



# CIRUGÍA PLÁSTICA



## AMCPEER

Asociación Mexicana de Cirugía Plástica  
Estética y Reconstructiva, A.C.

Indizada en:

Medigraphic, Literatura Biomédica, Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil),  
PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM, LATINDEX  
(Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América  
Latina, el Caribe, España y Portugal).

Órgano Oficial de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica,  
Estética y Reconstructiva y Sociedades Filiales.

Disponible en Medigraphic, Literatura Biomédica:  
[www.medigraphic.com/cirugiaplastica](http://www.medigraphic.com/cirugiaplastica)

2026  
NÚM. 2



# 57° CONGRESO ANUAL INTERNACIONAL

DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE CIRUGÍA PLÁSTICA ESTÉTICA Y RECONSTRUCTIVA. A.C.

GUADALAJARA, JALISCO  
17 AL 20 DE MARZO, 2027.





Asociación Mexicana de Cirugía Plástica  
Estética y Reconstructiva, A.C.

### Comité Editorial

#### Dr. Martín de la Cruz Lira Álvarez

*Rol en la revista:* Presidente del Comité Editorial / Representante Legal y Presidente del Consejo Directivo de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva (AMCPEER).  
*Adscripción actual:* Hospital Angeles Morelia.

#### Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz

*Rol en la revista:* Editor en Jefe.  
*Adscripción actual:* Profesor Titular de Posgrado de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) / Ex-Jefe del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

#### Dr. Ricardo Cienfuegos Monroy, FACS

*Rol en la revista:* Director del Comité Editorial.  
*Adscripción actual:* Centro Médico ABC Observatorio. Académico de Número, Academia Mexicana de Cirugía.

#### Dr. Óscar Francisco Fernández Díaz

*Rol en la revista:* Editor Asociado.  
*Adscripción actual:* Profesor e Investigador, Departamento de Clínicas Quirúrgicas, Centro Universitario de Tlajomulco (CUTlajo), Universidad de Guadalajara, Jalisco.

#### Dr. Guillermo Oswaldo Ramos Gallardo

*Rol en la revista:* Editor Asociado.  
*Adscripción actual:* Profesor Investigador, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara (Miembro del SNI Conahcyt) / Staff Médico Hospital Joya Puerto Vallarta. Comité Editorial (Vocales).

#### Dr. Jesús A. Cuenca Pardo

*Adscripción actual:* Consultor en Cirugía Plástica y Reconstructiva, práctica privada en el Hospital San Agustín en la Ciudad de México y Coordinador del Comité de Seguridad de la AMCPEER.

#### Dr. Carlos Del Vecchio Calcáneo

*Adscripción actual:* Médico Consultor, Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga».

#### Dra. Marcia Rosario Pérez Dosal

*Adscripción actual:* Subdirectora de Investigación Médica y Especialista del Servicio de Cirugía Plástica, Instituto Nacional de Pediatría (INP) / Profesora y Tutora del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, UNAM.

#### Dr. Rogelio Rincón Lozano

*Adscripción actual:* Cuerpo Médico Activo, Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Centro Médico ABC.

#### Dr. José Eduardo Telich Tarriba

*Adscripción actual:* Médico Adscrito, Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Ángeles Pedregal.

#### Dr. Ignacio Trigos Micoló

*Adscripción actual:* Miembro Expresidente y Consultor de la AMCPEER.

#### Dra. Estela Vélez Benítez

*Adscripción actual:* Médico Especialista Activo, Especialidad en Cirugía Plástica, Hospital Médica Sur.

### Revisores Externos (Peer Reviewers)

#### Dr. Manuel García Velasco

Jefe de Servicio / Consultor Senior de Cirugía Plástica, Hospital Angeles Lomas.

#### Dr. José Luis Romero Zárate

Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Ángeles Metropolitano.

#### Dr. Alejandro Duarte y Sánchez

Director Médico, Clínica Nazareth, Cancún, Quintana Roo.

#### Dr. José Luis Haddad Tame

Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva, práctica privada en Plenus Medical Group / Miembro Honorario y Expresidente de la AMCPEER.

#### Dr. Raúl Alfonso Vallarta Rodríguez

Miembro Honorario y Expresidente de la AMCPEER. Práctica privada en el Hospital Médica Sur. Académico de Número, Academia Mexicana de Cirugía.

#### Dr. Lázaro Cárdenas Camarena

Director General, Hospital Innovare Cirugía Plástica, Guadalajara, Jalisco / Profesor Invitado de Posgrado. Académico de Número, Academia Mexicana de Cirugía.

#### Dra. Livia Contreras Bulnes

Directora Médica, Clínica Bulnes, Toluca, Estado de México.

#### Dr. José Martín Morales Olivera

Especialista en Cirugía Plástica, Hospital Angeles Clínica Londres / Práctica Privada.

#### Dra. Paola Arline Arroyo Fonseca

Especialista Adscrita, Centro Médico ABC Campus Observatorio.

#### Dra. Erika Chacón Moya

Médica Especialista, Servicio de Hemato-Oncología (Cirugía), Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

#### Dr. Raymundo Priego Blancas

Especialista en Cirugía Plástica, Centro Médico ABC y Hospital Angeles Mocel.

#### Dra. Elizabeth Rodríguez Rojas

Médica Adscrita al Servicio de Cirugía Plástica, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

### Asesoría y Coordinación Editorial

#### Dr. José Rosales Jiménez

Director General, Graphimedic SA de CV y Medigraphic. Literatura Biomédica.

#### Marie Cecilia Madrid Gould

Coordinadora de Traducción Científica e Idiomas, Graphimedic.



Asociación de  
Cirugía Plástica y  
Reconstructiva del  
Hospital General de  
México, A.C.



Asociación Mexicana  
de Labio y Paladar  
Helioid y Anomalias  
Craneofaciales A.C.



Asociación de Residentes  
y Ex Residentes  
Dr. Fernando Ortiz Monasterio

Cirugía Plástica Vol. 36, No. 2, Abril-Junio 2026. Es una publicación trimestral, Órgano Oficial de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva y de Sociedades Filiales. Fundada por la Sociedad de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), editada por la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva, A.C. Flamencos 74. Col. San José Insurgentes. Alcaldía Benito Juárez. C.P. 03900. Ciudad de México. Editor responsable: Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-031716474100-102, difusión vía red de computo No. 04-2023-050810184900-203, ISSN 1405-0625, ISSN electrónico 2992-8559 otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Certificado de Licitud de Título 8843. Certificado de Licitud de Contenido 6231, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. La reproducción total o parcial del contenido de este número puede hacerse previa autorización del editor y mención de la fuente. Responsable de la última actualización de este número para su formato electrónico: Departamento de Internet, Graphimedic, S.A. de C.V., Dra. María de la Luz Rosales Jiménez. Fecha de última modificación: 11 de junio de 2026. Tamaño del archivo 5,273 KB

E-mail: [revistacirplastmexico@gmail.com](mailto:revistacirplastmexico@gmail.com)

Edición, diseño, preprints, impresión y publicación por



Coquimbo 936, Col. Lindavista, Alcaldía Gustavo A. Madero. C.P. 07300. Ciudad de México.  
Tels.: 55 8589-8527 al 32. E-mail: [graphimedic@medigraphic.com](mailto:graphimedic@medigraphic.com)

Los conceptos publicados son responsabilidad exclusiva de los autores.  
Este número se terminó de imprimir el 16 de Junio de 2026 con un tiraje de 500 ejemplares.

Disponible en Medigraphic, Literatura Biomédica: [www.medigraphic.com/cirurgiaplastica](http://www.medigraphic.com/cirurgiaplastica)



## Contenido

Vol. 36 Núm. 2 Abril-Junio 2026

### EDITORIAL

- 102 La importancia de las publicaciones científicas en cirugía plástica  
Dr. Carlos de Jesús Álvarez-Díaz

### TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

- 104 Efecto de la ozonoterapia en la cicatrización de heridas quirúrgicas en ratones BALB/c  
Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,  
Dra. Beatriz Alondra Vázquez-Ruiz,  
Dr. Miguel Ángel Salgado-Castillo,  
Dr. Iván Limón-Uscanga,  
Dr. Ernesto Raúl Paz-Murgs,  
Dr. Diego Emmanuel Almeida-Muñoz,  
Dra. María Reyna Olivas-Borunda,  
Dr. Santiago Heriberto Pérez-Antillón,  
Dra. Karely González-Chaparro,  
Dr. Raúl Manuel Favela-Campos,  
Dr. José Humberto Baeza-Ramos,  
Dra. Daniela Lacombe-Bringas,  
Dr. Arturo Luévano-González
- 112 ¿Cirugía plástica viral es cirugía plástica real? Análisis descriptivo sobre contenido y percepción de la especialidad en redes sociales mexicanas  
Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,  
Dr. Santiago Heriberto Pérez-Antillón,  
Dr. Diego Emmanuel Almeida-Muñoz,  
Dra. Karely González-Chaparro,  
Dr. Raúl Manuel Favela-Campos,  
Dr. José Humberto Baeza-Ramos,  
Dr. Ernesto Raúl Paz-Murga,  
Dra. María Reyna Olivas-Borunda,  
Dra. Daniela Lacombe-Bringas
- 120 Asociación entre fracturas del complejo cigomático y fracturas de piso y pared medial orbitaria: un estudio tomográfico  
Dr. Arsenio Fernando Araujo-Azcue,  
Dr. Rodolfo Luciano Ríos-Lara y López,  
Dr. Jorge Moisés Morales-Rentería,  
Dr. Emiliano Ortiz-Chang,  
Dr. Eduardo David Ramírez-García,  
Dr. Juan Antonio Ugalde-Vitelly,  
Dr. Ricardo Cienfuegos-Monroy
- 125 Impacto de un programa progresivo de simulación microquirúrgica: evaluación pre-

post del desempeño técnico en residentes de cirugía mediante la escala SMART

Dra. María Reyna Olivas-Borunda,  
Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,  
Dr. Raúl Manuel Favela-Campos,  
Dr. José Humberto Baeza-Ramos,  
Dr. Ernesto Raul Paz-Murga

- 130 Análisis descriptivo de la polidactilia en una cohorte del Instituto Nacional de Pediatría de México: características clínicas y asociación con síndromes  
Dr. Edna Muñoz-Aizpuru, Dr. Arturo Reyes-Esparza,  
Dra. Edna Aizpuru-Akel,  
Dr. Cuauhtémoc Marquez-Espriella,  
Dr. Rodrigo Davila-Díaz,  
Dr. Gerardo Fernández-Sobrino
- 134 Tiempo de atención como determinante de costo de la incapacidad en trabajadores con lesión de mano  
Dr. Ángel Javier Ruiz-Betanzos,  
Dr. Martín Iglesias-Morales,  
Dr. Enrique Villarreal-Ríos,  
Dra. Magda Patricia Butrón-Gandarillas,  
Dra. Liliana Galicia-Rodríguez,  
Dr. Miguel Raúl Sánchez-Bermúdez
- 143 Corrección de mano en garra con técnica de Brand modificada y reparación nerviosa: serie de casos  
Dr. Jonathan Velázquez-Mujica, Dr. Hung Chi-Chen,  
EM. Betzabé Montserrat Ruiz-Santos,  
EM. Eduardo Vargas-De León,  
EM. Miguel Armando Catuar-Montero,  
EM. Sergio Enrique Gutiérrez-Fernández,  
EM. Braulio Alberto Quintanar-Bravo

### REVISIÓN SISTEMÁTICA

- 149 Complicaciones y reintervenciones en la corrección quirúrgica de la duplicación del pulgar en niños. Metaanálisis  
Dr. José Antonio Hernández-Ortiz,  
EM. Daniel Sánchez-Knupflemacher,  
Dra. Sharla Edda Rivera-Baena,  
Dra. Elizabeth Lorena Sánchez-Ramírez



## CASOS CLÍNICOS

- 156 Colgajos regionales en miembro inferior: serie de casos retrospectiva  
Dra. María Fernanda Rodríguez-Villa,  
Dr. Omar Adrián Ávalos-Trejo,  
Dr. José Luis Perales-Ruiz,  
Dr. Luis Alberto Gutiérrez-Ramírez,  
Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,  
Dra. Daniela Lacombe-Bringas
- 162 Geometría quirúrgica en región malar-preauricular: colgajos locales combinados para cierre seguro tras resección por carcinoma de células escamosas. Reporte de caso  
Dr. Ángel Javier Ruiz-Betanzos,  
Dr. José Alberto Lugo-Díaz,  
Dr. Alfredo Alegria-Reyes,  
Dra. Cynthia Sánchez-Ríos,  
Dra. Sofía Dolores Guzmán-Ballesteros,  
Dra. Ashanti Gutiérrez-Quintanar
- 169 Colgajo anterolateral de muslo pediculado para reconstrucción de rodilla: reporte de caso  
Dr. José Luis Perales-Ruiz,  
Dr. Omar Adrián Ávalos-Trejo,  
Dra. María Fernanda Rodríguez-Villa,  
Dr. Luis Alberto Gutiérrez-Ramírez,  
Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,  
Dra. Daniela Lacombe-Bringas
- 175 Colgajo de Orticochea, una alternativa terapéutica en lesiones traumáticas de piel cabelluda  
Dr. Carlos Enrique Luna-Guerrero,  
Dr. José Luis Villarreal-Salgado,  
Dr. Guillermo Oswaldo Ramos-Gallardo,  
Dr. José María Zepeda-Torres,  
Dra. Ana Karen Hernández-Guzmán
- 179 Uso de transferencias de nervio tibial a peroneo profundo y de nervio safeno a sural para reconstrucción nerviosa en la extremidad inferior: reporte de caso  
EM. Ricardo Esquiliano-Raya,  
EM. Cinthya Domínguez-Suárez,  
EM. Regina Sánchez-Ramos,  
Dra. Alexa Rivera del Río-Hernández,  
Dr. Patricio Canepa-Fernández,  
Dr. José E Telich-Tarriba
- 184 Colgajo frontal como alternativa de salvamento en reconstrucción nasal compleja: reporte de caso y breve revisión de la literatura  
Dra. Constanza Bautista-Fuentes,  
Dra. Alejandra Nicole Llamas-Ostos,  
Dra. Valentina Prieto-Vargas,  
Dra. Gabriela Nava-Márquez,

Dr. Carlos Emiliano García-Córdova,  
Dr. Kevin Joseph Fuentes-Calvo,  
Dr. Armando Guillermo Apellaniz-Campo

- 189 Manejo combinado de cicatrices hipertróficas faciales en síndrome de Hunter. Reporte de caso  
Dra. Alejandra Nicole Llamas-Ostos,  
Dra. Valentina Prieto-Vargas,  
Dr. Rashid Israel Arjona-Bojorquez,  
Dra. Constanza Bautista-Fuentes,  
Dr. Armando Guillermo Apellaniz-Campo,  
Dr. Kevin Joseph Fuentes-Calvo,  
Dr. Carlos Emiliano García-Córdova,  
Dr. Gustavo Martínez-Martínez
- 194 Reconstrucción de pulgar con variante del colgajo en cometa  
Dr. Manuel Cornish-Estrada,  
Dra. Fernán Alejandra Ayala-Ugalde,  
Dr. Alan Guillermo Zavaleta-Ávila

## TRABAJOS DE REVISIÓN

- 198 Comparación entre termografía y ultrasonografía Doppler para el seguimiento clínico de colgajos libres  
Dr. Ángel Alejandro Hernández-Moreno,  
Dr. Raúl Beder Caltenco-Solís,  
Dr. Bernardo Rivas-León
- 203 Búsqueda de lo irreal: el trastorno dismórfico corporal en la cirugía plástica  
Dr. Manuel Esaú Tamayo-Gómez,  
Dr. José Antonio Silva-Villaseñor,  
Dr. César Octavio López-Romero,  
Dr. Nelson Niels Espinosa-Queb
- 210 Ácido glutámico tópico como estrategia regenerativa en alopecia postquemadura: revisión de la evidencia y perspectivas clínicas  
Dr. Gabriel Antonio Rodríguez-Castañeda
- 217 Síndrome compartimental abdominal tras abdominoplastia: revisión multidisciplinaria de un riesgo poco reconocido  
Dra. Melissa Catalina Pineda-Pérez,  
Dr. José Manuel Fonseca-Jiménez,  
Dra. Laura Adriana Álvarez-Correa

## CARTA AL EDITOR

- 228 La proporción áurea en la era de la inteligencia artificial  
Dr. Manuel Esaú Tamayo-Gómez,  
Dr. José Antonio Silva-Villaseñor,  
Dr. César Octavio López-Romero,  
Dr. Nelson Niels Espinosa-Queb





## Contents

Vol. 36 No. 2 April-June 2026

### EDITORIAL

- 102 The importance of scientific publications in plastic surgery  
*Carlos de Jesús Álvarez-Díaz, MD*

### RESEARCH WORKS

- 104 Effect of ozone therapy on the healing of surgical wounds in BALB/c mice  
*Claudio Francisco Reyes-Montero, MD; Beatriz Alondra Vázquez-Ruiz, MD; Miguel Ángel Salgado-Castillo, MD; Iván Limón-Uscanga, MD; Ernesto Raúl Paz-Murgs, MD; Diego Emmanuel Almeida-Muñoz, MD; María Reyna Olivas-Borunda, MD; Santiago Heriberto Pérez-Antillón, MD; Karely González-Chaparro, MD; Raúl Manuel Favela-Campos, MD; José Humberto Baeza-Ramos, MD; Daniela Lacombe-Bringas, MD; Arturo Luévano-González, MD*
- 112 Is viral plastic surgery real plastic surgery? A descriptive analysis of content and perception of the specialty in Mexican social media  
*Claudio Francisco Reyes-Montero, MD; Santiago Heriberto Pérez-Antillón, MD; Diego Emmanuel Almeida-Muñoz, MD; Karely González-Chaparro, MD; Raúl Manuel Favela-Campos, MD; José Humberto Baeza-Ramos, MD; Ernesto Raúl Paz-Murga, MD; María Reyna Olivas-Borunda, MD; Daniela Lacombe-Bringas, MD*
- 120 Association between zygomatic complex fractures and orbital floor and medial wall fractures: a tomographic study  
*Arsenio Fernando Araujo-Azcue, MD; Rodolfo Luciano Ríos-Lara y López, MD; Jorge Moisés Morales-Rentería, MD; Emiliano Ortiz-Chang, MD; Eduardo David Ramírez-García, MD; Juan Antonio Ugalde-Vitelly, MD; Ricardo Cienfuegos-Monroy, MD*
- 125 Impact of a progressive microsurgical simulation program: pre-post evaluation

of technical performance in surgical residents using the SMART scale  
*María Reyna Olivas-Borunda, MD; Claudio Francisco Reyes-Montero, MD; Raúl Manuel Favela-Campos, MD; José Humberto Baeza-Ramos, MD; Ernesto Raúl Paz-Murga, MD*

- 130 Descriptive analysis of polydactyly in a cohort from the National Institute of Pediatrics of Mexico: clinical characteristics and association with syndromes  
*Edna Muñoz-Aizpuru, MD; Arturo Reyes-Esparza, MD; Edna Aizpuru-Akel, MD; Cuauhtémoc Marquez-Espriella, MD; Rodrigo Davila-Diaz, MD; Gerardo Fernández-Sobrino, MD*
- 134 Waiting time as a determinant of disability cost among workers with hand injuries  
*Ángel Javier Ruiz-Betanzos, MD; Martín Iglesias-Morales, MD; Enrique Villarreal-Ríos, MD; Magda Patricia Butrón-Gandarillas, MD; Liliana Galicia-Rodríguez, MD; Miguel Raúl Sánchez-Bermúdez, MD*
- 143 Correction of claw hand using modified Brand technique and nerve repair: case series  
*Jonathan Velázquez-Mujica, MD; Hung Chi-Chen, MD; Betzabé Montserrat Ruiz-Santos, MS; Eduardo Vargas-De León, MS; Miguel Armando Catuar-Montero, MS; Sergio Enrique Gutiérrez-Fernández, MS; Braulio Alberto Quintanar-Bravo, MS*

### SYSTEMATIC REVIEW

- 149 Complications and reinterventions in surgical correction of thumb duplication in children: a meta-analysis  
*José Antonio Hernández-Ortiz, MD; Daniel Sánchez-Knupflemacher, MS; Sharla Edda Rivera-Baena, MD; Elizabeth Lorena Sánchez-Ramírez, MD*



## CLINICAL CASES

156 Regional flaps in the lower limb:  
a retrospective case series

*María Fernanda Rodríguez-Villa, MD;*  
*Omar Adrián Ávalos-Trejo, MD;*  
*José Luis Perales-Ruiz, MD;*  
*Luis Alberto Gutiérrez-Ramírez, MD;*  
*Claudio Francisco Reyes-Montero, MD;*  
*Daniela Lacombe-Bringas, MD*

162 Surgical geometry in the malar-preauricular region: combined local flaps for safe closure after resection of squamous cell carcinoma. Case report

*Ángel Javier Ruiz-Betanzos, MD;*  
*José Alberto Lugo-Díaz, MD;*  
*Alfredo Alegria-Reyes, MD;*  
*Cynthia Sánchez-Ríos, MD;*  
*Sofía Dolores Guzmán-Ballesteros, MD;*  
*Ashanti Gutiérrez-Quintanar, MD*

169 Pedicled anterolateral thigh flap for knee reconstruction: a case report

*José Luis Perales-Ruiz, MD;*  
*Omar Adrián Ávalos-Trejo, MD;*  
*María Fernanda Rodríguez-Villa, MD;*  
*Luis Alberto Gutiérrez-Ramírez, MD;*  
*Claudio Francisco Reyes-Montero, MD;*  
*Daniela Lacombe-Bringas, MD*

175 Orticochea flap: a therapeutic alternative in traumatic scalp injuries

*Carlos Enrique Luna-Guerrero, MD;*  
*José Luis Villarreal-Salgado, MD;*  
*Guillermo Oswaldo Ramos-Gallardo, MD;*  
*José María Zepeda-Torres, MD;*  
*Ana Karen Hernández-Guzmán, MD*

179 Use of tibial-to-deep peroneal nerve transfer and saphenous-to-sural nerve transfer for reconstruction in the lower extremity: a case report

