Due to Gunshot Injury with Reconstruction Using Osteosynthesis: case Report

Fractura mandibular por herida de arma de fuego con reconstrucción mediante osteosíntesis: reporte de caso

Jorge M. Vallejo-Navas¹  , Claudia E. Cabrera Arévalo²  

¹Universidad Central del Ecuador, Postgrado de Cirugía Maxilofacial. Ecuador.

²Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Servicio de Cirugía Maxilofacial. Pichincha, Quito, Ecuador.

Citar como: Vallejo-Navas JM, Cabrera Arévalo CE. Mandibular Fracture Due to Gunshot Injury with Reconstruction Using Osteosynthesis: case Report. Salud, Ciencia y Tecnología. 2025; 5:1109. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251109>

Enviado: 17-03-2024

Revisado: 08-07-2024

Aceptado: 24-02-2025

Publicado: 25-02-2025

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

Autor para la Correspondencia: Jorge M. Vallejo-Navas 

ABSTRACT

Introduction: mandibular fractures caused by firearms are complex injuries that require specialized surgical management.

Objective: to describe the surgical treatment of a multifragmentary mandibular fracture caused by a gunshot wound, using osteosynthesis techniques.

Case Report: we present the case of a 29-year-old male patient who sustained a fracture in the body and left mandibular angle after a gunshot injury. The treatment consisted of an initial surgical debridement to prevent infections, followed by the placement of Erich arch bars for maxillomandibular stabilization. A second surgical procedure was performed for reconstruction through open reduction and internal fixation (ORIF), using 2.4 mm osteosynthesis plates with bicortical screws, via a Risdon-type extraoral approach. This approach allowed excellent exposure of the bone fragments, ensuring proper alignment while preserving the marginal branch of the facial nerve. The patient had an uneventful postoperative recovery, achieving adequate mandibular function.

Conclusion: this case highlights the importance of timely and precise intervention to ensure complete functional recovery.

Keywords: Mandibular Fractures; Gunshot Wounds; Osteosynthesis; Reconstructive Surgery.

RESUMEN

Introducción: las fracturas mandibulares por arma de fuego son lesiones complejas que requieren un manejo quirúrgico especializado.

Objetivo: describir el tratamiento quirúrgico de una fractura mandibular multifragmentaria causada por arma de fuego, utilizando técnicas de osteosíntesis.

Reporte de Caso: se presenta el caso de un paciente masculino de 29 años que sufrió una fractura en el cuerpo y ángulo mandibular izquierdo tras recibir un disparo por arma de fuego. El tratamiento consistió en una limpieza quirúrgica inicial para prevenir infecciones, seguida de colocación de barras de Erich para la estabilización maxilomandibular y un segundo tiempo quirúrgico para la realización de una reconstrucción mediante reducción abierta y fijación interna (ORIF), utilizando placas de osteosíntesis del sistema 2,4 con tornillos bicorticales, mediante un abordaje extraoral tipo Risdon. Este abordaje permitió una excelente exposición de los fragmentos óseos, asegurando su correcta alineación y preservando la rama marginal del nervio facial. El paciente evolucionó sin complicaciones postoperatorias, logrando una adecuada función mandibular.

Conclusiones: el caso destaca la importancia de la intervención oportuna y precisa para asegurar una recuperación funcional completa.

Palabras Clave: Fracturas Mandibulares; Heridas Por Arma De Fuego; Osteosíntesis; Cirugía Reconstructiva.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas mandibulares causadas por heridas de arma de fuego son un desafío significativo en la cirugía maxilofacial debido a la complejidad de los traumatismos y la necesidad de reconstrucción anatómica y funcional.⁽¹⁾ Estas lesiones pueden clasificarse como penetrantes o perforantes, dependiendo de la velocidad del proyectil.⁽²⁾ Las heridas penetrantes suelen ser causadas por proyectiles de baja velocidad, como las balas de pistola, que permanecen alojadas en los tejidos, mientras que las perforantes, producidas por proyectiles de alta velocidad, crean una salida con un orificio de mayor tamaño que la entrada.⁽³⁾