*Ricardo Esquiliano-Raya, MS;*  
*Cintha Domínguez-Suárez, MS;*  
*Regina Sánchez-Ramos, MS;*  
*Alexa Rivera-del Río Hernández, MD;*  
*Patricio Canepa-Fernández, MD;*  
*José E Telich-Tarriba, MD*

184 Forehead flap as a salvage alternative in complex nasal reconstruction: case report and brief literature review

*Constanza Bautista-Fuentes, MD;*  
*Alejandra Nicole Llamas-Ostos, MD;*  
*Valentina Prieto-Vargas, MD;*  
*Gabriela Nava-Márquez, MD;*

*Carlos Emiliano García-Córdova, MD;*  
*Kevin Joseph Fuentes-Calvo, MD;*  
*Armando Guillermo Apellaniz-Campo, MD*

189 Combined management of facial hypertrophic scars in Hunter syndrome. Case report

*Alejandra Nicole Llamas-Ostos, MD;*  
*Valentina Prieto-Vargas, MD;*  
*Rashid Israel Arjona-Bojorquez, MD;*  
*Constanza Bautista-Fuentes, MD;*  
*Armando Guillermo Apellaniz-Campo, MD;*  
*Kevin Joseph Fuentes Calvo, MD;*  
*Carlos Emiliano García Cordova, MD;*  
*Gustavo Martínez Martínez, MD*

194 Thumb reconstruction with a variant of the kite flap

*Manuel Cornish-Estrada, MD;*  
*Fernán Alejandra Ayala-Ugalde, MD;*  
*Alan Guillermo Zavaleta-Avila, MD*

## REVIEWS

198 Comparison between thermography and Doppler ultrasonography for clinical monitoring of free flaps

*Ángel Alejandro Hernández-Moreno, MD;*  
*Raúl Beder Caltenco-Solis, MD;*  
*Bernardo Rivas-León, MD*

203 The pursuit of the unreal: body dysmorphic disorder in plastic surgery

*Manuel Esaú Tamayo-Gómez, MD;*  
*José Antonio Silva-Villaseñor, MD;*  
*César Octavio López-Romero, MD;*  
*Nelson Niels Espinosa-Queb, MD*

210 Topical glutamic acid as a regenerative strategy in post-burn alopecia: evidence review and clinical perspectives

*Gabriel Antonio Rodríguez-Castañeda, MD*

217 Abdominal compartment syndrome following abdominoplasty: a multidisciplinary review of an underrecognized risk

*Melissa Catalina Pineda-Pérez, MD;*  
*José Manuel Fonseca-Jiménez, MD;*  
*Laura Adriana Álvarez-Correa, MD*

## LETTER TO THE EDITOR

228 The golden ratio in the era of artificial intelligence

*Manuel Esaú Tamayo-Gómez, MD;*  
*José Antonio Silva-Villaseñor, MD;*  
*César Octavio López-Romero, MD;*  
*Nelson Niels Espinosa-Queb, MD*





## EDITORIAL

doi: 10.35366/123341



# La importancia de las publicaciones científicas en cirugía plástica

The importance of scientific publications in plastic surgery

Dr. Carlos de Jesús Álvarez-Díaz\*

La cirugía plástica es una especialidad médica en constante evolución. Cada año surgen nuevas técnicas, tecnologías y enfoques que buscan mejorar los resultados estéticos y reconstructivos, reducir complicaciones y aumentar la seguridad del paciente. En este contexto dinámico, las publicaciones científicas no sólo representan un medio de difusión del conocimiento, sino que constituyen el pilar fundamental para el avance responsable y ético de la especialidad.

Publicar no es simplemente un ejercicio académico, es un compromiso con la comunidad médica y con los pacientes. A través de artículos científicos, estudios clínicos y revisiones sistemáticas, los cirujanos plásticos comparten experiencias, validan resultados y someten sus hallazgos al escrutinio de sus pares. Este proceso fortalece la práctica basada en evidencia, alejándola de la improvisación o de tendencias impulsadas únicamente por el mercado o la popularidad en redes sociales.

La cirugía plástica, especialmente en su vertiente estética, enfrenta el desafío de desenvolverse en un entorno altamente mediático. En este escenario, la evidencia científica se convierte en una herramienta de equilibrio. Las publicaciones permiten distinguir entre innovaciones respaldadas por datos sólidos y aquellas que carecen de fun-

damento científico suficiente. Así, la literatura especializada protege tanto al profesional como al paciente.

En el ámbito reconstructivo, las publicaciones científicas han sido determinantes para el desarrollo de técnicas que hoy se consideran estándar, como los colgajos microquirúrgicos, la expansión tisular o los avances en cirugía craneofacial. Sin la sistematización y difusión rigurosa de estos conocimientos, su adopción habría sido más lenta y menos segura.

Además, publicar impulsa la formación académica. Los residentes y jóvenes especialistas que participan en investigación desarrollan pensamiento crítico, habilidades metodológicas y una visión más amplia de la práctica quirúrgica. La cultura de la investigación fomenta la mejora continua y fortalece el prestigio institucional y profesional.

No menos importante es el impacto internacional. Las publicaciones científicas trascienden fronteras, permiten el intercambio global de conocimientos y posicionan a los autores y a sus instituciones en la comunidad médica mundial. En una especialidad donde la innovación es constante, formar parte del diálogo científico global es esencial.

En definitiva, las publicaciones científicas son mucho más que un requisito curricular

\* Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva, A.C. México. ORCID: 0009-0001-1295-5352



**Citar como:** Álvarez-Díaz CJ. La importancia de las publicaciones científicas en cirugía plástica. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 102-103. <https://dx.doi.org/10.35366/123341>

o un indicador de productividad académica, son el mecanismo mediante el cual la cirugía plástica avanza con rigor, transparencia y responsabilidad. Promover la investigación y la publicación no es una opción secundaria, sino una obligación ética para quienes buscan

ofrecer a sus pacientes lo mejor que la ciencia puede proporcionar.

Correspondencia:

**Dr. Carlos de Jesús Álvarez-Díaz**

E-mail: [cajealdi@gmail.com](mailto:cajealdi@gmail.com)



# Efecto de la ozonoterapia en la cicatrización de heridas quirúrgicas en ratones BALB/c

## Effect of ozone therapy on the healing of surgical wounds in BALB/c mice

Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,\* Dra. Beatriz Alondra Vázquez-Ruiz,‡,¶  
Dr. Miguel Ángel Salgado-Castillo,§,|| Dr. Iván Limón-Uscanga,‡,\*\*\*  
Dr. Ernesto Raúl Paz-Murgs,§,‡‡ Dr. Diego Emmanuel Almeida-Muñoz,§,§§  
Dra. María Reyna Olivas-Borunda,‡,¶¶ Dr. Santiago Heriberto Pérez-Antillón,§,\*\*\*\*  
Dra. Karelly González-Chaparro,§,‡‡‡ Dr. Raúl Manuel Favela-Campos,§,§§§  
Dr. José Humberto Baeza-Ramos,§,¶¶¶ Dr. Daniela Lacombe-Bringas,§,\*\*\*\*\*  
Dr. Arturo Luévano-González‡‡‡‡

### Palabras clave:

cicatrización,  
ozonoterapia,  
regeneración tisular,  
dehiscencia

### Keywords:

healing, ozone therapy,  
tissue regeneration,  
dehiscence

\* Hospital Central  
Universitario del  
Estado de Chihuahua,  
Universidad Autónoma  
de Chihuahua (UACH).  
México. ORCID:  
0000-0003-4169-8700

‡ Hospital Regional  
No. 1 Unidad Morelos,  
UACH. México.

§ UACH. México.

¶ ORCID:

0009-0008-7932-7829

|| ORCID:

0009-0009-1808-5544

\*\* ORCID:

0000-0002-0828-7291

‡‡ ORCID:

0009-0003-2692-5095

§§ ORCID:

0009-0003-3316-8862

### RESUMEN

La cicatrización es un proceso esencial para la reparación cutánea. Con el objetivo de restaurar la función protectora de la piel, se han propuesto terapias como la ozonoterapia, que estimula la angiogénesis, activa vías metabólicas aeróbicas y aumenta factores de crecimiento. Este trabajo evalúa el efecto de la ozonoterapia en la cicatrización de heridas quirúrgicas no complicadas en ratones BALB/c, mediante análisis macro- y microscópico. Realizamos un estudio experimental en 32 ratones BALB/c, divididos en cuatro grupos según la dosis de ozono aplicada tras herida quirúrgica. La cicatrización fue valorada a los 14 días postoperatorios. Se observó una menor incidencia de dehiscencias y una mejor maduración tisular en el grupo que recibió tres dosis de ozono. Hubo un aumento significativo en la formación y maduración de la colágena. El análisis estadístico evidenció diferencias significativas frente al grupo control. Los hallazgos sugieren que el ozono puede mejorar la calidad de la cicatrización en modelos sanos, lo que justifica la necesidad de realizar más estudios clínicos para seguir revisando su eficacia y aplicabilidad.

### ABSTRACT

Healing is an essential process for skin repair. Aiming at restoring the protective function of the skin, therapies such as ozone therapy have been proposed, given the fact that it stimulates angiogenesis, activates aerobic metabolic pathways and increases growth factors. This study evaluates the effect of ozone therapy on the healing of uncomplicated surgical wounds in BALB/c mice, through macroscopic and microscopic analysis. An experimental study was carried out in 32 BALB/c mice, divided into four groups, in accordance with the ozone dose applied after surgical injury. Healing was evaluated 14 days postoperatively. A lower incidence of dehiscence and better tissue maturation were observed in the group that received three doses of ozone. There was a significant increase in collagen formation and maturation. Statistical analysis showed significant differences compared to the control group. These findings suggest that ozone may improve the quality of healing in healthy models, supporting the need for further clinical studies to continue assessing its efficacy and applicability.

### Abreviaturas:

ANOVA = ANalysis Of VAriance (análisis de varianza)  
HSD = Honestly-Significant Difference (diferencia verdaderamente significativa)

### INTRODUCCIÓN

La cicatrización es un proceso esencial para la piel, cuyo objetivo es restaurar su función protectora.<sup>1</sup> Se define como la reparación de

**Citar como:** Reyes-Montero CF, Vázquez-Ruiz BA, Salgado-Castillo MÁ, Limón-Uscanga I, Paz-Murgs ER, Almeida-Muñoz DE et al. Efecto de la ozonoterapia en la cicatrización de heridas quirúrgicas en ratones BALB/c. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 104-111. <https://dx.doi.org/10.35366/123342>



\*\* ORCID:  
 0009-0007-4515-9815  
 \*\*\* ORCID:  
 0009-0008-3874-7480  
 ††† ORCID:  
 0009-0005-5538-1909  
 †††† ORCID:  
 0009-0001-8407-9363  
 ††††† ORCID:  
 0009-0003-3398-6996  
 †††††† ORCID:  
 0009-0008-2625-4013  
 ††††††† Hospital Ángeles  
 Chihuahua, México.  
 ORCID:  
 0000-0002-6098-5644

Recibido: 15 septiembre 2025  
 Aceptado: 30 octubre 2025

una herida mediante un proceso biológico complejo que culmina con la formación de un tejido funcional.<sup>2</sup> Tras una lesión, se activan respuestas inflamatorias que liberan múltiples señalizadores que estimulan la proliferación y migración celular.<sup>2</sup>

La pérdida de la homeostasis en el proceso de cicatrización puede provocar alteraciones como una proliferación celular excesiva, lo que da lugar a diversas patologías en la reparación de la piel.<sup>3,4</sup> Por ello, el desarrollo de terapias que favorezcan y regulen adecuadamente la cicatrización es un tema de interés en la investigación médica.<sup>5-9</sup>

El ozono ha sido una terapia ampliamente utilizada,<sup>10,11</sup> y aunque no es una alternativa nueva, estudios recientes han validado su papel como modulador del proceso cicatrizal. Uno de los beneficios más importantes del ozono en cirugía plástica es su función angiogénica, que promueve la formación de tejido de granulación y acelera el cierre de heridas. Además, permite activar vías metabólicas aeróbicas y aumentar la expresión de factores clave como el factor inducido por hipoxia (HIF-1 $\alpha$ ), el factor de crecimiento transformante beta-1 (TGF- $\beta$ 1), el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) y el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF).<sup>12-15</sup>

Aunque se usa principalmente en cicatrización retardada o patológica, es importante evaluar su efecto en heridas en modelos sanos.<sup>14,15</sup> Este estudio analiza el impacto del ozono, tanto macroscópico como microscópico, como modulador de la cicatrización en heridas ideales (bien afrontadas y sin signos de infección).<sup>13,16,17</sup>

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio experimental aleatorizado con 32 ratones BALB/c de 6-8 semanas de edad y peso entre 17-35 gramos, divididos en cuatro grupos (n = 8). El grupo control (G1) no recibió ozono, mientras que los grupos G2, G3 y G4 recibieron una, dos y tres dosis de ozono, respectivamente, en distintos días postoperatorios. Tras 14 días, se tomó una biopsia de todos los especímenes para su análisis.

El protocolo fue aprobado por el Comité de Investigación y Ética de la Universidad Autóno-

ma de Chihuahua según la normativa vigente para investigación en animales.<sup>18</sup>

## Procedimiento quirúrgico

Se rasuró y desinfectó el área a intervenir con clorhexidina, aplicando anestesia local con 1 mL de xilocaína disuelta en 10 mL de solución fisiológica. Se realizó una escisión fusiforme con bisturí número 15 en la línea media del dorso superior de 10 mm de longitud por 5 mm de ancho y 3 mm de profundidad; la herida se suturó en plano subdérmico con Prolene 6-0. Todos los ratones recibieron paracetamol diluido en agua (200 mg/mL) hasta cinco días postoperatorios. Durante los 14 días de observación, se administró analgesia complementaria en caso de detectar signos de dolor, según la escala visual de dolor facial.

La terapia con ozono se aplicó según el grupo: G1 no recibió ozono; G2 recibió una dosis de 60  $\mu$ g/mL en el postoperatorio inmediato; G3, dos dosis de 60  $\mu$ g/mL en el postoperatorio inmediato y al quinto día, y G4, tres dosis de 60  $\mu$ g/mL en el postoperatorio inmediato, al quinto y al décimo día.

Al día 14 postquirúrgico, se realizó la eutanasia de todos los animales mediante sobredosis de anestesia y se recolectaron las muestras de tejido de cada grupo, tomando como margen quirúrgico los bordes libres a 3 mm de cada lado de la herida quirúrgica.

## Análisis morfológico

Al día 14 postquirúrgico, se evaluó la cicatrización con la escala de Vancouver, un instrumento objetivo paciente-observador, reconocido para valorar la calidad cicatricial. Analiza tres variables: vascularización, altura y pigmentación (0-5 puntos cada una, máximo 15).<sup>12</sup> La evaluación macroscópica fue ciega; la realizó el Dr. Raúl Manuel Favela Campos, cirujano plástico previamente capacitado, para asegurar reproducibilidad y objetividad.

## Análisis histopatológico

Las muestras de piel y tejidos blandos se fijaron en formol al 10% y se procesaron mediante

Tabla 1: Seguimiento de los grupos.

Total de muestras	Grupo	Número	Sexo	Peso (g)	Color	Complicaciones
7	1 (control)	1	M	32	Rojo	Dehiscencia mitad herida día 1  <b>Defunción preoperatoria</b>
		2	H	23	Rojo	
		3	M	25	Rojo	
		4	M	33	Rojo	
		5	H	17	Rojo	
		6	M	24	Rojo	
		7	H	26	Rojo	
		8	M	33	Rojo	
8	2 (una dosis)	9	H	26	Azul	Dehiscencia mitad herida día 1  Alta dosis de anestésico  Dehiscencia completa día 1 Dehiscencia mitad herida día 1  <b>Dehiscencia día 1 dos puntos</b>
		10	M	22	Azul	
		11	M	24	Azul	
		12	M	28	Azul	
		13	M	28	Azul	
		14	H	24	Azul	
		15	H	25	Azul	
		16	H	23	Azul	
6	3 (dos dosis)	17	H	21	Verde	Defunción preoperatoria   Dehiscencia día 1 dos puntos   <b>Defunción preoperatoria</b>
		18	H	21	Verde	
		19	H	21	Verde	
		20	M	21	Verde	
		21	M	30	Verde	
		22	M	25	Verde	
		23	M	28	Verde	
		24	H	19	Verde	
7	4 (tres dosis)	25	M	21	Negro	Dehiscencia día 1 un punto   <b>Defunción día 19</b>
		26	H	27	Negro	
		27	H	22	Negro	
		28	M	23	Negro	
		29	M	21	Negro	
		30	M	28	Negro	
		31	M	23	Negro	
		32	H	23	Negro	

H = hembra. M = macho.

tinciones con hematoxilina-eosina y tricrómico de Masson. La cicatrización se evaluó con microscopía óptica según la escala de Gupta y su colega,<sup>19</sup> basada en tejido de granulación, infiltrado inflamatorio, orientación y patrón de las fibras de colágena. El análisis se realizó de forma ciega por un especialista en anatomía patológica, previamente capacitado.

Así, tanto la evaluación morfológica como histopatológica se efectuaron a doble ciego con observadores entrenados.

#### Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se compararon los grupos con y sin ozono a nivel macroscópico

y microscópico usando el análisis de varianza (ANOVA) y Tukey HSD para variables numéricas, considerando  $p \leq 0.05$  estadísticamente significativo. Para procesar los datos, se usó el programa IBM SPSS v 25.0. Se eligió ANOVA debido a que permite comparar múltiples grupos con variables numéricas, como las puntuaciones de la escala de Vancouver.

Los resultados histopatológicos, originalmente cualitativos, se convirtieron en variables numéricas según la escala de Gupta y su colega,<sup>19</sup> que asigna valores del 1 al 4 para cada componente (tejido de granulación, infiltrado inflamatorio, orientación y patrón de la colágena), permitiendo su análisis con ANOVA y la comparabilidad entre grupos.

**Tabla 2: Análisis histopatológico y morfológico.**

Grupo	Caso	Tejido de granulación	Infiltrado inflamatorio	Orientación colágena	Patrón de colágena	Colágena temprana	Colágena madura	Total	Puntuación Vancouver
1	1	2	3	3	3	3	1	15	0
	2	2	2	3	3	2	2	14	3
	3	2	2	3	2	2	2	13	0
	4	3	3	3	3	2	2	16	0
	5	3	3	3	3	2	1	15	3
	6	3	3	3	3	2	2	16	4
	7	3	2	2	3	2	1	13	3
	<b>Promedio</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>14.57 ± 1.2724</b>
2	9	3	3	3	3	3	3	18	6
	10	3	2	2	3	2	2	14	1
	11	3	3	3	3	4	1	17	0
	12	4	3	3	3	3	2	18	3
	13	2	2	2	2	2	3	13	4
	14	2	2	2	2	3	3	14	5
	15	2	3	3	2	3	2	15	0
	16	3	3	2	3	3	2	16	3
<b>Promedio</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>15.63 ± 1.9226</b>	<b>3</b>
3	18	2	3	2	2	2	3	14	0
	19	3	3	3	2	3	2	16	3
	20	3	3	3	3	3	2	17	2
	21	2	2	2	3	2	3	14	1
	22	3	3	3	3	3	3	18	3
	23	4	3	3	3	4	3	20	0
	<b>Promedio</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>16.50 ± 2.3452</b>
4	25	3	3	3	3	4	2	18	1
	26	3	3	3	3	2	2	16	1
	27	4	3	3	3	4	2	19	1
	28	4	3	3	3	4	2	19	1
	29	4	3	4	4	4	2	21	0
	30	4	3	3	3	4	2	19	0
	31	4	2	2	3	2	3	16	2
<b>Promedio</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>18.29 ± 1.7995</b>	<b>1</b>

Tabla 3: Análisis de varianza (ANOVA).

Resumen de los datos					
	Tratamientos				Total
	1	2	3	4	
N	7	8	6	7	28
$\Sigma X$	102	125	99	128	454
Media	14.57	15.63	16.5	18.29	16.21
$\Sigma X^2$	1,496	1,979	1,661	2,360	7,496
Desviación estándar	$\pm 1.2724$	$\pm 1.9226$	$\pm 2.3452$	$\pm 1.7995$	$\pm 2.2337$

Detalles de resultados				
Fuente	SS	df	MS	
Entre tratamientos	60.7302	3	20.2434	$F = 5.60381$
Durante los tratamientos	86.6984	24	3.6124	
Total	147.4286	27		

df = *degrees of freedom* (grados de libertad). MS = *Mean Square* (media de cuadrados). SS = *Sum of Squares* (suma de cuadrados). El valor de razón de  $F$  es 5.60381 y el de  $p$  es 0.004656. El resultado es significativo ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS

La media de peso del grupo experimental fue de 24.59 gramos, con 14 hembras y 18 machos. Se registraron cuatro defunciones: tres preoperatorias, por sobredosis anestésica, y una al día 19 (Tabla 1).

En el grupo 1 (control) se observaron dos dehiscencias parciales y una defunción preoperatoria. En el grupo 2, hubo una dehiscencia completa, dos parciales y una de dos puntos, todas en el primer día postoperatorio, además de una defunción preoperatoria. El grupo 3 presentó una dehiscencia de dos puntos en el primer día postoperatorio y una defunción preoperatoria. En el grupo 4, se registró sólo una dehiscencia de un punto el primer día postoperatorio.

### Análisis histopatológico (Tabla 2)

En el grupo 1, el puntaje promedio fue de 14.57, con tejido de granulación escaso, infiltrado inflamatorio leve, fibras de colágena

horizontales con patrón fasciculado, colágena inmadura y madura moderada.

El grupo 2 obtuvo 15.63 puntos, con hallazgos similares al grupo 1 (tejido de granulación escaso, infiltrado inflamatorio leve, fibras de colágena horizontales con patrón fasciculado), pero con mínima colágena inmadura y colágena madura moderada.

El grupo 3 alcanzó 16.25 puntos, también con escaso tejido de granulación, infiltrado inflamatorio leve, fibras de colágena horizontales con patrón fasciculado, mínima colágena inmadura y mínima colágena madura.

El grupo 4 presentó el puntaje más alto (18.29), sin tejido de granulación, leve infiltrado inflamatorio, fibras de colágena horizontales con patrón fasciculado, mínima colágena inmadura y moderada colágena madura.

### Análisis morfológico

La escala de Vancouver mostró que el grupo 2 tuvo el promedio más alto (3 puntos), los grupos 1 y 3 obtuvieron 2, y el grupo 4 el más bajo (1),

indicando una mejor calidad en la cicatrización (Tabla 2).

### Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, se estudió la puntuación total de la escala histopatológica por grupo: grupo 1 (control), grupo 2 (una dosis de ozono), grupo 3 (dos dosis) y grupo 4 (tres dosis). Se comparó el grupo control contra los grupos tratados con ozono mediante la prueba t de Student, obteniendo un valor de  $p = 0.0078$ , lo que indica una diferencia muy significativa.

Se aplicó el ANOVA para comparar las medias de los cuatro grupos. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tras confirmar con ANOVA que al menos una media difiere, se aplicó la prueba Tukey HSD (*Honest Significant Difference*) para identificar qué grupos presentan diferencias significativas. Los valores críticos fueron:  $HSD_{0.05} = 2.7484$ ,  $HSD_{0.01} = 3.4567$ ,  $Q_{0.05} = 3.9013$  y  $Q_{0.01} = 4.9068$ . La única comparación significativa fue entre el grupo 1 (control) y el grupo 4 (tres dosis de ozono), con  $Q = 5.27$  y  $p = 0.00538$ , significativa al 1%. Las demás comparaciones no mostraron diferencias estadísticas. Esto indica que solo el grupo 4 difiere significativamente del control,

mientras que los demás grupos no presentan diferencias relevantes.

### DISCUSIÓN

La dehiscencia de herida es una complicación frecuente, que suele ocurrir entre el séptimo y décimo cuarto días del postquirúrgico; aumenta costos médicos, provoca reintervenciones y afecta el bienestar del paciente.<sup>20-22</sup> En este estudio, se registraron ocho dehiscencias, que variaron de parciales a completas, aunque todas las heridas cerraron finalmente por segunda intención.<sup>23-25</sup>

En el estudio de Pchepiorka y su equipo,<sup>10</sup> la ozonoterapia aplicada los días 1, 3 y 7, tras inducir úlceras orales en ratas, mostró mayor angiogénesis al día 3, e incremento de fibroblastos al día 7, frente al grupo control. Aunque nuestro estudio no evaluó angiogénesis, se observó mejor calidad cicatricial, tanto visual como histológica, incluso en heridas con dehiscencia, hallazgos comparables a los de dicho estudio.<sup>10</sup>

Aunque el análisis histológico mostró una diferencia significativa entre el grupo control y el tratado con tres dosis de ozono ( $p = 0.00538$ ), la escala de Vancouver no evidenció cambios estadísticamente significativos ( $p = 0.17$ ). Esto sugiere que los

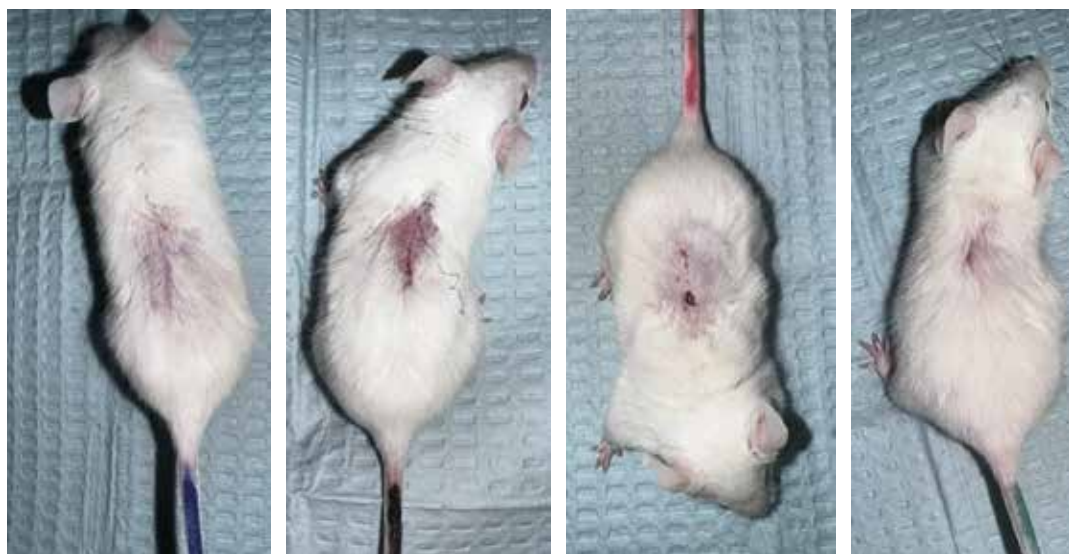


Figura 1: Herida quirúrgica en ratones BALB/c del grupo 4 con cierre total a los 14 días postoperatorios.

cambios tisulares más relevantes podrían no ser evidentes clínicamente, destacando el valor del análisis histopatológico como herramienta complementaria en futuros protocolos.

De forma similar, Alan y colaboradores<sup>11</sup> compararon ozono y láser diodo en heridas cutáneas en ratas durante siete días. Aunque no hallaron diferencias clínicas significativas, histológicamente sí observaron menor inflamación al día 3, así como mayor fibrosis y tejido de granulación al día 14 en el grupo con ozono (Figura 1). Nuestro estudio mostró una diferencia significativa entre el grupo control y los tratados con ozono ( $p = 0.0078$ ), pero no entre las distintas dosis, lo que resalta la necesidad de más estudios para definir la dosis óptima y considerar factores como tipo de herida y comorbilidades.<sup>20,26</sup>

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que la aplicación de ozonoterapia tiene un impacto positivo en el proceso de cicatrización de heridas en ratones BALB/c. A nivel histopatológico, se observó una diferencia significativa en la organización de la colágena y la maduración del tejido cicatricial en el grupo que recibió tres aplicaciones de ozono comparado con el grupo control ( $p = 0.00538$ ), lo que indica que el ozono mejora la calidad de la cicatriz en modelos experimentales sanos. Estos hallazgos respaldan su potencial terapéutico y justifican la realización de estudios en humanos y en distintos tipos de heridas para validar su eficacia clínica.

## REFERENCIAS

1. Sorg H, Tilkorn DJ, Hager S, Hauser J, Mirastschijski U. Skin wound healing: an update on the current knowledge and concepts. *Eur Surg Res.* 2017; 58 (1-2): 81-94. doi: 10.1159/000454919.
2. Saul A. Lecciones de dermatología. México: McGraw Hill Medical; 2017.
3. Hong YK, Chang YH, Lin YC, Chen B, Guevara BEK, Hsu CK. Inflammation in wound healing and pathological scarring. *Adv Wound Care (New Rochelle).* 2023; 12 (5): 288-300.
4. Talbott H, Mascharak S, Griffin M, Wan DC, Longaker MT. Wound healing, fibroblast heterogeneity, and

fibrosis. *Cell Stem Cell.* 2022; 29 (8): 1161-1180. Disponible en: [https://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909\(22\)00301-0?\\_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1934590922003010%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909(22)00301-0?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1934590922003010%3Fshowall%3Dtrue)

5. Fernández-Guarino M, Bacci S, Pérez González LA, Bermejo-Martínez M, Cecilia-Matilla A, Hernández-Bule ML. The role of physical therapies in wound healing and assisted scarring. *Int J Mol Sci.* 2023; 24 (8): 7487. doi: 10.3390/ijms24087487.
6. Eming S, Brachvogel B, Odoriso T, Koch M. Regulation of angiogenesis: wound healing as a model. *Prog Histochem Cytochem.* 2007; 42 (3): 115-170.
7. Werner S, Grose R. Regulation of wound healing by growth factors and cytokines. *Physiol Rev.* 2003; 83 (3): 835-870.
8. Kim YH, Choi JH, Chung YK, Kim SW, Kim J. Epidemiologic study of hand and upper extremity injuries by power tools. *Arch Plast Surg.* 2019; 46 (1): 63-68.
9. Sánchez-Fernández P, Mier DJ, Castillo-González A, Blanco-Benavides R, Zárate-Castillo J. Factores de riesgo para dehiscencia de herida quirúrgica. *Cir Cir.* 2000; 68 (5): 198-203.
10. Pchepiorka R, Moreira MS, Lascane NADS, Catalani LH, Allegrini S Jr, de Lima NB et al. Effect of ozone therapy on wound healing in the buccal mucosa of rats. *Arch Oral Biol.* 2020; 119: 104889.
11. Alan H, Güler C, Yolcu Ü, Kopal M, Cakir E, Demir P. Biostimulatory effects of diode laser and ozone on wound healing in rats. *Meandros Med Dent J.* 2018; 19 (2): 160-167.
12. Elvis A, Ekta J. Ozone therapy: a clinical review. *J Nat Sc Biol Med.* 2011; 2 (1): 66.
13. Degli-Agosti I, Ginelli E, Mazzacane B, Peroni G, Bianco S, Guerriero F et al. Effectiveness of a short-term treatment of oxygen-ozone therapy into healing in a posttraumatic wound. *Case Rep Med.* 2016; 2016: 1-5.
14. Zeng J, Lu J. Mechanisms of action involved in ozone-therapy in skin diseases. *Int Immunopharmacol.* 2018; 56: 235-241.
15. Soares CD, Morais TML, Araújo RMFG, Meyer PF, Oliveira EAF, Silva RMV et al. Effects of subcutaneous injection of ozone during wound healing in rats. *Growth Factors.* 2019; 37 (1-2): 95-103.
16. Fitzpatrick E, Holland OJ, Vanderlelie JJ. Ozone therapy for the treatment of chronic wounds: a systematic review. *Int Wound J.* 2018; 15 (4): 633-644.
17. Dorsett-Martin WA. Rat models of skin wound healing: a review. *Wound Repair Regen.* 2004; 12 (6): 591-599.
18. Ochoa-Muñoz L. Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. 2001. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/203498/NOM-062-ZOO-1999\\_220801.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/203498/NOM-062-ZOO-1999_220801.pdf)
19. Gupta A, Kumar P. Assessment of the histological state of the healing wound. *Plast Aesthet Res.* 2015; 2 (5): 239-242.
20. Prevención, diagnóstico y tratamiento de dehiscencia completa de herida quirúrgica de abdomen en los tres niveles de atención. México: IMSS CENETEC; 2016.

21. de Lima EL, de Brito MJA, da Cunha JB, Duarte MFP, Correa NFM, de Carvalho-Resende MM et al. The impact of surgical wound dehiscence on body image. *Adv Skin Wound Care*. 2018; 31 (10): 470-477.
22. Sandy-Hodgetts K, Carville K, Leslie GD. Surgical wound dehiscence: a conceptual framework for patient assessment. *J Wound Care*. 2018; 27 (3): 119-126.
23. Brown DL, Borschel GH, Levi B. Manual Michigan de cirugía plástica. Philadelphia: LWW; 2015.
24. Valacchi G, Fortino V, Bocci V. The dual action of ozone on the skin. *Br J Dermatol*. 2005; 153 (6): 1096-1100. doi: 10.1111/j.1365-2133.2005.06939.x.
25. Di Mauro R, Cantarella G, Bernardini R, Di Rosa M, Barbagallo I, Distefano A et al. The Biochemical and Pharmacological Properties of Ozone: The Smell of Protection in Acute and Chronic Diseases. *Int J Mol Sci*. 2019; 20 (3): 634. doi: 10.3390/ijms20030634.
26. Prezzavento G, Racca LL, Bottai HM. Cicatrización: evaluación de dos tratamientos tópicos de uso habitual en la cicatriz postcirugía estética. *Cir Plást Iberolatinoam*. 2017; 43 (3): 255-263.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Correspondencia:

**Dr. Claudio Reyes Montero**

E-mail: reyesmontero908@gmail.com



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

doi: 10.35366/123343



# ¿Cirugía plástica viral es cirugía plástica real? Análisis descriptivo sobre contenido y percepción de la especialidad en redes sociales mexicanas

Is viral plastic surgery real plastic surgery? A descriptive analysis of content and perception of the specialty in Mexican social media

Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,<sup>\*,‡</sup> Dr. Santiago Heriberto Pérez-Antillón,<sup>\*,§</sup>  
Dr. Diego Emmanuel Almeida-Muñoz,<sup>\*,¶</sup> Dra. Karely González-Chaparro,<sup>\*,||</sup>  
Dr. Raúl Manuel Favela-Campos,<sup>\*,\*\*</sup> Dr. José Humberto Baeza-Ramos,<sup>\*,‡‡</sup>  
Dr. Ernesto Raúl Paz-Murga,<sup>\*,§§</sup> Dra. María Reyna Olivas-Borunda,<sup>\*,¶¶</sup>  
Dra. Daniela Lacombe-Bringas<sup>\*,\*\*\*</sup>

**Palabras clave:**  
cirugía plástica, redes sociales, impacto, hashtag, percepción

**Keywords:**  
plastic surgery, social media, impact, hashtag, perception

\* Universidad Autónoma de Chihuahua. México. Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Central Universitario del Estado de Chihuahua, México.

‡ Hospital Central Universitario del Estado de Chihuahua. ORCID: 0000-0003-4169-8700

§ ORCID: 0009-0008-3874-7480

¶ ORCID: 0009-0003-3316-8862

|| ORCID: 0009-0005-5538-1909

\*\* ORCID: 0009-0001-8407-9363

‡‡ ORCID: 0009-0003-3398-6996

### RESUMEN

El uso de redes sociales para difundir contenido sobre cirugía plástica ha aumentado, sin embargo, persisten dudas sobre su impacto en los pacientes y su adherencia a normativas éticas y legales. Actualmente no existen estudios locales con diseño adecuado que analicen esta problemática. El objetivo de este trabajo fue describir las tendencias en contenido de cirugía plástica en Instagram, así como analizar la percepción y preferencias de los usuarios. Realizamos un estudio descriptivo, ambispectivo y analítico en dos fases: análisis de publicaciones en Instagram mediante *hashtag* y encuestas a 105 usuarios para evaluar la percepción, los formatos preferidos y los criterios de elección en cirugía plástica. Analizamos más de 41,000 publicaciones, en las cuales predominaron las imágenes (96.6%) y el contenido sobre los procedimientos (45.7%). Sólo 25.7% mostró certificaciones completas. En la encuesta, el 54.3% mostró interés en la cirugía estética, e Instagram fue la red más utilizada (85.7%). Los usuarios prefirieron el formato en video, y exigieron mayor información sobre costos, cuidados y riesgos. El contenido en redes sociales sobre cirugía plástica favorece lo viral y comercial, descuidando la legalidad y formación profesional. Ante la falta de control y regulación, surge la pregunta: ¿cómo cambiar la percepción y la demanda de contenido sobre cirugía plástica en las redes sociales?

### ABSTRACT

The use of social media to disseminate plastic surgery content has increased; however, doubts remain regarding its impact on patients and adherence to ethical and legal standards. Currently, there are no local studies with adequate design addressing this issue. The objective of this study was to describe trends in plastic surgery content on Instagram, as well as to analyze user perception and preferences. A descriptive, ambispective and analytical study was conducted in two phases: analysis of Instagram posts using *hashtags* and surveys of 105 users to evaluate perception, preferred formats and decision-making criteria in plastic surgery. More than 41,000 posts were analyzed, with images predominating (96.6%) and procedure-related content accounting for 45.7%. Only 25.7% displayed complete certifications. In the survey, 54.3% expressed interest in aesthetic surgery, and Instagram was the most used platform (85.7%). Users preferred video formats and demanded more information about costs, care, and risks. Plastic surgery content on social media favors virality and commercial appeal, disregarding legality and professional training. In the absence of control and regulation, the question arises: how to change the perception and demand for content about plastic surgery in social media?

**Citar como:** Reyes-Montero CF, Pérez-Antillón SH, Almeida-Muñoz DE, González-Chaparro K, Favela-Campos RM, Baeza-Ramos JH et al. ¿Cirugía plástica viral es cirugía plástica real? Análisis descriptivo sobre contenido y percepción de la especialidad en redes sociales mexicanas. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 112-119. <https://dx.doi.org/10.35366/123343>



§§ ORCID:

0009-0003-2692-5095

¶¶ Hospital Regional

No. 1 Unidad Morelos,

ORCID:

0009-0003-7238-9780

\*\*\* ORCID:

0009-0008-2625-4013

Recibido: 30 mayo 2025

Aceptado: 30 octubre 2025

### Abreviatura:

COFEPRIS = Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios

## INTRODUCCIÓN

El uso de redes sociales como método de difusión y divulgación de contenido sobre cirugía plástica es cada vez más común entre cirujanos plásticos y usuarios interesados en contenidos afines. No obstante, la naturaleza de las publicaciones y el impacto que tienen entre los usuarios y los pacientes constituyen un tema de considerable discusión.<sup>1-3</sup>

La tendencia a publicar contenido en redes sociales sobre cirugía plástica no sólo ha cambiado su enfoque, sino que ha ido en aumento y con esto se han publicado análisis de sus contenidos y de la percepción que se tiene en sus seguidores, en el paciente y en los usuarios que interactúan por diversos centros alrededor del mundo.<sup>4-6</sup>

Las redes sociales son consideradas como un instrumento de gran utilidad en el contexto de transmisión de mensajes. Para esto, se utilizan ciertas herramientas particulares de interacción entre usuarios. Por ejemplo: 1) «me gusta», que permite expresar agrado o interés por el contenido publicado; 2) «menciones», lo cual proporciona un medio de difusión de contenido de interés entre usuarios y seguidores; 3) «*hashtags*», permitiendo agrupar un tipo de contenido específico, utilizando el símbolo «#» previo a un grupo de palabras, con la finalidad de acceder a un grupo de usuarios con intereses particulares.

Así pues, a través de dichas funciones, las redes sociales se caracterizan por ofrecer una forma rápida y efectiva de organizar, difundir y obtener información conforme a un periodo de tiempo, siempre con la posibilidad de «viralizar» el contenido publicado, refiriéndose al alcance que se puede lograr en cuanto a la visualización del mismo por miles, o incluso millones de personas.

Tomando en cuenta lo anterior, surge el concepto de «*cirugía plástica viral*», vinculado a contenidos, publicaciones y/o situaciones, que han impactado a usuarios de redes sociales. Dicho contenido engloba desde procedimientos y tratamientos hasta críticas de resultados,

publicados de manera indistinta, ya sea por usuarios en general o por cirujanos plásticos.

En México, la publicidad de servicios médicos y específicamente hablando de la cirugía plástica, se encuentra bajo la regulación por diversas instituciones con sus respectivas leyes y normativas, tanto a nivel federal como a nivel estatal, haciendo necesaria la publicación de anuncios relacionados con cirugía plástica con ciertas características específicas para lograr la adherencia a las pautas que las normas correspondientes establecen, como:<sup>7</sup>

1. Ley General de Salud: establece los lineamientos generales para la prestación de servicios de salud en México. En el caso de la publicidad de servicios médicos (incluida la cirugía plástica), se prohíbe la publicidad engañosa, falsa o que promueva prácticas no éticas o ilegales.
2. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Publicidad: detalla las disposiciones específicas relacionadas con la publicidad de servicios de salud en México. Establece requisitos para la información que debe incluirse en los anuncios, como la identificación del profesional médico, los servicios ofrecidos y las precauciones necesarias.
3. Normativas de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS): regula la publicidad de productos y servicios relacionados con la salud en México. Los anuncios de cirugía plástica deben cumplir con las disposiciones establecidas por esta entidad para garantizar la veracidad y la legalidad de la publicidad médica.
4. Respeto a la privacidad: se debe respetar la privacidad y la confidencialidad de los pacientes en todo momento; esto significa evitar publicar imágenes que muestran áreas íntimas o que puedan identificar al paciente de manera fácilmente reconocible, como el rostro o características distintivas.
5. Códigos de Ética Profesional: las asociaciones médicas y colegios de cirujanos plásticos en México suelen tener códigos de ética que establecen principios y normas de conducta profesional para sus miembros. Pueden incluir pautas sobre la publicidad de servicios médicos, como la veracidad, la

protección de la privacidad del paciente y el respeto a la integridad profesional.

6. Licencias y certificaciones profesionales: se debe contar con las licencias y certificaciones profesionales necesarias para ejercer la medicina en México. Cualquier publicidad debe incluir información sobre la formación, la experiencia y las credenciales del cirujano plástico para garantizar la confianza y la seguridad del paciente.

En un trabajo de investigación realizado previamente en nuestro centro, se reporta que Instagram es la red social más utilizada por la población interesada en contenido relacionado a cirugía plástica, con un promedio de edad de 29 años.<sup>8</sup>

En junio de 2024, se reportó que México contaba con 48 millones de usuarios registrados en Instagram, siendo especialmente popular entre los jóvenes de 18 a 34 años, representando 70.3% de la población suscrita. De esta manera, se logró equiparar y corroborar los resultados obtenidos en el estudio mencionado anteriormente, por lo cual, Instagram resulta ser una red social relevante para el estudio de tendencias de contenidos sobre cirugía plástica.

El esfuerzo por ser «viral» ha resultado en un sinnúmero de publicaciones de diversa índole, expuestas por diversos usuarios, muchos de ellos cirujanos plásticos. En nuestro país, no existen estudios con adecuado diseño metodológico que describa y analice el contenido y el impacto que tiene en la población en general.

Objetivos generales: 1) describir las tendencias de contenidos sobre cirugía plástica y reconstructiva en la red social Instagram, mediante la herramienta «hashtag»; 2) describir la percepción de usuarios de redes sociales al respecto de contenidos en cirugía plástica; 3) analizar la relación entre las tendencias de contenido sobre cirugía plástica y la percepción de usuarios afines a dicho contenido.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, ambispectivo y analítico, dividido en dos fases, en donde se analizaron las bases de datos contenidas con la herramienta «hashtag» en la plataforma de Instagram y se encuestaron a usuarios de dicha

red social. La metodología aplicada en cada una de las fases fue la siguiente:

*Fase 1:* se desarrolló una revisión de contenido con los «hashtag» correspondientes a #cirujanoplasticomexico y #cirugiaplasticamexico de Instagram, aplicando un muestreo aleatorio simple, con un intervalo de confianza superior a 95% y un margen de error superior a 5%. Se seleccionó una muestra significativa para posteriormente registrar en tablas las variables obtenidas de la muestra: usuario, nombre del médico, visibilidad de cédula profesional y de permisos (COFEPRIS y certificaciones), lugar de publicación, tipo de formato utilizado para las publicaciones (imagen o vídeo), clasificación del contenido (información que hable sobre el cirujano, resultados obtenidos, procedimientos efectuados, promociones aplicables, o contenido de entretenimiento). Por último, se evaluó si el contenido de fotografía o de vídeo cumple con la calidad de imágenes clínicas con base en la bibliografía internacional reportada, las cuales involucran roles éticos, principios de negocios y cuestiones médico-legales en cirugía plástica.<sup>9</sup>

*Fase 2:* se aplicaron encuestas previamente diseñadas y validadas mediante el índice de Lawshe,<sup>10</sup> por medio de la plataforma Google Forms. El número de encuestados fue definido mediante muestreo determinístico de juicio, con un grupo mínimo de 100 individuos voluntarios.