En el manejo de las fracturas mandibulares causadas por heridas de arma de fuego, se consideran varios enfoques de tratamiento dependiendo de la magnitud de la lesión.⁽¹⁾ Entre los métodos más comunes están la reducción cerrada, la reducción abierta con fijación interna (ORIF, por sus siglas en inglés) y la fijación externa.⁽⁴⁾ La reducción abierta con fijación interna es el método más utilizado, ya que facilita una mayor estabilidad de los fragmentos óseos y una tasa más baja de complicaciones.⁽²⁾ Sin embargo, en casos de fracturas conminutas o cuando hay una pérdida significativa de tejido óseo y blando, la fijación externa sigue siendo el estándar de oro.⁽³⁾

Las fracturas mandibulares por arma de fuego son complejas debido a la alta energía involucrada y la naturaleza multifragmentaria de las lesiones.⁽²⁾ Este caso clínico documenta el manejo quirúrgico exitoso de una fractura conminuta mandibular causada por un arma de fuego, destacando la importancia de una planificación quirúrgica adecuada y el uso de material de osteosíntesis.⁽¹⁾

El objetivo del reporte fue describir el tratamiento quirúrgico de la fractura mandibular multifragmentaria causada por arma de fuego, utilizando técnicas de osteosíntesis.

REPORTE DE CASO

Paciente masculino de 29 años, sin antecedentes patológicos personales ni quirúrgicos relevantes, sufrió una fractura mandibular multifragmentaria. El incidente ocurrió mientras viajaba como copiloto en una motocicleta, cuando fue interceptado por una camioneta cuyos ocupantes dispararon en varias ocasiones, provocándole la fractura mandibular. Tras el ataque, el paciente fue trasladado al Hospital Delfina Torres en la ciudad de Esmeraldas, Ecuador, donde se le realizó una tomografía computarizada que evidenció una fractura mandibular causada por una herida de arma de fuego. Posteriormente, fue derivado al servicio de cirugía maxilofacial en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, en Quito, Ecuador, para una evaluación más detallada.

Al ingresar al hospital, el paciente se encontraba lúcido y orientado, con una puntuación de Glasgow de 15/15. Presentaba una herida suturada en la mejilla izquierda, posiblemente causada por la salida del proyectil, además de escoriaciones en el rostro, cuello y hombro derecho. La evaluación maxilofacial mostró una fractura conminuta en el cuerpo y ángulo mandibular izquierdo, que afectaba la capacidad de apertura bucal. También se detectó una disminución de la fuerza y sensibilidad en la extremidad superior izquierda. La fractura fue confirmada mediante tomografía axial computarizada (TAC), revelando una fractura multifragmentaria sin desplazamiento significativo, además de una fractura costal izquierda y una contusión pulmonar (figura 1).

Diagnóstico

Fractura conminuta del cuerpo y ángulo mandibular izquierdo por herida de arma de fuego, acompañado de una fractura costal y contusión pulmonar. Se decidió llevar a cabo una reconstrucción quirúrgica a cargo del servicio de cirugía maxilofacial en dos fases: una limpieza quirúrgica inicial para evitar infecciones y la posterior reconstrucción definitiva de la mandíbula con placas de osteosíntesis del sistema 2,4 y tornillos bicorticales.

Intervención quirúrgica y terapéutica

Paciente con Glasgow 15/15, hemodinámicamente estable y afebril. Presenta edema facial leve y escoriaciones en la hemicara izquierda, además de una herida suturada en el mentón (1,5 cm). Pupilas isocóricas, con movilidad ocular normal; narinas y conductos auditivos permeables. Apertura bucal limitada (2,5 cm) e inclusión dental traumática. Cuello con edema moderado y movilidad limitada por dolor. Tórax simétrico, con herida suturada a nivel de T5 y murmullo vesicular disminuido. Abdomen sin hallazgos relevantes. Extremidades sin edemas, pero con disminución de fuerza y sensibilidad en el brazo izquierdo (figura 2).

Primera intervención quirúrgica: limpieza quirúrgica y desbridamiento

Debido al alto riesgo de infección en heridas por arma de fuego, se realizó una limpieza quirúrgica exhaustiva

y desbridamiento de los tejidos necróticos y contaminados. Este procedimiento se realizó bajo anestesia general balanceada, mediante un abordaje intraoral vestibular, lo que permitió un acceso directo a la zona afectada sin la necesidad de incisiones visibles externas. La limpieza quirúrgica fue esencial para eliminar cualquier tejido desvitalizado y prevenir complicaciones infecciosas que pudieran interferir con la posterior reconstrucción mandibular, se procedió a la exodoncia del órgano dental 37 y posterior colocación de barras de Erich.