El contenido de la encuesta se enfocó en recabar la percepción de usuarios con respecto a las tendencias de contenidos sobre cirugía plástica en redes sociales, sobre su interés en realizarse algún tratamiento de la misma índole y si al observar este tipo de contenido influía en su decisión sobre someterse a algún procedimiento. De igual manera se indagó sobre el antecedente de visualización de contenido sobre cirugía plástica en redes sociales.

## RESULTADOS

### Fase 1

Al utilizar los «hashtags» #cirugiaplasticamexico y #cirujanoplasticomexico, se encontró un total de 31,100 y 10,100 publicaciones relacionadas

respectivamente, utilizando un intervalo de tiempo promedio de 10 años.

Iniciando el análisis con el «hashtag» #cirugiaplasticamexico, es importante señalar que no es utilizado únicamente por médicos con subespecialidad en cirugía plástica, sino que alrededor de 3.7% de los usuarios cuenta con una especialidad distinta a la antes mencionada. Además, a pesar de emplear como palabra categorizadora «México», se cuantificó que 3.2% de las publicaciones corresponden a una nacionalidad distinta a la mexicana.

En cuanto a la forma del contenido publicado, se encontró una proporción altamente elevada respecto a los usuarios que publicaron contenido por medio de fotografías, obteniendo 96.6%, mientras que 3.4% restante se registró en videos.

El contenido que predominó en el material analizado corresponde a la demostración de procedimientos y resultados con 45.7%, a anuncios informativos con 31.4%, al marketing de promociones en 18.9% y, en una menor proporción, a material educativo con 4%. Por último, el tema más delicado y al que más importancia se le dio fue el de las certificaciones, tomando en cuenta la cédula profesional, la cédula de especialidad y la de COFEPRIS. Se encontró que la gran mayoría no tenía ninguna cédula visible (59.1%), si bien, aquéllos que

sí contaban con una la exponían en su perfil (34.6%); sin embargo, tan sólo 25.7% contaba con todas las certificaciones requeridas por las normas establecidas (Figura 1).

Los resultados obtenidos para el «hashtag» #cirujanoplasticomexico fueron, en su mayoría, muy similares a los anteriormente expuestos. En donde 97.2% fueron publicaciones de cirujanos plásticos y el otro 2.8% otras especialidades. La nacionalidad mexicana alcanzó casi 100 por ciento (99.7%) sobre cualquier otra. De igual manera, las publicaciones por medio de fotografías fueron el método preferido por los usuarios, registrando 67.4%, mientras que los que incluían algún tipo de video sumaron una proporción de 32.6%. Dentro de las mismas, se encontró que el tema dominante fue de tipo informativo (32.3%), seguido de evidencia de procedimientos (28.6%) y de recursos educacionales (27.1%) en una magnitud semejante y, por último, el tema menos documentado correspondió a promociones y descuentos (12%).

Sobre las certificaciones mínimas indispensables que se deben mostrar en un anuncio publicitario de tipo médico, tan sólo 15.7% exhibe su cédula profesional y estatal y su permiso de COFEPRIS, siendo en su mayoría visible en el perfil del publicante (21.8%) (Figura 2).



Figura 1: #CirugiaPlasticaMexico.

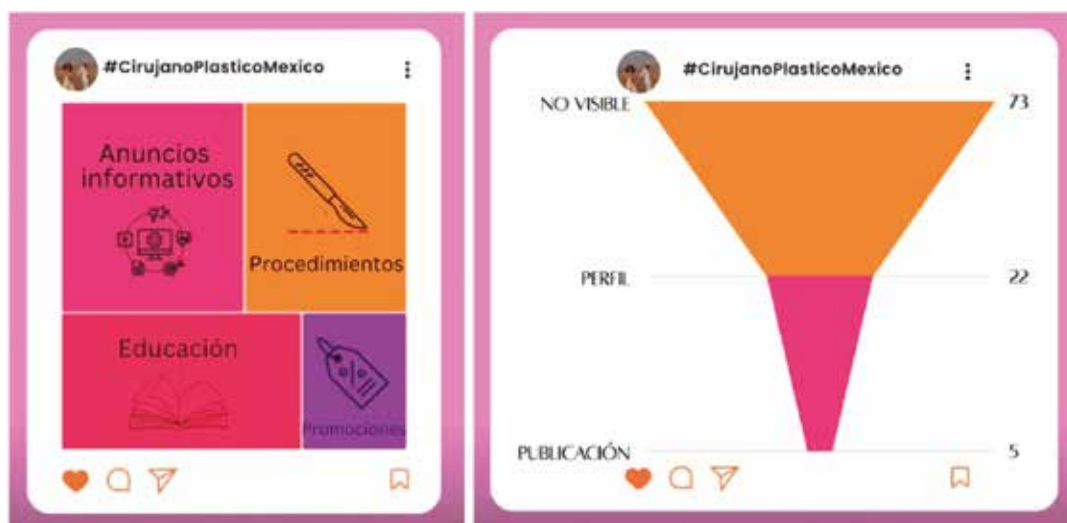


Figura 2: #CirujanoPlasticoMexico.

### Fase 2

Se obtuvo un total de 105 respuestas con la herramienta aplicada, encontrando una media de edad entre los encuestados de 27 años, con una distribución de género de 70 encuestadas mujeres y 35 hombres. Instagram se posicionó como la red social más utilizada por los participantes en 85.7%, seguido de Twitter con una frecuencia de 9.5% y en último lugar Facebook y Snapchat.

A pesar de que únicamente 15.2% reportó haberse realizado algún tipo de intervención quirúrgica estética, más de la mitad de los participantes (54.3%) se mostraron interesados en someterse a algún procedimiento, además, la misma frecuencia de encuestados expone seguir alguna página relacionada con la cirugía plástica, siendo en su mayoría perfiles de médicos cirujanos plásticos (83.6%).

Respecto al contenido que se publica, pertenecen principalmente a la categoría de resultados de procedimientos (51.5%), seguido de anuncios informativos (27.3%) y en una minoría, material de entretenimiento (12.1%) y costos de tratamiento (9.1%). Los usuarios expresan una amplia preferencia por el tipo de material en forma de videos (47.4%), seguido del formato fotográfico (29.4%) e imágenes informativas (20.6%). En cuanto a los elementos que mayoritariamente se toman en cuenta a

la hora de la elección de un cirujano plástico, se considera como factores de mayor impacto tanto los comentarios que se hacen sobre el médico por parte de pacientes, como la calidad que se maneja en la red social por parte del promotor. De igual manera, las recomendaciones de amigos y/o familiares obtuvieron una relevancia de la misma magnitud (hablando de términos porcentuales).

En lo que respecta al contenido percibido como «más interesante» para los entrevistados, se observó una proporción de entre 65-78% de la población que concuerda en que el contenido más atractivo es el que se relaciona con la promoción de los servicios que ofrecen, tanto como la evidencia en donde se contrasta el «antes y después» del tratamiento, así como los comentarios que funcionan como testimonios por parte de pacientes.

De igual manera, al interrogar sobre los temas que les gustaría que se abordarán en los «post» realizados, la mayoría coincidió en que preferirían poder observar el precio total por procedimiento en las publicaciones. Asimismo, se mostró interés en conocer acerca del proceso pre, trans y postquirúrgico, además de la evolución esperada, los cuidados necesarios y las posibles complicaciones que puedan surgir a corto, mediano y largo plazo.

Para finalizar, se pidió que se evaluaran un total de tres imágenes, con un enfoque

principal en el respeto hacia la dignidad de las pacientes fotografiadas. En donde en términos generales, la primera mujer se encuentra en una etapa postoperatoria tardía, de pie y cubierta. La segunda imagen se muestra en el contexto de un resultado postoperatorio temprano, en decúbito supino y cubierta y, por último, en contraste con las dos anteriores, se expone a un paciente masculino, de pie, con el área glútea descubierta. A pesar de que se ejemplifica de distinta manera a cada uno de los participantes en el estudio, los resultados fueron muy similares en cuanto a las respuestas obtenidas. El resultado con el porcentaje más elevado fue descrito como bastante adecuado en las tres representaciones anteriormente descritas, seguida de una categorización totalmente adecuada; en una menor medida se identificó como más o menos adecuada y en una mínima proporción como poco y nada adecuada.

## DISCUSIÓN

En la actualidad, se ha observado una tendencia al alza entre los usuarios de redes sociales respecto a las publicaciones de cirugía plástica, principalmente en la exposición de los resultados pre y postoperatorios (concordante con la evidencia en nuestro estudio). Dicha tendencia se ha modificado en los últimos 15 años, tal y como se muestra en el trabajo titulado *Las redes sociales en las prácticas de cirugía plástica: tendencias emergentes en América del Norte*, publicado por el Dr. Wheeler y sus coautores,<sup>11</sup> en donde se intenta cuantificar y describir el impacto de dichas plataformas, definidas como «aplicaciones que ofrecen una forma de difundir información a una audiencia específica en tiempo real». En las prácticas de cirugía plástica, en aquel momento, las redes sociales no eran hegemónicas, y su importancia era percibida como poco importante por los practicantes de esta disciplina.

Con respecto al estudio anterior,<sup>11</sup> el Dr. Larson D, en 2011, comentó: «La mayoría de los colegas creen que una presencia en las redes sociales no tendría (o no tiene) necesariamente un impacto significativo en la práctica clínica. Entonces, ¿por qué querían hacerlo?». El paso del tiempo y el constante uso de redes sociales las han vuelto un «arma indispensable». Nues-

tro estudio evidencia más de 40 mil publicaciones en los últimos 10 años en relación a la cirugía plástica, con más de 90% de los usuarios activos de redes sociales interesados en este tipo de contenido, y de estos más de 60% se han realizado o tiene interés en someterse a un procedimiento de cirugía plástica, por lo que reformulando la pregunta del Dr. Mathes y adaptándola a la realidad de 2025: ¿quién no querría hacerlo? y ¿por qué no hacerlo?

Las interrogantes previamente comentadas han sido estudiadas en los últimos 15 años. Por ejemplo, Reza Nassab explora estos cuestionamientos en su artículo publicado en 2010: *Online marketing strategies of plastic surgeons and clinics: a comparative study of the united kingdom and the United States*, evidenciando el cambio de idiosincrasia entre cirujanos plásticos de Reino Unido y Estados Unidos, de un ¿para qué hacerlo? a un ¡tenemos que hacerlo! Este trabajo documenta el crecimiento que ha acompañado a las redes sociales como un área de oportunidad para ser utilizada como una herramienta de publicidad en cirugía plástica, aprovechando el uso de la curiosidad de los usuarios para los temas médicos, en especial los que llaman la atención como cirugías y procedimientos estéticos.<sup>12</sup>

Es indiscutible que el uso de redes sociales permite establecer vías rápidas de comunicación, por lo que la interrogante de ¿por qué no hacerlo? se transforma en un ¿por qué sí?, enfocado en la manera en la que las redes sociales se encargan de establecer una conexión rápida y eficaz entre el médico y el «usuario» (ya que esta relación virtual no puede ser equivalente a la relación médico-paciente). Mediante este enlace, se crea una comunicación en ambos sentidos, en donde la población puede evaluar el trabajo del médico de forma pública, mientras que el médico publica con la intención de ser aceptados o virales.

Este acercamiento y esa necesidad de aceptación se refleja en los resultados de nuestro estudio, con un porcentaje elevado en el contenido publicado de «antes y después», evidenciando una búsqueda constante de aprobación en redes sociales por los practicantes de la cirugía plástica, convirtiendo a los «usuarios» (pacientes), en evaluadores públicos. Este fenómeno fue reportado por Domanski y Cavale

en 2012, en donde los pacientes calificaron su grado de satisfacción a través de redes sociales, colocando a la abdominoplastia, reducción mamaria y gluteoplastia de aumento como los procedimientos mejor calificados.<sup>13</sup>

La constante evaluación por usuarios de redes sociales, cuando es positiva, conduce a un fenómeno de viralidad, es decir, el contenido es aprobado, difundido y socializado, abriendo una oportunidad para la comercialización del «producto» del cirujano plástico. Esta conducta de «mercado quirúrgico estético en línea», da respuesta a la interrogante principal ¿para qué hacerlo?, cuya respuesta es: aumentar el flujo de pacientes y en consecuencia incrementar los ingresos económicos.

Este nuevo enfoque de mercado, ha sido estudiado en diversos trabajos,<sup>1,14,15</sup> en donde no sólo se valida la importancia de las redes sociales en la práctica de la cirugía plástica, sino que también se impulsa y se aconseja al respecto de estrategias para alcanzar una buena aceptación en redes sociales.<sup>1,15</sup>

La era de las redes sociales representa una época de proyecciones de imagen con tendencia a la «simulación», es decir, las redes sociales idealizan diversas situaciones del día a día. La cirugía plástica no está exenta de este escenario de espejismos, y con esto no sólo se omite la proyección de resultados excluyendo el proceso o comentando complicaciones, sino que se presta a situaciones más graves, como la usurpación de funciones, ya que las plataformas de redes sociales no tienen protocolos que regulen o limiten la publicación de estos contenidos a personal médico especializado, es decir, cualquier persona puede crear y difundir contenido de cirugía plástica, utilizar herramientas como «hashtags» con la palabra cirujano plástico. Esta problemática no ha sido bien estudiada, sin embargo, en 2019, Nicholas Siegel,<sup>16</sup> publicó su artículo «*What Does it mean to be a #PlasticSurgeon? Analyzing plastic surgery hashtag utilization in social media*», donde se reportó que hasta 49% del contenido de «hashtags» sobre cirugía plástica, fueron utilizados por médicos ajenos a esta especialidad.

De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestro estudio, se ha observado un crecimiento abismal respecto al contenido publicado en redes sociales y, por ende, su implicación en la

mercadotecnia. Las tendencias que iniciaron en el año 2010, en donde las preguntas predominantes estaban enfocadas a ¿por qué debería hacerlo?, han trascendido a cuestiones con un peso mayor hablando de manera legal, mediante la difusión de contenido anómalo, sin existir un control en la información compartida. A pesar de que México cuenta con una normativa de regulación de contenido vigente que exige tener a la vista las certificaciones que avalen la identidad del médico en cuestión, incluyendo cédula profesional y estatal, además de los permisos provenientes de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), esta normativa aún no es aplicada a todo el contenido y su aplicación al no ser universal es insuficiente.

## CONCLUSIONES

La naturaleza del contenido de redes sociales sobre cirugía plástica tiene un enfoque hacia lo viral y comercial, dejando de lado la cirugía plástica real y legal, evidenciando una ausencia de estudios enfocados en la aplicación de control del contenido, exhibición de permisos y certificados. En conclusión, la interrogante de Mathes en 2011: ¿para qué hacerlo? ha sido respondida, pero de este trabajo emana una nueva: ¿cómo es correcto hacerlo?

## REFERENCIAS

1. Dauwe P, Heller JB, Unger JG, Graham D, Rohrich RJ. Social networks uncovered: 10 tips every plastic surgeon should know. *Aesthet Surg J* 2012; 32 (8): 1010-1015.
2. Tagliatalata SS, Lapalorcia LM. Social networking and plastic surgery education: running international plastic surgery. *Arch Plast Surg* 2014; 41 (4): 446.
3. Nayak LM, Linkov G. Social media marketing in facial plastic surgery: what has worked? *Facial Plast Surg Clin North Am* 2019; 27 (3): 373-377.
4. Chopan M, Sayadi L, Clark EM, Maguire K. Plastic surgery and social media: examining perceptions. *Plast Reconstr Surg* 2019; 143 (4): 1259-1265. doi: 10.1097/PRS.0000000000005445.
5. Seetan K, Yassin RY, Khamees A, Alzaq M, Muhanna SIJ, Ananzeh G et al. The effect of social media on the decision to have aesthetics or cosmetic procedure: a case-control study. *Aesthetic Plast Surg* 2025; 49 (5): 1469-1477. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00266-024-04470-8>
6. Rahman E, Webb WR, Rao P, Yu N, Garcia PE, Ioannidis S et al. A systematic review on the reinforcement loop in aesthetic medicine and surgery: the interplay of

- social media, self-perception, and repeat procedures. *Aesthetic Plast Surg* 2024; 48 (17): 3475-3487. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00266-024-04016-y>
7. Sánchez SA. Consideraciones éticas en el intercambio de información en las redes sociales académicas [Internet]. Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México, México; Disponible en: [http://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI\\_UNAM/L134](http://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI_UNAM/L134)
  8. Islas L. ¿Cuáles son las redes sociales más usadas en México? *Estadísticas actualizadas a 2024*. Revista Merca2.0. [2024, 5 agosto]. Disponible en: <https://www.merca20.com/cuales-son-las-redes-sociales-mas-usadas-en-mexico-estadisticas-actualizadas-a-2024/#:~:text=Instagram:%20El%20reino%20de%20los,70.3%25%20del%20total%20de%20usuarios>
  9. Rubin JP, Neligan PC. *Plastic surgery*. E-book: volume 1: principles (Plastic Surgery, 1). Elsevier Health Sciences, Amsterdam. 2017.
  10. Romero JM, Díaz CE, Faouzi NT. A review of Lawshe's method for calculating content validity in the social sciences. *Front Educ* 2023; 8: 1271335. doi: 10.3389/educ.2023.1271335.
  11. Wheeler CK, Said H, Prucz R, Rodrich RJ, Mathes DW. Social media in plastic surgery practices: emerging trends in North America. *Aesthet Surg J* 2011; 31 (4): 435-441. doi: 10.1177/1090820X11407483.
  12. Nassab R, Navsaria H, Myers S, Frame J. Online marketing strategies of plastic surgeons and clinics: a comparative study of the United Kingdom and the United States. *Aesthet Surg J* 2011; 31 (5): 566-571.
  13. Domanski MC, Cavale N. Self-reported "worth it" rating of aesthetic surgery in social media. *Aesthetic Plast Surg* 2012; 36 (6): 1292-1295.
  14. Thawanyarat K, Hinson C, Gomez DA, Rowley MA, Navarro Y, Venditto CM. Content and engagement among plastic surgeons on instagram. *Aesthet Surg J Open Forum* 2023; 5: ojac096.
  15. Shauly O, Marxen T, Goel P, Gould DJ. The new era of marketing in plastic surgery: a systematic review and algorithm of social media and digital marketing. *Aesthet Surg J Open Forum* 2023; 5: ojad024.
  16. Siegel N, Jenny H, Chopra K, Yang R. What does it mean to be a #PlasticSurgeon? Analyzing plastic surgery hashtag utilization in social media. *Aesthet Surg Jg* 2019; 40 (4): NP213-8.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

**Dr. Claudio Reyes Montero**

E-mail: [reyesmontero908@gmail.com](mailto:reyesmontero908@gmail.com)



# Asociación entre fracturas del complejo cigomático y fracturas de piso y pared medial orbitaria: un estudio tomográfico

## Association between zygomatic complex fractures and orbital floor and medial wall fractures: a tomographic study

Dr. Arsenio Fernando Araujo-Azcue,<sup>\*,‡</sup> Dr. Rodolfo Luciano Ríos-Lara y López,<sup>\*,§</sup>  
Dr. Jorge Moisés Morales-Rentería,<sup>\*,¶</sup> Dr. Emiliano Ortiz-Chang,<sup>\*,||</sup>  
Dr. Eduardo David Ramírez-García,<sup>\*,‡‡</sup> Dr. Juan Antonio Ugalde-Vitelly,<sup>\*,§§</sup>  
Dr. Ricardo Cienfuegos-Monroy,<sup>\*,¶¶</sup>

**Palabras clave:**  
fracturas cigomáticas,  
fracturas orbitarias,  
tomografía  
computarizada por  
rayos X, traumatismos  
faciales, clasificación

**Keywords:**  
zygomatic fractures,  
orbital fractures, X-ray  
computed tomography,  
facial traumas,  
classification

\* Cirugía Plástica y  
Reconstructiva, Hospital  
General de México  
«Dr. Eduardo Liceaga».  
México.

ORCID:  
‡ 0009-0008-9536-4304  
§ 0009-0006-9534-4405  
¶ 0000-0003-2385-0692  
|| 0009-0009-4952-4079  
‡‡ 0009-0007-4565-148X  
§§ 0009-0008-4496-0501  
¶¶ 0009-0003-2495-0879

Recibido: 13 agosto 2025  
Aceptado: 09 enero 2026

### RESUMEN

Las fracturas del tercio medio facial, que involucran el complejo cigomático y la órbita, presentan una alta incidencia en los servicios de urgencias. Históricamente, la clasificación de Knight & North (1961), basada en radiología simple, ha sido el estándar; sin embargo, este sistema carece de precisión para evaluar la afectación de la órbita interna (piso y pared medial), crucial para el pronóstico funcional. Realizamos un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal en el Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga» (2019-2024). Se incluyeron pacientes adultos con traumatismo facial y fracturas del complejo cigomático, confirmadas por tomografía computarizada de alta resolución. Se excluyó población pediátrica por diferencias biomecánicas. Se correlacionaron los patrones de fractura cigomática con lesiones de la órbita interna para proponer una subclasificación. Se analizó una muestra final de pacientes adultos (edad media 35.17 años), con predominio masculino (87.2%). El mecanismo de fractura más frecuente fue la agresión física (grupo 1 de Knight & North). Se observó una correlación significativa entre los desplazamientos y rotaciones del cigoma (grupos IV, V y VI), con fracturas combinadas de piso y pared medial. Concluimos que la clasificación tradicional es insuficiente para la planificación quirúrgica actual. Se propone una modificación a la clasificación de Knight & North que integra los hallazgos tomográficos de la órbita interna (piso y pared medial), permitiendo una jerarquización más precisa de la severidad y una mejor guía para el acceso quirúrgico.

### ABSTRACT

Midfacial fractures involving the zygomatic complex and orbit have a high incidence in emergency department rooms. Historically, the Knight & North classification (1961), that is based on plain radiography, has been the standard; however, this system lacks precision in assessing involvement of the internal orbit (floor and medial wall), which is crucial for functional prognosis. We performed a retrospective, descriptive, and cross-sectional study at the «Dr. Eduardo Liceaga» General Hospital of Mexico (2019-2024). Adult patients with facial trauma and zygomatic complex fractures confirmed by high-resolution computed tomography were included. Pediatric patients were excluded owing to biomechanical differences. Zygomatic fracture patterns were correlated with internal orbital injuries to put forward a subclassification. A final sample of adult patients (mean age 35.17 years) with male predominance (87.2%) was analyzed. The most frequent mechanism of injury was physical assault (group 1 of Knight & North). A significant correlation was observed between zygomatic displacement and rotation (groups IV, V, and VI), with combined fractures of the orbital floor and medial wall. We conclude that the traditional classification is inadequate for current surgical planning. We propose a modification of the Knight & North classification, integrating tomographic findings of the internal orbit (floor and medial wall), allowing more precise severity stratification and better guidance for surgical approach.

**Citar como:** Araujo-Azcue AF, Ríos-Lara y López RL, Morales-Rentería JM, Ortiz-Chang E, Ramírez-García ED, Ugalde-Vitelly JA et al. Asociación entre fracturas del complejo cigomático y fracturas de piso y pared medial orbitaria: un estudio tomográfico. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 120-124. <https://dx.doi.org/10.35366/123344>



**Abreviaturas:**

NOE = naso-órbito-etmoidales

TAC = tomografía computarizada

**INTRODUCCIÓN**

El traumatismo facial representa un desafío significativo en salud pública global, mostrando un incremento sostenido en las últimas décadas en los centros de trauma de nivel secundario y terciario. La etiología es variada, predominando las agresiones físicas, los accidentes de tráfico y las caídas, dependiendo del contexto sociodemográfico de la población estudiada.<sup>1,2</sup> Dentro de este espectro, las fracturas del tercio medio facial, y específicamente las del complejo cigomático-orbitario, son de particular interés debido a su rol funcional y estético en la arquitectura facial.<sup>3</sup>

Durante más de 60 años, la clasificación propuesta por Knight y North en 1961 ha servido como la herramienta fundamental para el diagnóstico y manejo de estas lesiones. Basada en la radiografía simple (proyección de Waters), esta clasificación divide las fracturas en seis grupos según el patrón de desplazamiento y rotación: I sin desplazamiento; II arco aislado; III cuerpo sin rotación; IV rotación medial; V rotación lateral; y VI complejas/conminutas.<sup>4</sup> Si bien este sistema fue revolucionario en su época, presenta limitaciones importantes en la práctica moderna. La principal deficiencia radica en que la radiografía simple no permite visualizar adecuadamente las estructuras de la órbita interna, específicamente el piso y la pared medial, las cuales se fracturan frecuentemente en asociación con el cigoma debido a la transmisión de fuerzas a través de los pilares faciales.<sup>5</sup>

La introducción de la tomografía computarizada (TAC) ha cambiado el paradigma diagnóstico, permitiendo una visualización tridimensional de las fracturas y revelando que las clasificaciones basadas en radiología 2D subestiman la severidad del trauma orbitario.<sup>6</sup> Estudios recientes sugieren que la posición del cigoma tras el trauma es un predictor directo del volumen orbitario y de posibles secuelas como enoftalmos o diplopía.<sup>7</sup> Por lo tanto,

existe la necesidad de actualizar los sistemas de clasificación vigentes para que reflejen la correlación anatómica y biomecánica entre el marco cigomático externo y las paredes orbitarias internas.

El objetivo del presente estudio es analizar la epidemiología de las fracturas del complejo cigomático en el Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga» y, con base en los hallazgos tomográficos, proponer una modificación a la clasificación de Knight y North que integre el estado del piso y la pared medial de la órbita, facilitando así una planificación quirúrgica más precisa.

**MATERIAL Y MÉTODO**

Se trata de un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal. Se recolectaron datos estadísticos de las historias clínicas del Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga», de 2019 a 2024, de pacientes que acudieron al servicio de urgencias quirúrgicas con diagnóstico de traumatismo facial confirmado por tomografía computarizada sin contraste de corte fino, evaluados por el departamento de cirugía plástica, estética y reconstructiva. Todos los pacientes con fracturas del complejo cigomático se diagnosticaron según la clasificación de Knight y North, y se correlacionaron con fracturas del suelo orbitario y la pared medial, así como con la relación entre el patrón de fractura y el traumatismo de alta o baja energía.

Los criterios de inclusión fueron pacientes diagnosticados de trauma facial durante este periodo, específicamente aquellos con fracturas del complejo cigomático. Los criterios de exclusión fueron pacientes con fracturas asociadas del tercio superior, tercio inferior, fracturas de Le Fort II y III, fracturas naso-órbito-etmoidales (NOE), pacientes cuyos registros no pudieron ser localizados o casos en los que la TC sin contraste no estaba disponible debido a cambios en el sistema de nuestro hospital.

**RESULTADOS**

Se identificaron inicialmente 154 pacientes. Tras aplicar los criterios de exclusión (inclu-

yendo la eliminación de pacientes pediátricos para homogeneidad de la muestra), se obtuvo una muestra final de **141 pacientes adultos**. La distribución por sexo mostró un predominio masculino con 123 pacientes (87.2%) frente a 18 mujeres (12.8%). La edad media fue de 35.17 años (rango: 18 a 66 años).

**Mecanismo de trauma y clasificación (Tabla 1):** el grupo I (fracturas no desplazadas) fue el más prevalente, representando 58.16% (n = 82), asociado principalmente a agresiones físicas (baja energía). El grupo II (arco cigomático) constituyó 14.18%. Los grupos de mayor energía y desplazamiento (IV, V y VI) mostraron una mayor incidencia de accidentes de tráfico como etiología.

**Correlación con fracturas de órbita interna:** el análisis tomográfico reveló patrones específicos de asociación entre el tipo de fractura cigomática y el daño orbitario interno:

1. **Grupo III (sin rotación):** 84% presentó fractura asociada de piso orbitario.
2. **Grupo IV (rotación medial):** se observó una asociación crítica con el daño combinado; 93% de estos pacientes presentó fracturas tanto del piso como de la pared medial.
3. **Grupo VI (conminuta):** 40% presentó afectación combinada (piso + pared medial) y 50% afectación de piso aislado, indicando la alta severidad de este grupo.

## DISCUSIÓN

La evaluación precisa de las fracturas del tercio medio facial ha evolucionado desde la interpretación de sombras en radiografías simples hasta el análisis volumétrico detallado por TAC. Nuestro estudio confirma que el mecanismo de lesión en nuestra población (predominantemente agresión física) difiere de series europeas o norteamericanas donde predominan los accidentes automovilísticos,<sup>8</sup> lo cual influye en los patrones de fractura observados.

**Interpretación de hallazgos:** al excluir a la población pediátrica, nuestros resultados reflejan fielmente la biomecánica del esqueleto facial maduro. Un hallazgo crítico de este estudio es la alta correlación entre las fracturas con rotación medial (grupo IV) y la destrucción combinada de piso y pared medial (93%). Esto coincide con lo reportado por Ellis y colaboradores,<sup>3</sup> quienes postulan que el desplazamiento medial del cuerpo cigomático «estalla» las paredes orbitarias delgadas por presión directa y transmisión de fuerzas.

Contrastando con la clasificación original de Knight y North, que es puramente descriptiva de la posición del cigoma, observamos que dicha clasificación es ciega ante el estado funcional de la órbita. Por ejemplo, una fractura clasificada simplemente como «grupo IV» puede esconder un defecto masivo del piso orbitario que requiera malla de titanio, mientras que otra del mismo grupo podría no tenerlo.<sup>9</sup>

**Tabla 1: Distribución de pacientes y correlación con fracturas de órbita interna.**

Esta tabla resume los resultados, mostrando cuántos pacientes hubo por grupo y qué tanto se afectó la órbita en cada caso

Grupo (Knight & North)	n (%)	Mecanismo principal	Sin Fx órbita	Fx piso orbitario	Fx pared medial	Fx piso + pared medial
I. Sin desplazamiento	82 (58.1)	Agresión física	37	27	12	6
II. Arco cigomático	20 (14.2)	Agresión física	2	9	7	2
III. Cuerpo no rotado	13 (9.2)	Agresión física	1	11	0	1
IV. Rotación medial	13 (9.2)	Accidente auto	0	1	0	12
V. Rotación lateral	3 (2.1)	Accidente auto	0	1	0	2
VI. Compleja/conminuta	10 (7.1)	Accidente auto	0	5	1	4
Total	141 (100.0)		40	54	20	27

Fx = fractura.

Tabla 2: Propuesta de nueva clasificación.

Esta es la tabla de tu propuesta final. Se utiliza agregando la letra (A, B, C o D) al grupo tradicional de Knight y North (ejemplo: «fractura grupo IV-D»).

Subtipo propuesto	Descripción del hallazgo (TAC)	Implicación clínica y tratamiento sugerido
A	Sin fractura de órbita interna	El manejo se enfoca sólo en la reducción del cigoma si hay desplazamiento. No requiere exploración orbitaria
B	Fractura de piso orbitario	Requiere evaluar atrapamiento muscular o defecto mayor al 50%. Posible uso de malla o placa de piso
C	Fractura de pared medial	Evaluar volumen orbitario. Riesgo de enoftalmos tardío si no se corrige
D	Fractura combinada (piso + medial)	<b>Daño severo.</b> Alta probabilidad de enoftalmos y diplopía. Requiere reconstrucción compleja (malla de titanio/implante personalizado) y exploración obligatoria

TAC = tomografía axial computarizada.

**Propuesta de reclasificación:** ante la evidencia de que la fractura cigomática es un predictor de fractura orbitaria interna, y considerando que la TAC es el estándar de oro actual,<sup>10,11</sup> proponemos modificar la clasificación existente agregando un sufijo alfanumérico que describa el estado de la órbita interna. Esto no sólo mejora el diagnóstico, sino que dicta el tratamiento: una fractura «grupo IV-d» alertaría inmediatamente al cirujano sobre la necesidad de explorar y reconstruir ambas paredes orbitarias.<sup>12</sup> Se presenta la propuesta de clasificación modificada en la *Tabla 2*. Esta propuesta permite estandarizar la comunicación entre radiólogos y cirujanos, y facilita la recolección de datos para futuros estudios pronósticos.

## CONCLUSIONES

Durante más de 60 años, la clasificación de Knight y North se ha utilizado para las fracturas complejas cigomáticas, originalmente basada en la radiografía simple. Hoy en día, ha habido un refinamiento en la jerarquía de las lesiones gracias al advenimiento de la tomografía computarizada simple, que se considera el estándar de oro para este tipo

de lesiones debido a su mayor claridad en el diagnóstico de las fracturas de complejos cigomáticos y su correlación con la afectación orbitaria.

1. Las fracturas del complejo cigomático en nuestra población adulta están mayormente asociadas a violencia interpersonal.
2. Existe una correlación directa y predecible entre el patrón de desplazamiento del cigoma (especialmente rotación medial y conminución) y la severidad de las fracturas de la órbita interna.
3. La clasificación clásica de Knight y North, aunque útil, es insuficiente en la era de la tomografía computarizada.
4. **Se propone una nueva clasificación** que integra el estado del piso y pared medial (subtipos A, B, C, D). Esta herramienta mejora la precisión diagnóstica y optimiza la planificación quirúrgica, sugiriendo una exploración obligatoria de la órbita en los subtipos C y D.

## REFERENCIAS

1. Araujo AAF, Renteria JMM, Chang EO, Bonilla SYH, Lopez RLRLY, Vitelly JAU. Violence in our country as

- a public health issue, prevalence of facial trauma at the Hospital General de Mexico from 2020-2024. *Int J Res Med Sci* 2025; 13 (2): 669-672.
2. Gassner R, Tuli T, Hachl O, Rudisch A, Emshoff R. Cranio-maxillofacial trauma: a 10 year review of 9,543 cases with 21,067 injuries. *J Craniomaxillofac Surg* 2003; 31 (1): 51-61.
  3. Ellis E 3rd, El-Attar A, Moos KF. An analysis of 2,067 cases of zygomatic-orbital fracture. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43 (6): 417-428.
  4. Knight JS, North JF. The classification of malar fractures: an analysis of displacement as a guide to treatment. *Br J Plast Surg* 1961; 13: 325-339.
  5. Manson PN, Markowitz B, Mirvis S, Dunham M, Yaremchuk M. Toward CT-based facial fracture treatment. *Plast Reconstr Surg* 1990; 85 (2): 202-212.
  6. Boscà-Ramon A, Dualde-Beltrán D, Marqués-Mateo M, Nersesyan N. Tomografía computarizada multidetector en el traumatismo facial: informe estructurado y observaciones clave para un abordaje sistemático. *Radiología* 2019; 61 (6): 439-452.
  7. Reyes JM, García VMF, Rosenvasse J, Arocena MA, Medina AJ, Funes J. Clasificación y caracterización epidemiológica de las fracturas orbitarias diagnosticadas mediante tomografía computada. *Rev Argent Radiol* 2013; 77 (2): 139-146.
  8. Zingg M, Laedrach K, Chen J, Chowdhury K, Vuillemin T, Sutter F et al. Classification and treatment of zygomatic fractures: a review of 1,025 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50 (8): 778-790.
  9. Mardones M, Fernández MA, Bravo R, Pedemonte C, Ulloa C. Traumatología máxilo facial: diagnóstico y tratamiento. *Rev Med Clin Condes* 2011; 22 (5): 607-616.
  10. Yang E, Chan S, Al-Omari Y, Ward L, Yap TE, Jhass A et al. Functional and soft tissue radiologic classification to predict outcomes in orbital fracture surgery in a real-world multidisciplinary setting. *Front Surg* 2021; 8: 693607.
  11. Dreizin D, Sakai O, Champ K, Gandhi D, Aarabi B, Nam AJ et al. CT of skull base fractures: classification systems, complications, and management. *Radiographics* 2021; 41 (6): 1794-1817.
  12. Ungari C, Filiaci F, Riccardi E, Rinna C, Iannetti G. Etiology and incidence of zygomatic fracture: a retrospective analysis of 1217 cases at a tertiary hospital in Rome. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2012; 16 (11): 1559-1562.

Correspondencia:

**Dr. Ricardo Cienfuegos-Monroy**

E-mail: [plasticahgm@gmail.com](mailto:plasticahgm@gmail.com)



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

doi: 10.35366/123345



# Impacto de un programa progresivo de simulación microquirúrgica: evaluación pre-post del desempeño técnico en residentes de cirugía mediante la escala SMART

Impact of a progressive microsurgical simulation program: pre-post evaluation of technical performance in surgical residents using the SMART scale

Dra. María Reyna Olivas-Borunda,<sup>\*,‡</sup> Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,<sup>\*,§</sup>  
Dr. Raúl Manuel Favela-Campos,<sup>\*,¶</sup> Dr. José Humberto Baeza-Ramos,<sup>\*,||</sup>  
Dr. Ernesto Raul Paz-Murga<sup>\*,\*\*</sup>

### Palabras clave:

microcirugía,  
laboratorio de  
microcirugía,  
entrenamiento,  
habilidades quirúrgicas,  
anastomosis,  
microscopio quirúrgico

### Keywords:

microsurgery,  
microsurgery  
laboratory, training,  
surgical skills,  
anastomosis, surgical  
microscope

### RESUMEN

Actualmente existen múltiples modelos de simulación microquirúrgica diseñados para perfeccionar habilidades en residentes en un ambiente controlado y seguro, lo que contribuye a acortar la curva de aprendizaje. No obstante, son escasos los estudios que evalúan el impacto real y su aplicación en la práctica clínica. Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, longitudinal en residentes de cirugía general y cirugía plástica y reconstructiva de hospitales avalados por la Universidad Autónoma de Chihuahua, con prácticas realizadas en modelos sintéticos y biológicos no vivos; se registraron tiempos y desempeño mediante la escala SMART. Posteriormente, se aplicó una evaluación sobre la transferencia de habilidades al entorno clínico. Participaron 25 residentes (16 hombres y nueve mujeres; media de edad 30.9 años). El tiempo promedio de disección disminuyó de 6.8 a 3.5 minutos (-48.1%), y el total de práctica de 33 a 19.3 minutos (-41.5%). El puntaje SMART mejoró de 28.5 a 32 (+3.4 puntos). Los residentes de mayor grado obtuvieron mejores resultados, confirmando que la práctica sistemática en modelos de simulación favorece el desarrollo progresivo de habilidades microquirúrgicas, demostrando la relevancia del entrenamiento continuo durante la formación quirúrgica.

### ABSTRACT

Currently, multiple microsurgical simulation models exist to refine residents' skills in a controlled and safe environment that helps to shorten the learning curve. Nevertheless, few studies evaluate their real impact and application in clinical practice. A descriptive, prospective, longitudinal study was conducted in general surgery and plastic and reconstructive surgery residents from hospitals affiliated with the Autonomous University of Chihuahua. Their training involved using synthetic and non-living biological models and recording time and performance using the SMART scale. Subsequently, an evaluation of skill transfer to the clinical setting was carried out. A total of 25 residents participated (16 men and 9 women; mean age 30.9 years). The average dissection time decreased from 6.8 to 3.5 minutes (-48.1%), and total practice time from 33 to 19.3 minutes (-41.5%). The SMART score improved from 28.5 to 32 (+3.4 points). Senior residents achieved better outcomes, confirming that systematic practice with simulation models promotes progressive development of microsurgical skills, demonstrating the relevance of continuous training during surgical education.

\* Laboratorio de Microcirugía «Dr. Francisco Javier Huerta Rivadeneira», Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Central Universitario de Chihuahua (HCUC). Chihuahua, México.

**Citar como:** Olivas-Borunda MR, Reyes-Montero CF, Favela-Campos RM, Baeza-Ramos JH, Paz-Murga ER. Impacto de un programa progresivo de simulación microquirúrgica: evaluación pre-post del desempeño técnico en residentes de cirugía mediante la escala SMART. Cir Plast. 2026; 36 (2): 125-129. <https://dx.doi.org/10.35366/123345>



ORCID:

‡ 0009-0003-7238-9780

§ 0000-0003-4169-8700

¶ 0009-0001-8407-9363

|| 0009-0003-3398-6996

\*\* 0009-0003-2692-5095

Recibido: 12 octubre 2025

Aceptado: 24 noviembre 2025

## INTRODUCCIÓN

«Una primera experiencia no tiene lugar en la sala de quirófano». Donaghy (1979).<sup>1</sup>

El entrenamiento en simulación microquirúrgica se ha consolidado como una herramienta esencial para el desarrollo de habilidades técnicas, la cual permite la práctica de diversas técnicas en un entorno seguro y controlado, antes de aplicar los conocimientos en pacientes. Pese a los avances en educación quirúrgica, hasta la fecha existen pocos estudios que comparen el impacto real del adiestramiento en laboratorio frente a la enseñanza tradicional basada únicamente en la práctica clínica.