Figura 1. Fotografía Preoperatoria

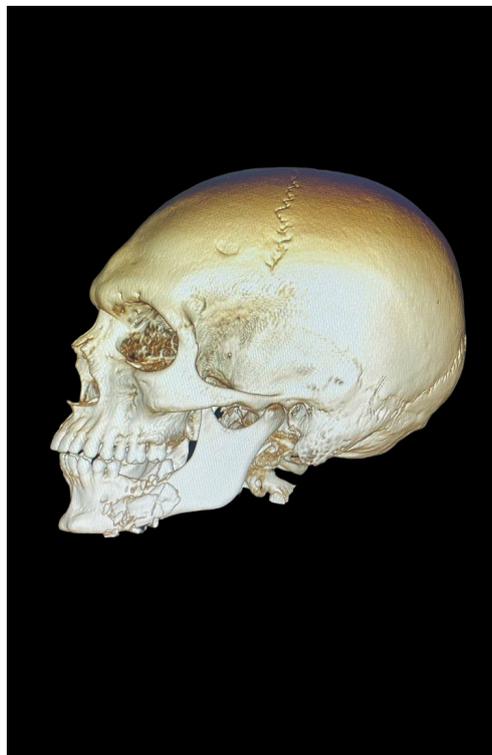


Figura 2. Tomografía Inicial del paciente



Figura 3. Tomografía post quirúrgica

Se realizó radiografía postquirúrgica que muestra el estado del sitio tras el desbridamiento y la colocación de las barras de Erich. Se evidencia la correcta alineación de los fragmentos mandibulares, asegurada mediante la fijación intermaxilar, lo que facilita la estabilización para el proceso de cicatrización y recuperación.

Segunda intervención quirúrgica: reconstrucción mandibular mediante osteosíntesis

Bajo anestesia general balanceada y con estrictas normas de bioseguridad, se realizó una intubación nasotraqueal a través de la narina derecha. Previamente, se llevó a cabo la asepsia y antisepsia con solución jabonosa e hidroalcohólica de clorhexidina (Lira, Ecuador), seguida de la colocación de campos estériles. A continuación, se procedió con el packing faríngeo y la infiltración de lidocaína al 2 % combinada con epinefrina diluida en proporción 50/50 (New Stetic, Colombia) para controlar el sangrado. Posteriormente, se colocó un alambre de 0,40 mm para la fijación intermaxilar, utilizando barras de Erich previamente colocadas.

El abordaje quirúrgico fue extraoral, mediante una incisión submandibular que comprometió piel, tejido celular subcutáneo, músculo y periostio. A continuación, se realizó un desbridamiento romo con legra hasta exponer el trazo de la fractura mandibular. La reducción y fijación del cuerpo mandibular se logró mediante una placa de osteosíntesis de compresión con 8 orificios del sistema de 2,4 mm (Jeil Medical, Corea del Sur) y 6 tornillos del mismo sistema.

La sutura muscular se realizó con poliglactina 4/0 (Johnson & Johnson Medical Devices & Diagnostics Group - Latin America, L.L.C.), mientras que la sutura de piel se cerró con nylon 5/0 (Johnson & Johnson Medical Devices & Diagnostics Group - Latin America, L.L.C.). Se retiró el tapón faríngeo antes de despertar al paciente. El procedimiento finalizó con éxito y el paciente, en condiciones estables, fue trasladado a la sala de recuperación.

Esta intervención demuestra la eficacia de las técnicas quirúrgicas empleadas para la reducción de fracturas mandibulares y el manejo adecuado de la bioseguridad en procedimientos complejos (figura 3).



Figura 3. Imagen transquirúrgica

Tratamiento postoperatorio y evolución

El paciente recibió antibióticos profilácticos (cefazolina bulbo 1 gramo intravenoso cada 8 horas) para prevenir infecciones y se le administraron analgésicos (paracetamol bulbo 1 gramo intravenoso y ketorolaco bulbo 30 mg intravenoso) para el manejo del dolor. Se inició terapia física mandibular para mejorar la movilidad y la apertura bucal, y se realizaron ejercicios respiratorios para la contusión pulmonar. En el postoperatorio, no se detectaron signos de infección ni complicaciones relacionadas con la fractura.

Recuperación del nervio facial

Durante la recuperación, se monitorizó cuidadosamente la función de la rama marginal del nervio facial. No se observaron signos de parálisis ni pérdida de función en el labio inferior, lo que confirma la preservación del nervio durante la cirugía. El paciente mostró simetría facial completa y movilidad normal del labio inferior (figura 4).



Figura 4. Imagen post quirúrgica

DISCUSIÓN

Las fracturas mandibulares causadas por heridas de arma de fuego representan un desafío considerable en su manejo quirúrgico, debido a la complejidad de las fracturas y a la posible afectación de los tejidos blandos y duros circundantes.⁽²⁾ Para el tratamiento de estas fracturas, se contemplan dos opciones principales: la reducción cerrada con fijación maxilomandibular (CR-MMF) y la reducción abierta con fijación interna (ORIF).⁽¹⁾ Jose et al. revisaron las lesiones balísticas de alta velocidad en la región maxilofacial y destacaron la complejidad del manejo quirúrgico debido al daño extenso tanto en huesos como en tejidos blandos. Subrayaron la importancia de la reconstrucción temprana para restaurar tanto la función como la estética, enfatizando el uso de sistemas de fijación rígida, como las placas AO, para estabilizar las fracturas y promover la curación.⁽¹¹⁾

En el estudio realizado por Muhammad Muddassar y colaboradores, se compararon los resultados clínicos de ambas técnicas para el manejo de fracturas mandibulares causadas por heridas de arma de fuego.⁽¹⁾ Los hallazgos indicaron que la fijación interna mediante ORIF presentaba una mayor tasa de complicaciones infecciosas (17,8 %) en comparación con la CR-MMF (4,4 %).⁽¹⁾ No obstante, el riesgo de no unión de los fragmentos óseos fue mayor en los pacientes tratados con CR-MMF (15,6 %) en comparación con aquellos sometidos a ORIF (2,2 %).⁽¹⁾ Estos resultados son consistentes con los reportados por Dai et al., quienes concluyeron que el uso de placas de titanio en la fijación de fracturas conminutas mejora la estabilidad ósea y reduce las complicaciones postoperatorias.⁽⁵⁾ Ambos estudios subrayan que, aunque la reducción cerrada puede estar asociada a una menor incidencia de infecciones, la reducción abierta con fijaciones internas proporciona mayor estabilidad estructural y reduce significativamente la probabilidad de no unión ósea, favoreciendo una cicatrización óptima.^(1,6)

Fagin et al. llevaron a cabo un estudio sobre la prevalencia y los patrones de infección en heridas por arma de fuego en la región craneomaxilofacial. En este estudio retrospectivo, encontraron que el 35 % de los pacientes desarrollaron infecciones post-lesión a pesar del uso de antibióticos profilácticos. Los patógenos más comunes fueron bacterias gramnegativas y anaerobias, lo que subraya la importancia de una cobertura

antibiótica adecuada para mitigar las complicaciones infecciosas en estos casos.⁽¹⁰⁾

Dai et al. también realizaron un estudio retrospectivo en el que evaluaron el uso de placas de titanio modeladas según la morfología mandibular en pacientes con fracturas conminutas.⁽⁶⁾ Los resultados indicaron que estas placas, ajustadas a la anatomía del paciente, permitieron una adecuada preservación de los fragmentos óseos desplazados, con mínimas complicaciones y sin infecciones postoperatorias.⁽⁶⁾ Estos hallazgos coinciden con los de Muddassar et al., quienes también destacaron que la técnica ORIF, combinada con placas de titanio, facilita una correcta alineación de los fragmentos óseos y minimiza complicaciones como la no unión.⁽¹⁾ Ambos estudios concluyen que el uso de osteosíntesis, como las placas de titanio, proporciona una restauración más eficiente de la morfología mandibular y reduce la exposición de los tejidos blandos, mejorando las posibilidades de una rehabilitación adecuada en el futuro.^(1,6)