La microcirugía ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas. Procedimientos que requieren magnificación para mayor precisión, microinstrumentos y microsutura, forman ahora parte del repertorio fundamental de diversas especialidades quirúrgicas.<sup>2</sup>

El primer registro de una anastomosis microvascular se remonta a 1960, realizado por Jacobson y Suárez, marcando el inicio de una nueva era en la cirugía reconstructiva.<sup>3</sup>

El entrenamiento microquirúrgico permite al cirujano desarrollar precisión, coordinación visual y motora (ojo-mano), y pensamiento crítico. Diversos autores han demostrado que la práctica sistemática en simuladores mejora el desempeño técnico y la seguridad quirúrgica.<sup>4</sup>

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto del entrenamiento en la adquisición de habilidades quirúrgicas en un laboratorio de microcirugía, comparando a residentes con acceso a microscopios y prácticas de simulación con aquellos formados únicamente mediante métodos tradicionales.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio descriptivo, prospectivo, longitudinal, realizado durante un periodo de un año (2023-2024) en residentes de Cirugía General (a partir del segundo año) y de Cirugía Plástica y Reconstructiva (de cualquier grado) pertenecientes a hospitales de la ciudad de Chihuahua, avalados por la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Todos los residentes participaron en un programa progresivo conformado por seis sesiones

de entrenamiento, distribuidas de la siguiente manera:

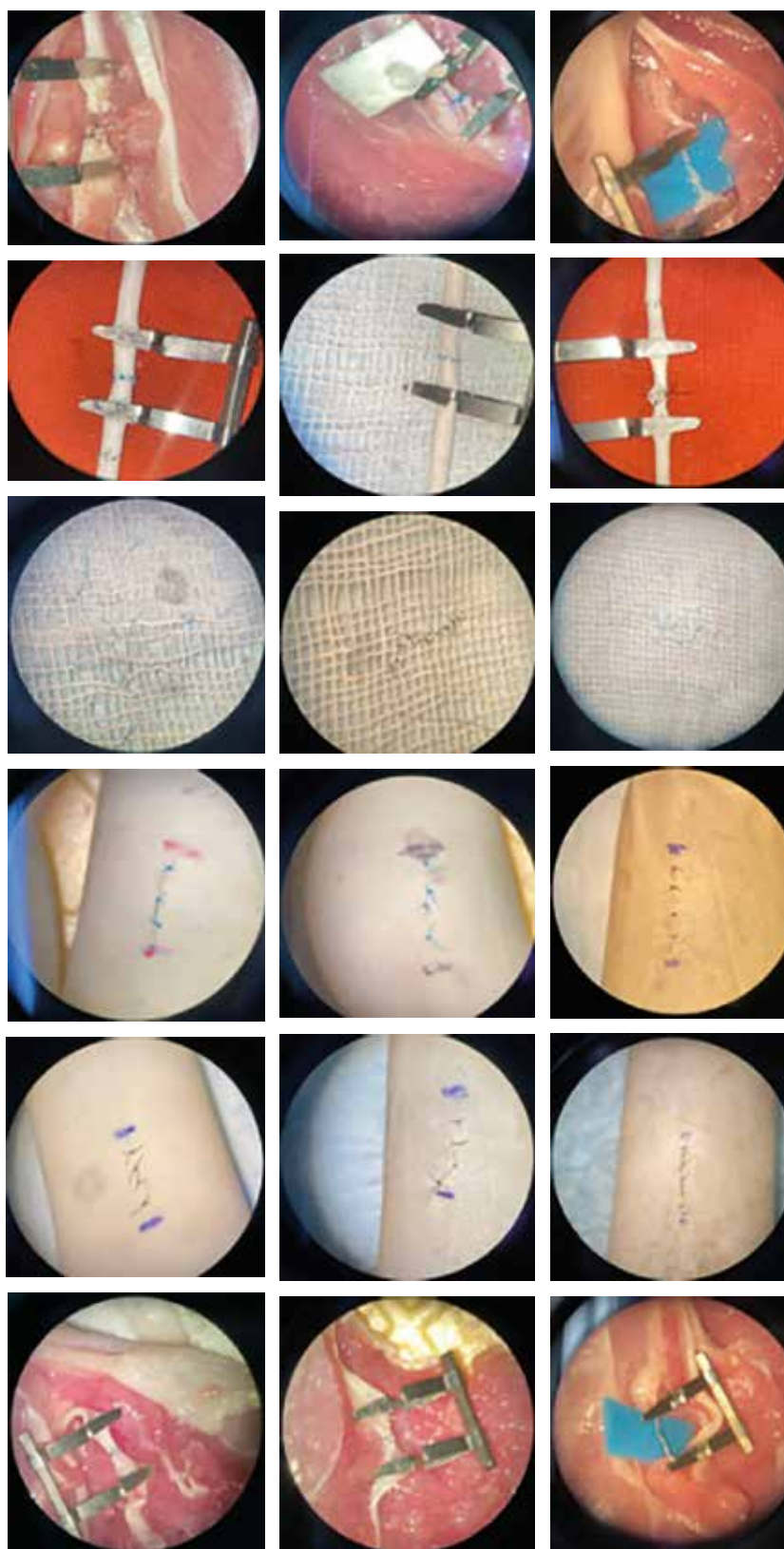
1. Una práctica diagnóstica inicial, consistente en la realización de una anastomosis en modelo biológico no vivo (muslos de pollo), sin límite de tiempo.
2. Cuatro prácticas intermedias, con grado de dificultad creciente, dos en gasa (nudos simples entre cruces, deshilachado de fibras sin romper la estructura, con una duración máxima de 30 minutos); una anastomosis en tubo de silicón, sin límite de tiempo, hasta completar el objetivo, y una reparación de herida en huso en guante de látex, sin límite de tiempo.
3. Una práctica final, consistente en la realización de una anastomosis en el modelo biológico no vivo (muslos de pollo), sin límite de tiempo (Figura 1).

Todos los residentes completaron la misma secuencia de prácticas, sin división de grupos.

El desempeño fue evaluado en dos momentos (práctica diagnóstica y final) mediante la escala SMART (*Stanford Microsurgery and Resident Training*),<sup>4</sup> instrumento validado internacionalmente para la valoración de la destreza quirúrgica y habilidades técnicas. Además, se registraron los tiempos de disección y tiempo total empleados en cada práctica. Posteriormente, los participantes respondieron un cuestionario de autoevaluación sobre la aplicación de dichas habilidades en el contexto clínico de su práctica diaria.

El tamaño de muestra se calculó sobre una población total de 72 residentes (Cirugía General y Cirugía Plástica) matriculados en la Universidad Autónoma de Chihuahua, considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, obteniendo una muestra estimada de 61 sujetos. En estudios previos, la muestra oscilaba entre 80 y 90 participantes.<sup>5</sup> Dado que la población disponible era menor a 100 individuos, se incluyeron todos los residentes accesibles al momento del estudio, obteniendo una muestra final de 25 participantes.<sup>6</sup>

El análisis estadístico se realizó mediante el software SPSS, donde la normalidad de las variables continuas y las diferencias pre- y postentrenamiento se evaluaron mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para comparar el



**Figura 1:** Prácticas de simulación en modelos biológicos y sintéticos.

desempeño entre la práctica diagnóstica y la final, se utilizó la prueba t de Student pareada cuando la distribución de las diferencias cumplió normalidad; en caso contrario, se aplicó la prueba de Wilcoxon.

Para la comparación del puntaje SMART entre los diferentes grados académicos (del primer al octavo semestre), se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, debido al tamaño reducido de los grupos y la heterogeneidad de la muestra. La correlación entre el grado académico y el puntaje SMART obtenido se analizó mediante el coeficiente de Spearman, considerando significativo un valor de  $p$  de  $< 0.05$ .

El presente protocolo fue sometido a revisión, obteniendo aprobación de los Comités Locales de Ética e Investigación de la Universidad Autónoma de Chihuahua el día 15 de enero del 2024, con número de registro interno CI-064-23.

Todos los participantes firmaron consentimiento informado previo al inicio de las prácticas.

No se utilizaron animales vivos; los modelos biológicos empleados corresponden a tejidos no vivos de origen comercial.

El protocolo siguió los lineamientos de la Declaración de Helsinki y las normas nacionales de investigación en seres humanos.

Se mantuvo confidencialidad de los datos personales recopilados durante el estudio.

## RESULTADOS

Participaron 25 residentes (16 hombres y nueve mujeres), con edades entre 27 y 37 años (media 30.9 años). Cirugía General: cuatro de segundo año y siete de tercero; Cirugía Plástica y Reconstructiva: cinco de primer año, cuatro de segundos, uno de tercero y cuatro de cuarto año.

El tiempo promedio de disección inicial fue de 6.8 minutos, reduciéndose a 3.5 minutos en la práctica final (-48.1%). El tiempo total de práctica disminuyó de 33.0 a 19.3 minutos (-41.5%). El puntaje promedio de la escala SMART aumentó de 28.5 a 32.0 puntos, reflejando una mejora de 3.4 puntos. La calificación promedio general pasó de 6.3 puntos en la práctica diagnóstica a 7.1 en la práctica final.

Se observó una correlación directa entre el grado académico y los puntajes obtenidos: los residentes de mayor grado obtuvieron los mejores resultados tanto en el tiempo quirúrgico

como en las puntuaciones de la escala SMART, evidenciando la relación entre la experiencia acumulada y precisión técnica.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran que un programa estructurado de prácticas microquirúrgicas progresivas genera mejoras medibles tanto en calidad técnica (evaluada mediante la escala SMART) como en la eficiencia operativa (tiempo total), incluso en un periodo de entrenamiento relativamente corto. Lo anterior es consistente con estudios previos que han evaluado el entrenamiento microquirúrgico estructurado,<sup>4,7</sup> donde se ha demostrado que la práctica deliberada y repetitiva en modelos sintéticos y biológicos favorece el desarrollo de destreza técnica y confianza operatoria. A su vez, coincide con estudios de los últimos años, donde se demuestra que los programas basados en simulación mejoran las habilidades microquirúrgicas en residentes de cirugía. Nuestros hallazgos siguen la misma tendencia, al observar reducciones tanto en el tiempo operatorio como en el incremento de la precisión técnica, determinado por el mayor puntaje SMART; aunque la diferencia de tres puntos en dicha escala puede parecer limitada, es clínicamente relevante, pues estudios previos han mostrado que incrementos pequeños en la puntuación se asocian a menor tasa de errores técnicos y mejor conservación del tejido en modelos experimentales.<sup>8</sup>

La reducción del tiempo total fue marginalmente significativa, lo que sugiere una tendencia hacia una mayor eficiencia. No obstante, la interpretación debe ser cautelosa, dado que la magnitud del efecto fue moderada y el tiempo total puede estar influenciado por factores extrínsecos.

La correlación débil, pero significativa, entre el grado académico y el desempeño final es congruente con literatura que documenta la adquisición progresiva de habilidades finas conforme avanza la formación quirúrgica.<sup>9</sup> No obstante, la presencia de mejoras significativas, incluso en grados bajos, enfatiza el beneficio del entrenamiento basado en modelos de simulación en todos los niveles de formación.

Sin embargo, no es posible atribuir causalidad absoluta al uso de simuladores sin pruebas estadísticas más robustas, dado que

el presente estudio cuenta con una muestra limitada; existe heterogeneidad entre el grado académico de los participantes de acuerdo con la comparación pre- y postentrenamiento, pero se considera un grupo control paralelo.

Pese a las limitaciones mencionadas, el diseño permite documentar la tendencia clara de mejoría, lo cual coincide con los reportes de literatura nacional e internacional donde se respalda la utilidad de la simulación como herramienta complementaria para la formación quirúrgica. Entre las fortalezas del estudio se encuentra el diseño pareado, el uso de una escala validada internacionalmente y un programa bien establecido de dificultad progresiva.

Se recomienda implementar programas longitudinales con evaluaciones periódicas, grupos control y seguimiento clínico real para evaluar la transferencia de habilidades microquirúrgicas al quirófano.

## CONCLUSIONES

El entrenamiento en simuladores microquirúrgicos permitió comparar de manera objetiva la adquisición de habilidades entre residentes de distintos grados académicos. Los resultados confirman que los residentes con mayor experiencia obtuvieron los mejores tiempos y puntuación de la escala SMART, reflejando el efecto positivo del entrenamiento continuo y progresivo.

La práctica sistemática en modelos sintéticos y biológicos promueve la destreza técnica, la coordinación visomotora y la confianza operatoria, validando su incorporación formal dentro del currículum de formación quirúrgica. La simulación constituye una herramienta eficaz que permite optimizar el aprendizaje y fortalecer las competencias microquirúrgicas en los futuros especialistas.

## AGRADECIMIENTOS

Principalmente, a todos los residentes que participaron en el estudio, cuya colaboración y disposición fueron fundamentales para la realización de la fase experimental del proyecto.

Al Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva de Chihuahua del Hospital Central Universitario, por su compromiso con la educación continua, la promoción de la investigación y

el apoyo brindado por su cuerpo docente y colaboradores.

Finalmente, al Laboratorio de Microcirugía «Dr. Francisco Javier Huerta Rivadeneyra» por facilitar las instalaciones y recursos necesarios para la ejecución del protocolo de investigación.

## REFERENCIAS

1. Microsurgery essentials. Division of Plastic & Reconstructive Surgery. Disponible en: <https://plasticsurgery.stanford.edu/content/sm/plasticsurgery/education/microsurgery.html>
2. Mavrogenis AF, Markatos K, Saranteas T, Ignatiadis I, Spyridonos S, Bumbasirevic M et al. The history of microsurgery. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019; 29 (2): 247-254. doi: 10.1007/s00590-019-02378-7.
3. Kania K, Chang DK, Abu-Ghname A, Reece EM, Chu CK, Maricevich M et al. Microsurgery training in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2020; 8 (7): e2898. doi: 10.1097/GOX.0000000000002898.
4. Satterwhite T, Son J, Carey J, Echo A, Spurling T, Paro J et al. The Stanford Microsurgery and Resident Training (SMaRT) scale: validation of an on-line global rating scale for technical assessment. *Ann Plast Surg*. 2014; 72 (Suppl 1): S84-S88. doi: 10.1097/SAP.0000000000000139.
5. Mattar TGDM, Santos GBD, Telles JPM, Rezende MR, Wei TH, Mattar Júnior R. Structured evaluation of a comprehensive microsurgical training program. *Clinics (Sao Paulo)*. 2021; 76: e3194. doi: 10.6061/clinics/2021/e3194.
6. Cuteanu A, Hellich A, Cardinal AL, Thomas M, Valchanova A, Vara S et al. Evaluation of a microsurgery training curriculum. *J Reconstr Microsurg*. 2023; 39 (8): 589-600. doi: 10.1055/a-2003-7689.
7. Velayos M, Estefanía-Fernández K, Muñoz-Serrano A, Delgado-Miguel C, Sarmiento-Caldas M, Moratilla-Lapeña L et al. Towards a standardized initial training program in experimental microsurgery for pediatric surgeons. *Cir Pediatr*. 2023; 36 (2): 83-89. doi: 10.54847/cp.2023.02.16.
8. Andrades P, Erazo C, Loo M, Roco H, Cabello R, Irrázabal V. El laboratorio de microcirugía. *Rev Chilena de Cirugía*. 2005; 57 (5): 366-372. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3455/345531913002.pdf>
9. Camacho-García FJ, Ramírez-León JF, Rojas-Galvis MA, Cortés-Barré M, Cogua-Cogua LN. Guía de microcirugía en técnicas de entrenamiento en cirugía de mínima invasión. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. 2019; 33: 18-33. doi: 10.1016/j.rccot.2019.07.007.

Correspondencia:

**Dra. María Reyna Olivas-Borunda**

E-mail: [dra.reynaolivasb@gmail.com](mailto:dra.reynaolivasb@gmail.com)



# Análisis descriptivo de la polidactilia en una cohorte del Instituto Nacional de Pediatría de México: características clínicas y asociación con síndromes

Descriptive analysis of polydactyly in a cohort from the National Institute of Pediatrics of Mexico: clinical characteristics and association with syndromes

Dra. Edna Muñoz-Aizpuru,<sup>\*\*‡</sup> Dr. Arturo Reyes-Esparza,<sup>§</sup> Dra. Edna Aizpuru-Akel,<sup>¶||</sup>  
Dr. Cuauhtémoc Marquez-Espriella,<sup>¶\*\*\*</sup> Dr. Rodrigo Davila-Diaz,<sup>‡‡</sup>  
Dr. Gerardo Fernández-Sobrino<sup>\*.§§</sup>

**Palabras clave:**

polidactilia, anomalías congénitas, genética pediátrica, polidactilia postaxial, malformaciones sindrómicas

**Keywords:**

polydactyly, congenital anomalies, pediatric genetics, postaxial polydactyly, syndromic malformations

**RESUMEN**

La polidactilia es una anomalía congénita frecuente de las extremidades; puede presentarse como un hallazgo aislado o como parte de un síndrome genético. El objetivo de este estudio fue describir las características clínicas de pacientes pediátricos diagnosticados con polidactilia en el Instituto Nacional de Pediatría, y analizar su asociación con síndromes genéticos. Realizamos un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo en 64 pacientes pediátricos diagnosticados con polidactilia en el Instituto Nacional de Pediatría de la Ciudad de México entre 2018 y 2024. Las variables analizadas incluyeron sexo, edad al momento del diagnóstico, localización (mano, pie o ambos), tipo (preaxial, mesoaxial, postaxial), lado afectado, complejidad morfológica (rudimentaria, parcial o completa) y presencia de un síndrome asociado. Se realizaron estadísticas descriptivas y tabulaciones cruzadas con IBM SPSS. La polidactilia preaxial fue el tipo más frecuente (57.8%), seguida de la postaxial (40.6%). La edad media al diagnóstico fue de 2.3 años (rango: 0-12). La polidactilia fue más frecuente en la mano (59.4%) y en el lado derecho (53.1%). Se identificó asociación sindrómica en el 28.1% de los casos, con mayor frecuencia en pacientes con afectación bilateral (50%) y en aquellos con polidactilia en ambas manos y pies (60%). Todos los casos sindrómicos se asociaron con polidactilia postaxial. Los síndromes identificados incluyeron síndrome facio-aurículo-vertebral, fenilcetonuria, hipotiroidismo congénito y dismorfismos no clasificados. En esta cohorte, la polidactilia preaxial fue la más frecuente; sin embargo, la polidactilia postaxial mostró una mayor asociación con síndromes genéticos, particularmente en presentaciones bilaterales o múltiples. Estos hallazgos resaltan la necesidad de evaluación multidisciplinaria y asesoramiento genético en casos seleccionados.

**ABSTRACT**

Polydactyly is a common congenital anomaly of the extremities, and may occur as an isolated finding or as part of a genetic syndrome. The aim of this study was to describe the clinical characteristics of pediatric patients diagnosed with polydactyly at the National Institute of Pediatrics, and to analyze its association with genetic syndromes. A retrospective, observational, descriptive study was carried out in 64 pediatric patients diagnosed with polydactyly in the National Institute of Pediatrics in Mexico City between 2018 and 2024. The variables analyzed included sex, age at diagnosis, location (hand, foot, or both), type (preaxial, mesoaxial, postaxial), affected side, morphological complexity (rudimentary, partial, or complete) and presence of associated syndromes. Descriptive statistic and crosstabulations were performed using IBM SPSS Statistics. Preaxial polydactyly was the most frequent type (57.8%), followed by postaxial (40.6%). The mean age at diagnosis was 2.3 years (range: 0-12). Polydactyly was more frequent in the hand (59.4%) and on the right side (53.1%). Syndromic association was identified in 28.1% of cases, more frequently in bilateral involvement (50%) and in cases affecting both hands and feet (60%). All syndromic cases were associated with postaxial polydactyly. Identified syndromes included facioauriculovertebral syndrome, phenylketonuria, congenital hypothyroidism and unclassified dysmorphisms. Although preaxial polydactyly was more frequent, postaxial polydactyly showed a stronger association with genetic syndromes, particularly in bilateral or multiple presentations. These findings highlight the need for multidisciplinary evaluation and genetic counseling in selected cases.

\* Instituto Nacional de Pediatría. Ciudad de México, México.  
‡ ORCID: 0009-0002-1935-3132  
§ Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Central Sur de Petróleos Mexicanos. Ciudad de México, México.  
ORCID: 0009-0002-0628-7359  
¶ Hospital Ángeles Pedregal, Ciudad de México, México.  
|| ORCID: 0009-0002-0090-351X

**Citar como:** Muñoz-Aizpuru E, Reyes-Esparza A, Aizpuru-Akel E, Marquez-Espriella C, Davila-Diaz R, Fernández-Sobrino G. Análisis descriptivo de la polidactilia en una cohorte del Instituto Nacional de Pediatría de México: características clínicas y asociación con síndromes. Cir Plast. 2026; 36 (2): 130-133. <https://dx.doi.org/10.35366/123346>



\*\* ORCID:  
0009-0002-2712-2027  
‡‡ Hospital Central Sur  
de Alta Especialidad,  
PEMEX, Ciudad de  
México. ORCID:  
0009-0003-7833-7316  
§§ ORCID:  
0009-0006-3616-4324

Recibido: 28 octubre 2025  
Aceptado: 15 noviembre 2025

## INTRODUCCIÓN

La polidactilia es una de las alteraciones congénitas más frecuentes del esqueleto en el ser humano, se estima su prevalencia de 1.6 a 2.3 por cada 1,000 nacidos vivos dependiendo del origen étnico y del país en que se reporte.<sup>1,2</sup> Desde la antigüedad, esta alteración ha sido registrada incluyendo casos en momias egipcias y artesanías prehispánicas.<sup>3</sup> La presentación clínica puede variar desde un único dedo rudimentario hasta una duplicación completa del mismo, y puede manifestarse como un hallazgo aislado o en el contexto de síndromes genéticos complejos.<sup>4</sup>

Las clasificaciones más actuales incluyen diferenciación entre polidactilia preaxial, mesoaxial y postaxial.<sup>4,5</sup>

La evaluación clínica y genética de estos pacientes permite una mejor caracterización fenotípica y un diagnóstico sindrómico cuando sea el caso.

En este sentido y al no haber un estudio descriptivo que documente los patrones locales y su asociación con síndromes, particularmente en un centro de referencia como el Instituto Nacional de Pediatría, se justifica este estudio teniendo como objetivo generar información confiable y actualizada respecto a la polidactilia y su prevalencia en nuestra población.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Diseño del estudio.** Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo en el Instituto Nacional de Pediatría (Ciudad de México), que incluyó pacientes pediátricos diagnosticados con polidactilia entre enero de 2018 y diciembre de 2023.

**Objetivos:** determinar la frecuencia de los distintos tipos de polidactilia (preaxial, postaxial, mesoaxial), analizar la localización anatómica, el lado afectado y la complejidad morfológica, y evaluar la proporción de casos con síndromes genéticos asociados.

**Criterios de inclusión:** pacientes de 0 a 18 años con diagnóstico confirmado de polidactilia, ya sea clínica o imagenológica y con información completa en las variables analizadas.

**Criterios de exclusión:** expedientes clínicos incompletos y casos duplicados.

**Variables analizadas:** sexo: masculino o femenino. Edad al diagnóstico: en años vividos. Localización: mano, pie o ambas extremidades. Tipo de polidactilia: preaxial, mesoaxial o postaxial. Lado afectado: derecho, izquierdo o bilateral. Complejidad: rudimentaria, parcial o completa. Síndrome asociado: presencia y tipo de síndrome, cuando aplicaba.

**Procedimiento de recolección:** los datos se extrajeron de los expedientes electrónicos institucionales y se complementaron con registros quirúrgicos y archivo imagenológico. Se registraron en una hoja de recolección de datos en Microsoft Excel.

**Análisis estadístico:** se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante frecuencias absolutas y relativas para cada variable. Además, se aplicaron tablas de contingencia con pruebas de  $\chi^2$  y exacta de Fisher para buscar asociaciones entre variables clínicas y la presencia de síndromes genéticos. Los datos fueron procesados en IBM SPSS Statistics. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

La localización anatómica más frecuente fue la mano con 38 (59.38%), seguida del pie con 16 (25.00%) y el compromiso de ambas regiones 10 (15.62%). El lado derecho predominó en 34 (53.12%), por encima de la afectación bilateral en 18 (28.12%) y del lado izquierdo en 12 (18.75%). Hubo una ligera predominancia en mujeres con 34 (53.12%) vs 30 (46.88%) en hombres. La mayoría no presentó síndrome asociado 71.88% (*Tablas 1 a 3*), frente a 28.12% con asociación sindrómica. Por tipo de polidactilia, predominó la preaxial (58.70%) sobre la postaxial (41.20%), sin casos mesoaxiales (0%).

## DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo describir las características clínicas de los pacientes pediátricos con polidactilia atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría, así como buscar su asociación con síndromes genéticos. En esta cohorte de 64 pacientes, la polidactilia preaxial fue el subtipo más frecuente (57.8%), mientras que la postaxial se vio más frecuentemente

Tabla 1: Tipo de polidactilia vs síndrome asociado.

Tipo de polidactilia	Síndrome asociado Sí	Síndrome asociado No	Total	Porcentaje con síndrome (%)
Preaxial	7	30	37	18.9
Postaxial	11	16	27	34.6

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de polidactilia y la presencia de un síndrome genético ( $\chi^2$ ,  $p = 0.002$ ). La polidactilia postaxial mostró mayor frecuencia de síndromes asociados.

Tabla 2: Localización anatómica vs síndrome asociado.

Localización anatómica	Síndrome No	Síndrome Sí	Total
Mano	29	9	38
Pie	13	3	16
Ambos	4	6	10
Total	46	18	64

Prueba de  $\chi^2$ :  $p = 0.032$  (significativo,  $p < 0.05$ ).

Tabla 3: Afectación de ambas extremidades vs síndrome asociado.

Afectación de ambas extremidades	Síndrome asociado Sí	Síndrome asociado No
Sí	6	4
No	12	42

Prueba de  $\chi^2$ :  $p = 0.007$  (significativo,  $p < 0.05$ ).

asociada con síndromes genéticos (34.6%,  $p = 0.002$ ), especialmente en casos bilaterales y con afectación de ambas extremidades ( $p = 0.032$  y  $p = 0.007$ , respectivamente).

Estos hallazgos son congruentes con la literatura, en donde se ha reportado que la polidactilia postaxial es más comúnmente asociada a síndromes genéticos, como los síndromes de Ellis-van Creveld, Bardet-Biedl y Meckel-Gruber.<sup>5-9</sup> En contraste, la polidactilia preaxial, aunque es más frecuente, tiende a aparecer de forma esporádica o sin asociación a síndromes en la mayoría de los casos.<sup>4</sup>

La frecuencia de asociación a síndrome en nuestra cohorte fue de 28.1, valor similar al reportado por Castilla y colaboradores,<sup>1</sup> en una serie latinoamericana con 25.6% de casos asociados a síndrome.<sup>3</sup> Este porcentaje fue particularmente alto en los pacientes con polidactilia bilateral (50%) o con afectación de extremidad superior e inferior (60%), la cual refuerza la utilidad de la polidactilia como marcador clínico de sospecha genérica.<sup>10</sup> Tam-

bién se identificaron síndromes no típicamente vinculados a polidactilia, como fenilcetonuria e hipotiroidismo congénito, posiblemente explicado por el hecho de que el Instituto Nacional de Pediatría es un centro nacional de referencia de enfermedades metabólicas.<sup>11</sup>

En cuanto a la distribución anatómica, predominó la afectación de las manos (59.4%), lo que coincide con estudios europeos y asiáticos en los que hay una mayor detección de duplicaciones digitales de miembros superiores debido a implicaciones funcionales estéticas.<sup>4,12</sup> A diferencia de la polidactilia en pies, la cual muchas veces cursa sin detectarse o se posterga su tratamiento debido al menor impacto funcional, especialmente en países en desarrollo como el nuestro.<sup>5,13</sup>

La edad promedio al diagnóstico en nuestro estudio fue de 2.3 años, lo cual concuerda con otras investigaciones en las que los casos sin diagnóstico prenatal se detectan de manera tardía, en particular las formas rudimentarias o en extremidades inferiores.<sup>12,14</sup> Este hallazgo

resalta la necesidad de mejorar las estrategias de tamizaje postnatal y reforzar la formación médica en malformaciones congénitas.

Un hallazgo relevante fue la ausencia total de polidactilia mesoaxial, subtipo poco frecuente en la población general, pero con frecuencia asociado a síndromes, esta ausencia puede deberse a subregistro o a falta de sospecha diagnóstica.<sup>6</sup>

Entre las limitaciones del estudio se encuentra su naturaleza retrospectiva y la falta de confirmación genérica en todos los pacientes. Aunque el análisis estadístico demostró asociaciones significativas, hace falta integrar herramientas como secuenciación genética de nueva generación (NGS) y realizar estudios multicéntricos para ampliar la muestra de estudio.<sup>4,15</sup>

Por último, nuestros datos subrayan la importancia de aplicar protocolos de evaluación clínica y genética de manera sistemática, especialmente en pacientes con polidactilia bilateral, múltiple o acompañada de dimorfismos, tal como sugieren Temtamy y McKusick acorde a guías actuales de evaluación genética pediátrica.<sup>8,14</sup>

## CONCLUSIONES

En nuestra cohorte del Instituto Nacional de Pediatría, la polidactilia preaxial fue el subtipo más frecuentemente observado, con predominio en las extremidades superiores, especialmente en las manos, y con una ligera prevalencia mayor en el sexo femenino. No obstante, la polidactilia postaxial mostró una asociación estadísticamente significativa con síndromes genéticos ( $p = 0.002$ ), particularmente en pacientes con compromiso bilateral ( $p = 0.032$ ) o afectación simultánea de extremidades superiores e inferiores ( $p = 0.007$ ).

Estos hallazgos refuerzan su asociación con múltiples síndromes previamente descritas en la literatura. Debido a esta asociación se enfatiza la importancia de implementar un abordaje clínico y genético sistematizado en pacientes con estos patrones de presentación, esto con el fin de facilitar un diagnóstico integral, orientar el tratamiento oportuno y ofrecer consejería genética adecuada a los familiares.

## AGRADECIMIENTOS

Con especial agradecimiento a la jefatura del Servicio de Cirugía Plástica del Instituto Nacional de Pediatría.

## REFERENCIAS

1. Castilla EE, Lugarinho R, da Graca Dutra M, Salgado LJ. Associated anomalies in individuals with polydactyly. *Am J Med Genet*. 1998; 80 (5): 459-465.
2. Orioli IM, Castilla EE. Epidemiology of polydactyly: frequency, ethnic variability, and association with syndromes. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol*. 2010; 88 (12): 938-945.
3. Malik S. Polydactyly: phenotypes, genetics and classification. *Clin Genet*. 2014; 85 (3): 203-212.
4. Temtamy SA, McKusick VA. The genetics of hand malformations. *Birth Defects Orig Artic Ser*. 1978; 14 (3): 1-619.
5. Jones KL, Jones MC, del Campo M. Smith's recognizable patterns of human malformation. 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.
6. Ghani I, Qamar R, Husnain T. Mesoaxial polydactyly: a review of genetics and clinical implications. *Am J Med Genet A*. 2015; 167A (4): 777-787.
7. Biesecker LG. Polydactyly: how many disorders and how many genes? 2010 update. *Dev Dyn*. 2011; 240 (5): 931-942.
8. Castilla EE, López-Camelo JS, Campaña H, Paz JE, Orioli IM. Regional analysis of polydactyly in South America. *Am J Med Genet*. 1996; 63 (4): 449-453.
9. Temtamy SA, Aglan MS. Brachydactyly. *Orphanet J Rare Dis*. 2008; 3: 15.
10. Malik S, Grzeschik KH. A novel locus for isolated postaxial polydactyly type A on chromosome 13q21-q32. *Am J Hum Genet*. 2008; 82 (3): 653-658.
11. Umair M, Ahmad F, Bilal M, Ahmad W. A mutation in ZNF141 gene in a Pakistani family with postaxial polydactyly. *J Hum Genet*. 2017; 62 (5): 599-602.
12. Uchiyama S, Kato H, Sasaki T, Usui M. Surgical treatment of polydactyly of the fingers and toes. *J Hand Surg Am*. 2012; 37 (8): 1551-1556.
13. Tatar EC, Ocal B, Korkmaz H, Saylam G, Ozdek A, Korkmaz M. A rare association: postaxial polydactyly and Ellis-van Creveld syndrome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012; 76 (2): 267-270.
14. Stelling F, Gebert P, Wenz W, Kasten P, Germann G, Fischer S. Congenital hand differences: an epidemiological study. *J Hand Surg Eur Vol*. 2018; 43 (5): 493-498.
15. Al-Qattan MM. Classification of polydactyly: an overview. *Hand Surg Rehabil*. 2020; 39 (5): 343-348.

Correspondencia:

**Dra. Edna Muñoz-Aizpuru**

E-mail: citas@ednaaizpuru.com



# Tiempo de atención como determinante de costo de la incapacidad en trabajadores con lesión de mano

Waiting time as a determinant of disability cost among workers with hand injuries

Dr. Ángel Javier Ruiz-Betanzos,\* Dr. Martín Iglesias-Morales,‡  
Dr. Enrique Villarreal-Ríos,§ Dra. Magda Patricia Butrón-Gandarillas,¶  
Dra. Liliana Galicia-Rodríguez,|| Dr. Miguel Raúl Sánchez-Bermúdez\*\*

**Palabras clave:**  
costo de incapacidad,  
lesión de mano,  
severidad de la lesión

**Keywords:**  
disability cost, hand  
injury, injury severity

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el costo de incapacidad en función del tiempo de atención en trabajadores con lesión traumática de mano. Realizamos un estudio de cohorte de 107 trabajadores con lesión de mano. La severidad se estratificó con *Mangled Upper Extremity Score* (MUES). Se evaluó la incapacidad con salario nominal del Instituto Mexicano del Seguro Social (\$623.1 MXN/día). El efecto del tiempo de atención (llegada-incisión) sobre días de incapacidad se estimó dentro de cada grupo de puntuación MUES en un modelo ajustado. Para escenarios poblacionales, se multiplicó costo promedio por número de pacientes y por ponderador de severidad. Se utilizó estadística descriptiva y regresión lineal múltiple, lo que arrojó 6 puntos de MUES y tiempo promedio de 312.75 minutos. El costo de incapacidad por paciente fue de \$71,719 MXN. Si la atención ocurre en 30 minutos, el costo de incapacidad es de \$49,930 MXN. Extrapolado a 6,500 pacientes, el costo total con atención a 30 minutos es de \$223'502,765 MXN, y con el tiempo promedio de \$365'411,661 MXN. Reducir los minutos de espera se traduce en menos días de incapacidad y menor costo por caso y a nivel poblacional. Se propone avanzar hacia un «Código Mano» centrado en metas de tiempo, rutas rápidas y tableros de control para optimizar resultados funcionales y contener el costo por incapacidad.

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine the disability cost based on the waiting time to see a physician in workers with traumatic hand injuries. A cohort study of 107 workers with hand injuries was conducted. Severity was stratified using the *Mangled Upper Extremity Score* (MUES). Disability cost was evaluated using the nominal salary of the Mexican Social Security Institute (\$623.1 MXN/day). The effect of the waiting time to get medical care (arrival-to-incision) on days of medical leave of absence was estimated within each MUES group using an adjusted model. For population scenarios, average cost was multiplied by the number of patients and a severity weighting factor. Descriptive statistics and multiple linear regression were used. With a MUES score of 6 and an average time of 312.75 minutes, the disability cost per patient was \$71,719 MXN. If attention was given within 30 minutes, the cost decreased to \$49,930 MXN. Extrapolated to 6,500 patients, the total cost would be \$223'502,765 MXN at 30 minutes versus \$365'411,661 MXN at the average time. Reducing waiting time translates into fewer disability days and lower costs per case and at the population level. Advancing toward a «Hand Codes» system focused on time targets, fast-track pathways and control dashboards is proposed to optimize functional outcomes and reduce disability costs.

\* Hospital General Regional No. 1, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Querétaro, México.

ORCID: 0009-0009-4037-7068

‡ Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México, México. ORCID: 0000-0002-3613-8090

§ Unidad de

Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud Querétaro, IMSS. Querétaro, México. ORCID: 0000-0002-5455-2383

## INTRODUCCIÓN

La mano es el segmento distal a la articulación radiocarpiana de la extremidad superior. Es un complejo anatómico

y funcional, y un órgano sensitivo-motor altamente especializado para la prensión, la manipulación fina y la exploración háptica; es el instrumento de trabajo por excelencia del ser humano.

**Citar como:** Ruiz-Betanzos AJ, Iglesias-Morales M, Villarreal-Ríos E, Butrón-Gandarillas MP, Galicia-Rodríguez L, Sánchez-Bermúdez MR. Tiempo de atención como determinante de costo de la incapacidad en trabajadores con lesión de mano. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 134-142. <https://dx.doi.org/10.35366/123347>



† Departamento de Cirugía Plástica y Reconstrucciona, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán». Ciudad de México, México. ORCID: 0000-0001-6865-3030

‡ Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud Querétaro, IMSS. Querétaro, México. ORCID: 0000-0001-5140-8434

\*\* Unidad Médica de Atención Ambulatoria No. 1 Querétaro, IMSS. Querétaro, México. ORCID: 0009-0001-1893-1175

Recibido: 07 diciembre 2025  
Aceptado: 09 enero 2026

La lesión traumática de la mano comprende agresiones desde los dedos hasta la muñeca que afectan directa o indirectamente el sistema musculoesquelético (hueso, tendones y músculos), con posible compromiso nervioso y/o vascular, con repercusión en la estética y la biomecánica; pequeñas alteraciones pueden llegar a representar discapacidad funcional, con impacto directo en la calidad de vida. El objetivo de la cirugía de mano es restaurar la estética, forma, función (prensión, pinza fina y gruesa) y la sensibilidad a través de procedimientos reconstructivos.

Para valorar la gravedad en lesiones complejas de la extremidad superior, el *Mangled Upper Extremity Score* (MUES) (Tabla 1) consta de ocho ítems, correspondientes a: edad > 40 años, fasciotomía, fijación ósea, defecto óseo, revascularización, aplastamiento, avulsión (*degloving*) y defecto de tejidos blandos > 50 cm<sup>2</sup> (1 punto por ítem). Valores ≥ 6 se asocian con mayor probabilidad de estancia hospitalaria prolongada, reintervenciones y/o amputación.<sup>1-3</sup>

En trauma de mano, las acciones que se realizan y favorecen la recuperación temprana son el desbridamiento e inicio precoz de antibióticos (en las primeras 6-12 horas), asociados a menor infección y menos reintervenciones, mientras que retrasos > 24 horas incrementan

el riesgo;<sup>4,5</sup> la revascularización ideal < 4-6 horas maximiza el salvamento y reduce complicaciones de isquemia-reperusión; en reimplante digital, la cirugía temprana y la conservación en frío mejoran la supervivencia.<sup>6-9</sup>

En términos económicos, la incapacidad laboral es el periodo certificado en que la persona no labora y se generan costos por salario y productividad;<sup>10,11</sup> las lesiones por trauma de mano generan una carga atribuible principalmente a la incapacidad laboral significativa. En series de casos, la incapacidad media alcanza 125 ± 69 días por caso, y la severidad de la lesión se correlaciona con más días de incapacidad.<sup>12-14</sup> Así, el número de días de incapacidad es el principal determinante del impacto económico del trauma de mano. En la literatura, el costo por incapacidad se sitúa en \$22-135 USD por día, equivalente a \$2.7-8,000 USD por caso, en función de la severidad, el tipo de lesión y el contexto laboral.<sup>15,16</sup>

Ante este panorama, el objetivo del artículo es determinar el costo de la incapacidad en función del tiempo de atención en trabajadores con lesión traumática de mano.

**MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó un estudio de cohorte antes-después en todos los trabajadores atendidos por lesión de trauma de mano en una institución de seguridad social en la ciudad de Santiago de Querétaro, México, de enero de 2022 a junio de 2024.

Se definió como lesión de mano a toda lesión del segmento comprendido entre los dedos y la muñeca que comprometió la pérdida de continuidad, que ocasionó afectación estética, anatómica y/o funcional, y que requirió tratamiento quirúrgico específico de la extremidad superior afectada.

Se incluyeron todos los pacientes mayores de edad, independientemente de la gravedad de la lesión, y que firmaron consentimiento informado; se excluyeron pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos programados de la consulta externa, tumores benignos y malformaciones; se eliminaron los expedientes con información incompleta.

No se calculó tamaño de muestra, ya que se trabajó con el total de pacientes atendidos

**Tabla 1: Características de la lesión y valores de puntos asociados, calculados mediante la *Mangled Upper Extremity Score* (MUES).**

Características de la lesión	Presente (+1)	Ausente (0)
Edad del paciente > 40 años		
Necesita fasciotomía		
Requiere fijación ósea		
Defecto óseo presente		
Requirió revascularización		
Mecanismo de lesión por aplastamiento		
Presencia de avulsión ( <i>degloving</i> )		
Defecto de tejido blando > 50 cm <sup>2</sup>		
Puntaje total MUES		

Se asigna 1 punto por cada característica presente; se suman los puntos (máximo posible 8 puntos); los pacientes con puntajes más altos tuvieron significativamente más complicaciones, más operaciones y estancias hospitalarias más prolongadas.

**Tabla 2: Modelo de regresión lineal múltiple para explicar los días de incapacidad en función de la gravedad de la lesión y el tiempo transcurrido entre la llegada al hospital y el inicio de tiempo quirúrgico en el trabajador con lesión de trauma de mano.**

Coefficiente de determinación R2	Coefficiente de correlación	Estadístico F	p
0.320	0.556	21.39	< 0.001
Variables	Coefficiente	Estadístico t	
Constantes	38.522		
Gravedad	6.315	9.89	0.374
Llegada a hospital, inicio de tiempo quirúrgico (min)	0.124	6.21	< 0.001

en el periodo de estudio (n = 107). La técnica muestral fue no aleatoria por casos consecutivos, empleando como marco muestral el listado de pacientes del Servicio de Quirófano.

**Gravedad de la lesión.** La gravedad de la lesión se determinó con la escala de gravedad de Mangled Upper Extremity Score (MUES), la cual identifica como valor mínimo 0 y valor máximo 8.

**Tiempo de atención.** Se midió desde la llegada al hospital hasta el inicio del tiempo quirúrgico; medido en minutos.

**Días de incapacidad.** Correspondieron al total de días desde el momento de la lesión de mano hasta el alta laboral.

**Modelo de regresión lineal múltiple.** Se utilizó para predecir el total de días de incapacidad; las variables incluidas en el modelo fueron tiempo transcurrido entre la llegada al hospital e inicio de la cirugía, y la gravedad de la lesión.

**Salario.** Correspondió al salario promedio en pesos mexicanos reportado para trabajadores afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (\$623.1 MXN).<sup>17</sup>

**Costo de la incapacidad por paciente.** Se estimó multiplicando el número de días de incapacidad por el salario promedio.

**Ponderación por gravedad.** Correspondió al comportamiento epidemiológico de la población estudiada; esto significa que en la

puntuación «1» se encontraba el 42.9% de los pacientes, y así sucesivamente. Los ponderadores fueron:

1 punto MUES: 42.9%.

2 puntos MUES: 28.7%.

3 puntos MUES: 17.5%.

4 puntos MUES: 6.3%.

5 puntos MUES: 3.2%.

6 puntos MUES: 1.6%.

No se identificaron pacientes con 7 u 8 puntos MUES.

**Costo de incapacidad de todos los pacientes atendidos.** Se multiplicó el costo promedio de la incapacidad por el total de pacientes atendidos y por el ponderador de gravedad.

**Costo total de incapacidad por tiempo de atención.** Se sumó el costo total de incapacidad para cada nivel de la puntuación MUES por tiempo de atención.

El análisis estadístico incluyó promedios, porcentajes, intervalo de confianza para promedios y modelo de regresión lineal múltiple.

## RESULTADOS

No se identificaron pacientes con incapacidad permanente. El tiempo promedio de atención entre la llegada al hospital y el inicio del tiempo quirúrgico fue de 312.75 minutos (intervalo de confianza de 95% [IC95%] 246.52-378.97).

El modelo para explicar los días de incapacidad fue estadísticamente significativo (p < 0.001). En la *Tabla 2* se presenta la información al respecto. La ecuación de regresión fue:

$$y = 38.522 + 6.315_{(\text{gravedad de la lesión})} + 0.124_{(\text{tiempo transcurrido entre la llegada al hospital y el inicio del tiempo quirúrgico})}$$

Para 2 puntos en la escala MUES, el costo de la incapacidad por paciente, si la atención fue en 30 minutos, correspondió a \$34,191 MXN; si la atención se otorgó en 420 minutos, el costo fue de \$64,324 MXN. Para 6 puntos en la escala MUES, si el tiempo promedio de atención fue de 312.75 minutos, el costo de la incapacidad por paciente fue de \$71,719 MXN; si la atención se otorgó en 30 minutos,

**Tabla 3: Costo de incapacidad por trabajador atendido con lesión de trauma de mano.**

Puntos MUES	Llegada a hospital, inicio de tiempo quirúrgico (min)	Días de incapacidad	Costo de incapacidad por paciente (MXN)*
1	30	48.56	30,256
1	60	52.28	32,574
1	120	59.72	37,210
1	180	67.16	41,846
1	240	74.60	46,481
1	312	83.53	52,044
1	360	89.48	55,753
1	420	96.92	60,389
2	30	54.87	34,191
2	60	58.59	36,509
2	120	66.03	41,145
2	180	73.47	45,780
2	240	80.91	50,416
2	312	89.84	55,979
2	360	95.79	59,688
2	420	103.23	64,324
3	30	61.19	38,126
3	60	64.91	40,444
3	120	72.35	45,079
3	180	79.79	49,715
3	240	87.23	54,351
3	312	96.16	59,914
3	360	102.11	63,623
3	420	109.55	68,259
4	30	67.50	42,060
4	60	71.22	44,378
4	120	78.66	49,014
4	180	86.10	53,650
4	240	93.54	58,286
4	312	102.47	63,849
4	360	108.42	67,558
4	420	115.86	72,194
5	30	73.82	45,995
5	60	77.54	48,313
5	120	84.98	52,949
5	180	92.42	57,585
5	240	99.86	62,221
5	312	108.79	67,784
5	360	114.74	71,493
5	420	122.18	76,128
6	30	80.13	49,930
6	60	83.85	52,248
6	120	91.29	56,884
6	180	98.73	61,520
6	240	106.17	66,156

Continúa la Tabla 3: Costo de incapacidad por trabajador atendido con lesión de trauma de mano.

Puntos MUES	Llegada a hospital, inicio de tiempo quirúrgico (min)	Días de incapacidad	Costo de incapacidad por paciente (MXN)*
6	312	115.10	71,719
6	360	121.05	75,428
6	420	128.49	80,063

MUES = *Mangled Upper Extremity Score* (Puntuación de Extremidad Superior Mutilada).