Por otro lado, Elbir et al. abordaron el uso de fijaciones externas en fracturas mandibulares causadas por heridas de arma de fuego, especialmente en casos donde la fractura es conminuta o existe una pérdida significativa de tejido óseo.⁽³⁾ Los autores subrayan que la fijación externa puede ser el tratamiento de elección en fracturas conminutas infectadas o con pérdida considerable de hueso, aunque esta técnica es menos utilizada que el ORIF.⁽³⁾ La fijación externa previene la interrupción de la perfusión perióstica, facilitando la cicatrización de los tejidos blandos y evitando infecciones en traumatismos complejos.⁽³⁾

En el manejo de las fracturas mandibulares causadas por heridas de arma de fuego, estudios previos han señalado que el ORIF proporciona un control más predecible del alineamiento óseo, permitiendo la reducción anatómica de los fragmentos y mejorando la estabilización.⁽¹⁾ Sin embargo, la CR-MMF sigue siendo una opción viable en casos seleccionados, especialmente cuando se busca evitar complicaciones infecciosas.⁽⁴⁾ La revisión de Rana et al. destaca que, aunque el ORIF ha ganado popularidad en los últimos años, especialmente en el contexto de la cirugía maxilofacial, es importante considerar las condiciones específicas de cada paciente para seleccionar el enfoque terapéutico más adecuado.⁽⁴⁾

Estudios adicionales respaldan el uso de placas de titanio y la planificación quirúrgica precisa para optimizar los resultados funcionales y estéticos. Entre estos estudios, destacan los avances en la planificación quirúrgica virtual y el uso de hardware personalizado para fracturas mandibulares complejas.⁽⁸⁾ Además, se ha subrayado la importancia de minimizar la pérdida ósea en la reconstrucción facial tras heridas de arma de fuego, mejorando tanto la función mandibular como la estética.⁽⁹⁾ Niu et al. informaron sobre la osteogénesis por distracción como una alternativa para tratar fracturas mandibulares, aunque en este caso no fue necesaria.⁽¹⁰⁾ Finalmente, Su et al. señalaron una disminución en la incidencia de fracturas maxilofaciales quirúrgicas a lo largo de 17 años, aunque recalcaron que las heridas por arma de fuego continúan siendo un desafío clínico importante, lo que refuerza el enfoque quirúrgico utilizado en este caso.⁽¹¹⁾

Mirzadeh et al. describieron un caso en el que manejaron una herida por arma de fuego en la cara utilizando un enfoque endoscópico. Lograron la extracción exitosa de una bala alojada cerca del seno maxilar, evitando la necesidad de incisiones adicionales en la cara y preservando la estética del paciente.⁽¹²⁾ De manera complementaria, Holmgren et al. proporciona una guía clara para la evaluación y estabilización de pacientes con este tipo de lesiones, considerando tanto la profundidad de la penetración como la disponibilidad de imágenes. En este caso dado a la ubicación de la fractura no existió la necesidad de uso de este tipo de técnica.⁽¹³⁾

CONCLUSIÓN

El manejo de fracturas mandibulares causadas por heridas de arma de fuego representa un desafío significativo debido a la naturaleza compleja de las lesiones y el riesgo de complicaciones, como infecciones y no unión de los fragmentos óseos. En este caso, la combinación de un abordaje quirúrgico temprano, con una limpieza exhaustiva inicial, seguida de una reconstrucción mediante reducción abierta y fijación interna (ORIF) utilizando placas de osteosíntesis del sistema 2,4 con tornillos bicorticales, resultó en una estabilización efectiva de la fractura. La colocación de barras de Erich también ayudó a mantener la estabilidad maxilomandibular, facilitando la cicatrización adecuada. El abordaje extraoral tipo Risdon permitió una correcta exposición y preservación de la rama marginal del nervio facial, evitando secuelas estéticas o funcionales. El paciente evolucionó satisfactoriamente, sin complicaciones postoperatorias, lo que subraya la importancia de la planificación quirúrgica cuidadosa y el uso de técnicas de osteosíntesis en el manejo de fracturas mandibulares complejas. Este caso demuestra que la intervención quirúrgica oportuna y adecuada puede lograr una recuperación funcional y estética completa.

REFERENCIAS

1. Muddassar M, Arshad R, Rabbani S, Qureshi IS, Khattak IK, Rana Z. Management of Gunshot Injuries of Mandible with Open Reduction and Internal Fixation versus Closed Reduction and Maxillo-mandibular Fixation. *Cureus*. 2020.
2. Rana M, Warraich R, Rashad A, Von See C, Channar KA, Rana M, et al. Management of comminuted but

continuous mandible defects after gunshot injuries. *Injury*. enero de 2014;45(1):206-11.

3. Elbir B, Kolsuz N, Varol A. External mandibular fixation for gunshot fractures: report of 2 cases. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*. el 1 de junio de 2023;29(6):741-5.

4. Siddiqui S ud din, Iqbal N, Baig MH, Mehdi H, Mahmood Haider S. Efficacy of open reduction and internal fixation in achieving bony union of comminuted mandibular fractures caused by civilian gunshot injuries. *Surgeon*. el 1 de agosto de 2020;18(4):214-8.

5. Jose A, Arya S, Nagori S. High-Velocity Ballistic Injuries Inflicted to the Maxillofacial Region. *Journal of Craniofacial Surgery*. el 1 de septiembre de 2019;30(6):e511-4.

6. Dai J, Shen G, Yuan H, Zhang W, Shen S, Shi J. Titanium Mesh Shaping and Fixation for the Treatment of Comminuted Mandibular Fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. el 1 de febrero de 2016;74(2):337.e1-337.e11.

7. Fagin AP, Dierks EJ, Bell RB, Cheng AC, Patel AA, Amundson MS. Infection prevalence and patterns in self-inflicted gunshot wounds to the face. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. el 1 de julio de 2019;128(1):9-13.

8. Khatib B, Gelesko S, Amundson M, Cheng A, Patel A, Bui T, et al. Updates in Management of Craniomaxillofacial Gunshot Wounds and Reconstruction of the Mandible. Vol. 33, *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2021. p. 359-72.

9. Maia ABP, Assis SG, Ribeiro FML, Pinto LW. The marks of gunshot wounds to the face. *Braz J Otorhinolaryngol*. el 1 de marzo de 2021;87(2):145-51.

10. Niu XG, Du YB, Ji K. Clinical use of internal distraction osteogenesis in the rehabilitation of gunshot injuries of the mandible. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. el 1 de abril de 2020;58(3):324-8.

11. Su P, Paquet C, O'Dell K, Reinstadler D, Kokot N, Granzow J, et al. Trends in Operative Complex Middle and Upper Maxillofacial Trauma: A 17-Year Study. *Laryngoscope*. el 1 de septiembre de 2021;131(9):1985-9.

12. Mirzadeh SM. Endoscopic management gunshot wound at the face: Fact or fiction? *Trauma Case Rep*. el 1 de octubre de 2021;35.

13. Holmgren E, Schartz D, Ramesh NP, Sylvester K, Eskey C. Penetrating Midface Trauma: A Case Report, Review of the Literature, and a Diagnostic and Management Protocol. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. el 1 de febrero de 2021;79(2):430.e1-430.e12.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Jorge M. Vallejo-Navas, Claudia E. Cabrera Arévalo.

Curación de datos: Jorge M. Vallejo-Navas, Claudia E. Cabrera Arévalo.

Análisis formal: Jorge M. Vallejo-Navas, Claudia E. Cabrera Arévalo.

Investigación: Jorge M. Vallejo-Navas, Claudia E. Cabrera Arévalo.

Metodología: Jorge M. Vallejo-Navas, Claudia E. Cabrera Arévalo.

Administración del proyecto: Claudia E. Cabrera Arévalo.

Recursos: Jorge M. Vallejo-Navas.

Supervisión: Claudia E. Cabrera Arévalo.

Validación: Claudia E. Cabrera Arévalo.

Visualización: Claudia E. Cabrera Arévalo.

Redacción - revisión y edición: Jorge M. Vallejo-Navas, Claudia E. Cabrera Arévalo.

Redacción - revisión y edición: Jorge M. Vallejo-Navas, Claudia E. Cabrera Arévalo.