\* Salario promedio por días de incapacidad. Al cierre de septiembre de 2025, el salario base de cotización promedio de los puestos de trabajo ascendía a un monto de \$ 623.1 MXN.<sup>17</sup>

el costo fue de \$49,930 MXN. En la *Tabla 3* se presenta el resto de los escenarios.

Para 1 punto en la escala MUES y tiempo de atención de 30 minutos, asumiendo 6,500 pacientes, el costo de la incapacidad para todos los pacientes fue de \$84'368,484 MXN; el costo se incrementó a \$168'394,678 MXN si el tiempo de atención correspondió a 420 minutos. En la *Tabla 4* se presentan los escenarios.

Cuando la atención se otorgó en 30 minutos para cualquier nivel de gravedad, para todos los pacientes atendidos, asumiendo 6,500 pacientes, el costo total de la incapacidad fue de \$223'502,765 MXN; si se considera el tiempo promedio de atención (312.75 minutos), el costo de la incapacidad se incrementa a \$365'411,661 MXN. En la *Tabla 5* se presenta la información para todos los escenarios.

## DISCUSIÓN

En esta cohorte de 107 trabajadores con trauma de mano, el tiempo entre la llegada al hospital y la incisión surge como el determinante operativo y modificable de mayor impacto sobre la incapacidad: dentro de todos los estratos de gravedad clasificados con la *Mangled Upper Extremity Score* (MUES), un mayor retraso se asoció con más días de incapacidad, manteniendo la gravedad como estratificador basal. El tiempo promedio ingreso-incisión fue de 312.75 minutos (IC95% 246.52-378.97). En términos económicos, el costo por caso atribuible a incapacidades osciló entre \$32,264 y \$80,345 MXN con respecto a MUES y tiempo entre la llegada y la incisión; reducir el tiempo

de atención de 420 a 30 minutos se asoció con 36.27 días menos de incapacidad y un ahorro aproximado de \$22,806 MXN por paciente. Al proyectar escenarios poblacionales, el disminuir los tiempos (minutos) se tradujo en diferencias sustantivas del costo, con impacto directo en la productividad perdida.

Estos hallazgos son congruentes con la literatura. Para estratificación de severidad en extremidad superior, MUES ofrece validez de constructo y asociación con complicaciones y decisiones de tratamiento,<sup>1,2</sup> lo que la hace más pertinente para la toma de decisiones.<sup>18,19</sup> Diversas series y estudios poblacionales han demostrado que los días de incapacidad constituyen la mayor parte del costo.<sup>13-16</sup> Nuestros resultados replican ese patrón, con una relación lineal entre tiempo de atención e incapacidad, una vez identificado el grado de severidad: cada minuto evitado rinde un beneficio predecible en días de incapacidad, aplicable tanto a nivel individual como a las proyecciones poblacionales.

Se incorporó la distribución de severidad observada en la cohorte como ponderador.

La concentración de casos indica una mezcla predominantemente leve-moderada. La ausencia de puntajes MUES 7-8 no implica que tales lesiones no existan, sino que refleja el perfil epidemiológico de la población estudiada. Esta información se relaciona con la baja en el costo agregado por incapacidades, al representar una proporción mínima de lesiones severas; por el contrario, instituciones con mayor frecuencia de puntos de MUES elevados presentarían costos agregados superiores, aun

**Tabla 4: Costo de incapacidad por todos los trabajadores atendidos con lesión de trauma de mano.**

Puntos MUES	Llegada a hospital, inicio de tiempo quirúrgico (min)	Costo de incapacidad por paciente (MXN)	Ponderación	Total de pacientes					
				6,500	3,000	1,000	500	100	
Costo de incapacidad en todos los pacientes ponderado por gravedad (MXN)									
1	30	30,256	0.429	84'368,484	38'939,300	12'979,767	6'489,883	1'297,977	
1	60	32,574		90'832,038	41'922,479	13'974,160	6'987,080	1'397,416	
1	120	37,210		103'759,144	47'888,836	15'962,945	7'981,473	1'596,295	
1	180	41,846		116'686,251	53'855,193	17'951,731	8'975,865	1'795,173	
1	240	46,481		129'613,358	59'821,550	19'940,517	9'970,258	1'994,052	
1	312	52,044		145'125,886	66'981,178	22'327,059	11'163,530	2'232,706	
1	360	55,753		155'467,571	71'754,264	23'918,088	11'959,044	2'391,809	
1	420	60,389		168'394,678	77'720,621	25'906,874	12'953,437	2'590,687	
2	30	34,191		0.287	63'782,831	29'438,230	9'812,743	4'906,372	981,274
2	60	36,509			68'106,934	31'433,969	10'477,990	5'238,995	1'047,799
2	120	41,145	76'755,138		35'425,448	11'808,483	5'904,241	1'180,848	
2	180	45,780	85'403,342		39'416,927	13'138,976	6'569,488	1'313,898	
2	240	50,416	94'051,546		43'408,406	14'469,469	7'234,734	1'446,947	
2	312	55,979	104'429,392		48'198,181	16'066,060	8'033,030	1'606,606	
2	360	59,688	111'347,955		51'391,364	17'130,455	8'565,227	1'713,045	
2	420	64,324	119'996,159		55'382,843	18'460,948	9'230,474	1'846,095	
3	30	38,126	0.175		43'367,892	20'015,950	6'671,983	3'335,992	667,198
3	60	40'444			46'004,540	21'232,865	7'077,622	3'538,811	707,762
3	120	45,079		51'277,835	23'666,693	7'888,898	3'944,449	788,890	
3	180	49,715		56'551,131	26'100,522	8'700,174	4'350,087	870,017	
3	240	54,351		61'824,426	28'534,350	9'511,450	4'755,725	951,145	
3	312	59,914		68'152,380	31'454,945	10'484,982	5'242,491	1'048,498	
3	360	63,623		72'371,017	33'402,008	11'134,003	5'567,001	1'113,400	
3	420	68,259		77'644,312	35'835,836	11'945,279	5'972,639	1'194,528	
4	30	42,060		0.063	17'223,773	7'949,434	2'649,811	1'324,906	264,981
4	60	44,378			18'172,966	8'387,523	2'795,841	1'397,920	279,584
4	120	49,014	20'071,353		9'263,701	3'087,900	1'543,950	308,790	
4	180	53,650	21'969,739		10'139,880	3'379,960	1'689,980	337,996	
4	240	58,286	23'868,125		11'016,058	3'672,019	1'836,010	367,202	
4	312	63,849	26'146,189		12'067,472	4'022,491	2'011,245	402,249	
4	360	67,558	27'664,898		12'768,414	4'256,138	2'128,069	425,614	
4	420	72,194	29'563,284		13'644,593	4'548,198	2'274,099	454,820	
5	30	45,995	0.032		9'567,038	4'415,556	1'471,852	735,926	147,185
5	60	48,313			10'049,167	4'638,077	1'546,026	773,013	154,603
5	120	52,949		11'013,427	5'083,120	1'694,373	847,187	169,437	
5	180	57,585		11'977,687	5'528,163	1'842,721	921,361	184,272	
5	240	62,221		12'941,947	5'973,206	1'991,069	995,534	199,107	
5	312	67,784		14'099,058	6'507,258	2'169,086	1'084,543	216,909	
5	360	71,493		14'870,466	6'863,292	2'287,764	1'143,882	228,776	
5	420	76,128		15'834,726	7'308,335	2'436,112	1'218,056	243,611	

Continúa la Tabla 4: Costo de incapacidad por todos los trabajadores atendidos con lesión de trauma de mano.

Puntos MUES	Llegada a hospital, inicio de tiempo quirúrgico (min)	Costo de incapacidad por paciente (MXN)	Ponderación	Total de pacientes				
				6,500	3,000	1,000	500	100
				Costo de incapacidad en todos los pacientes ponderado por gravedad (MXN)				
6	30	49,930	0.016	5'192,746	2'396,652	798,884	399,442	79,888
6	60	52,248		5'433,811	2'507,913	835,971	417,985	83,597
6	120	56,884		5'915,941	2'730,434	910,145	455,072	91,014
6	180	61,520		6'398,071	2'952,956	984,319	492,159	98,432
6	240	66,156		6'880,200	3'175,477	1'058,492	529,246	105,849
6	312	71,719		7'458,756	3'442,503	1'147,501	573,750	114,750
6	360	75,428		7'844,460	3'620,520	1'206,840	603,420	120,684
6	420	80,063		8'326,590	3'843,042	1'281,014	640,507	128,101

MUES = *Mangled Upper Extremity Score* (Puntuación de Extremidad Superior Mutilada).

Tabla 5: Tiempo de atención y costos de incapacidad por total de trabajadores atendidos con lesión de trauma de mano.

Tiempo de llegada al hospital e inicio de tiempo quirúrgico (min)	Pacientes				
	6,500	3,000	1,000	500	100
Costo de incapacidad (MXN)					
30	223'502,765	103'155,122	34'385,041	17'192,520	3'438,504
60	238'599,456	110'122,826	36'707,609	18'353,804	3'670,761
120	268'792,838	124'058,233	41'352,744	20'676,372	4'135,274
180	298'986,220	137'993,640	45'997,880	22'998,940	4'599,788
240	329'179,603	151'929,047	50'643,016	25'321,508	5'064,302
312	365'411,661	168'651,536	56'217,179	28'108,589	5'621,718
360	389'566,367	179'799,862	59'933,287	29'966,644	5'993,329
420	419'759,749	193'735,269	64'578,423	32'289,211	6'457,842

con la misma constante temporal. Al extrapolar a entornos con mezclas de severidad distintas, es esperable observar variaciones en el costo por incapacidades: una mayor proporción de lesiones graves eleva el nivel agregado, mientras que la pendiente asociada al tiempo permanece estable, dado que el efecto temporal es independiente del estrato de gravedad. Se observa un gradiente temporal consistente: a igual perfil clínico, más minutos de espera

se traducen en más días de incapacidad y, en consecuencia, en mayor costo de incapacidad por caso.<sup>1,2,13-16</sup>

La ponderación por la distribución de MUES observada confiere validez externa a las estimaciones: una mezcla predominantemente leve-moderada ancla a la baja el costo agregado, mientras que instituciones con mayor proporción de MUES altos exhibirán niveles de costo superiores, aun manteniendo las mismas

metas temporales. Bajo este marco comparativo, la interacción de un «Código Mano» con umbrales de tiempo específicos que monitorean días de incapacidad documentados<sup>4-9</sup> con la racionalidad socioeconómica<sup>13-16</sup> y prioricen la reintegración laboral.

Entre las limitaciones de este estudio se reconocen el carácter unicéntrico y el uso de salario nominal como *proxy* de productividad y de métricas de capacidad quirúrgica. Futuros estudios multicéntricos que incorporen MUES 7-8 y evalúen diseños antes-después, tras implementar «Código Mano», permitirán refinar los umbrales de tiempo específicos y cuantificar con mayor precisión el retorno a las actividades laborales y la calidad de vida.

## CONCLUSIONES

Dado que el efecto por cada minuto adicional es constante e independiente de la severidad, la comparación sugiere una regla operativa: el ahorro anual se comporta de forma lineal con el tamaño de la población atendida y con los minutos reducidos en la ruta ingreso-incisión. Esta estructura facilita metas temporales y planes de reducción por bloques de tiempo, priorizando los segmentos más tardíos. La ponderación por MUES utilizada mejora la validez externa de las proyecciones.<sup>1,2</sup>

En términos de política pública, menos tiempo de espera de la atención se traduce en menor costo de incapacidad en trabajadores con lesión de mano. Se propone institucionalizar un «Código Mano» centrado en tiempos críticos: definición de umbrales ingreso-diagnóstico-incisión, rutas rápidas y tableros de control que reporten en tiempo real días de incapacidad. Este esquema convierte el manejo quirúrgico en un programa de eficiencia clínica y económica, alineando los resultados funcionales con la contención del costo por incapacidades a nivel poblacional.<sup>4,5,8,9,15,16</sup>

## REFERENCIAS

1. Savetsky IL, Aschen SZ, Salibian AA, Howard K, Lee ZH, Frangos SG et al. A novel mangled upper extremity injury assessment score. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019; 7 (9): e2449. doi: 10.1097/GOX.0000000000002449.
2. Yoneda H, Takeda S, Saeki M, Iwatsuki K, Yamamoto M, Tatebe M et al. Utility of severity scoring systems for mangled upper limb salvage: a systematic review and meta-analysis. *Injury* 2024; 55 (4): 111447. doi: 10.1016/j.injury.2024.111447.
3. Song EY, Meaie JD, Langdell HC, Mithani SK. The mangled upper extremity: a principled approach to management. *Plast Aesthet Res* 2024; 11: 2. doi: 10.20517/2347-9264.2023.99
4. Chan JK, Aquilina AL, Lewis SR, Rodrigues JN, Griffin XL, Nanchahal J. Timing of antibiotic administration, wound debridement, and the stages of reconstructive surgery for open long bone fractures of the upper and lower limbs. *Cochrane Database Syst Rev* 2022; 4 (4): CD013555. doi: 10.1002/14651858.CD013555.pub2.
5. Ketonis C, Dwyer J, Ilyas AM. Timing of debridement and infection rates in open fractures of the hand: a systematic review. *Hand (N Y)* 2017; 12 (2): 119-126. doi: 10.1177/15589447166643294.
6. Chim H, Maricevich MA, Carlsen BT, Moran SL, Salgado CJ, Wei FC et al. Challenges in replantation of complex amputations. *Semin Plast Surg* 2013; 27 (4): 182-189. doi: 10.1055/s-0033-1360585.
7. Fijany AJ, Chaker SC, Egozi HP, Hung YC, Hill BJ, Bhandari L et al. Amputated digit replantations: critical digit ischemia timing, temperature, and other predictors of survival. *Ann Plast Surg* 2024; 92 (6): 667-676. doi: 10.1097/SAP.0000000000003944.
8. Kim SH, Kim DW, Hwang JH, Kim KS. The concept of door-to-surgery time in distal digital replantation. *J Korean Med Sci.* 2018; 33 (9): e72. doi: 10.3346/jkms.2018.33.e72.
9. Harbour PW, Malphrus E, Zimmerman RM, Giladi AM. Delayed digit replantation: what is the evidence? *J Hand Surg Am* 2021; 46 (10): 908-916. doi: 10.1016/j.jhsa.2021.07.007.
10. Castañeda-Borrayo Y, Mireles-Pérez ABI, González-Ramos AM, Pérez-García C, Navarro-Trujillo LR. Costos directos e indirectos por amputaciones en mano derivadas de accidentes de trabajo. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2021; 48 (4): 367-375. Disponible en: [https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista\\_medica/article/view/1928](https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/1928)
11. Salinas-Tovar S, Hernández-Leyva BE, Marín-Cotonieto IA, Santos-Celis R, Luna-Pizarro D, López-Rojas P. Workplace accident-related finger fracture at the Mexican Institute of Social Security: resolution time, economic impact and sequelae. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2007; 45 (6): 557-564. Available in: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2007/im076e.pdf>
12. Ozgen M, Merve Aydogan A, Uygur A, Armagan O, Berkan F, Mutlu F. Rehabilitation cost share and cost analysis of traumatic hand injuries: Our single-center results. *Turk J Phys Med Rehabil* 2021; 67 (3): 308-314. doi: 10.5606/tftrd.2021.5457.
13. Rosberg HE, Carlsson KS, Dahlin LB. Prospective study of patients with injuries to the hand and forearm: costs, function, and general health. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2005; 39 (6): 360-369. doi: 10.1080/02844310500340046.
14. Rosberg HE, Carlsson KS, Cederlund RI, Ramel E, Dahlin LB. Costs and outcome for serious hand and

- arm injuries during the first year after trauma - a prospective study. *BMC Public Health* 2013; 13: 501. doi: 10.1186/1471-2458-13-501.
15. Palola V, Hevonkorpi TP, Ponkilainen VT, Launonen AP, Mattila VM. Sick leave length and the costs of operatively and conservatively treated distal radius fractures in the working age population: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 2023; 24 (1): 842. doi: 10.1186/s12891-023-06963-0.
  16. de Putter CE, Selles RW, Polinder S, Panneman MJ, Hovius SE, van Beeck EF. Economic impact of hand and wrist injuries: health-care costs and productivity costs in a population-based study. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94 (9): e56. doi: 10.2106/JBJS.K.00561.
  17. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Puestos de trabajo afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social. Comunicado No. 511/2025 [Internet]. Ciudad de México: IMSS; 2025 [citado 22 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202510/511>
  18. Campbell DA, Kay SP. The hand injury severity scoring system. *J Hand Surg Br* 1996; 21 (3): 295-298.
  19. Loja MN, Sammann A, DuBose J, Li CS, Liu Y, Savage S et al. The mangled extremity score and amputation: Time for a revision. *J Trauma Acute Care Surg* 2017; 82 (3): 518-523. doi: 10.1097/TA.0000000000001339.

Correspondencia:

**Dr. Ángel Javier Ruiz-Betanzos**

E-mail: [dr.angel.javier.ruiz.betanzos@hotmail.com](mailto:dr.angel.javier.ruiz.betanzos@hotmail.com)



# Corrección de mano en garra con técnica de Brand modificada y reparación nerviosa: serie de casos

## Correction of claw hand using modified Brand technique and nerve repair: case series

Dr. Jonathan Velázquez-Mujica,\* Dr. Hung Chi-Chen,‡ EM. Betzabé Montserrat Ruiz-Santos,§,¶  
EM. Eduardo Vargas-De León,§,|| EM. Miguel Armando Catuar-Montero,§,\*\*  
EM. Sergio Enrique Gutiérrez-Fernández,§,\*\*\* EM. Braulio Alberto Quintanar-Bravo§,§§

### Palabras clave:

lesiones del nervio cubital, transferencia de tendón, mano en garra, neuroma, injerto de nervio, procedimiento de Brand

### Keywords:

ulnar nerve injuries, tendon transfer, claw hand, neuroma, nerve graft, Brand procedure

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar los resultados funcionales y estéticos de la corrección de la mano en garra mediante la técnica de Brand modificada combinada con resección de neuroma e injerto autólogo de nervio sural en pacientes con parálisis cubital crónica postraumática. Estudiamos a nueve pacientes tratados entre 2019 y 2021 con lesión completa del nervio cubital y neuroma, en los que se realizó resección del neuroma, injerto de nervio sural y transferencia tendinosa tipo Brand modificada, utilizando como injerto el tendón del plantar delgado o, en su ausencia, los extensores de los dedos del pie. Se evaluó la fuerza de prensión con dinamómetro Jamar y la función con el puntaje DASH (discapacidades del brazo, hombro y mano) antes y después de la cirugía. La fuerza de prensión aumentó de  $19.6 \pm 3.9$  a  $29.0 \pm 2.2$  kg ( $p < 0.05$ ) y el puntaje DASH mejoró de  $55.9 \pm 10.8$  a  $34.3 \pm 5.9$ . La sensibilidad se recuperó entre seis y nueve meses, sin complicaciones mayores. La técnica de Brand modificada con injerto nervioso es segura, reproducible y eficaz para restaurar la función y estética en parálisis cubital crónica con neuroma.

### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate functional and aesthetic outcomes of claw hand correction using a modified Brand technique combined with neuroma resection and autologous sural nerve grafting in patients with chronic post-traumatic ulnar paralysis. Nine patients treated between 2019 and 2021 with complete ulnar nerve injury and neuroma were included. They underwent neuroma resection, sural nerve grafting and modified Brand tendon transfer, using either the plantaris tendon or, when absent, extensor tendons of the toes. Grip strength was assessed using a Jamar dynamometer, and function was evaluated with the DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) score before and after surgery. Grip strength improved from  $19.6 \pm 3.9$  to  $29.0 \pm 2.2$  kg ( $p < 0.05$ ), and DASH scores improved from  $55.9 \pm 10.8$  to  $34.3 \pm 5.9$ . Sensory recovery occurred between six and nine months without major complications. The modified Brand technique with nerve grafting is safe, reproducible, and effective for restoring function and aesthetics in chronic ulnar paralysis with neuroma.

\* Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes, Instituto Mexicano del Seguro Social. México. ORCID: 0000-0001-5909-5970

‡ University Medical Hospital, China. Colegio Americano de Cirujanos (FACS). ORCID: 0000-0002-2749-1909

§ Universidad Tecnológica de México, Campus Atizapán, Estado de México, México. ORCID: 0009-0000-2819-4423

¶ 0009-0002-1452-537X

\*\* 0009-0006-0315-6117

\*\*\* 0009-0001-5324-5146

§§ 0009-0007-9957-0685

### Abreviaturas:

ECRB = extensor radial corto del carpo  
ECRL = extensor radial largo del carpo  
EDC = extensor común de los dedos  
EIP = extensor propio del índice  
FCR = flexor radial del carpo  
FCRL = flexor carpi radialis longus  
FCU = flexor cubital del carpo  
FDS = flexor superficial de los dedos  
IPJ = articulación interfalángica

MCPJ = articulación metacarpofalángica  
PIPJ = articulación interfalángica proximal  
PL = palmar largo

### INTRODUCCIÓN

La mano en garra puede derivar de múltiples causas, entre las que destacan parálisis cerebral, distrofias musculares, enfermedad de

**Citar como:** Velázquez-Mujica J, Chi-Chen H, Ruiz-Santos BM, Vargas-De León E, Catuar-Montero MA, Gutiérrez-Fernández SE et al. Corrección de mano en garra con técnica de Brand modificada y reparación nerviosa: serie de casos. Cir Plast. 2026; 36 (2): 143-148. <https://dx.doi.org/10.35366/123348>



Recibido: 18 noviembre 2025  
Aceptado: 19 diciembre 2025

Charcot-Marie-Tooth, lepra, lesiones cervicales, compresión de nervios periféricos y neuropatías metabólicas.

La transferencia tendinosa para parálisis del nervio cubital se enfoca en resolver tres problemas principales: 1) disminución de la fuerza en la prensión global, 2) abducción y aducción de los dedos, y 3) pérdida de sincronía en la flexión/extensión de los dedos, lo que, de manera crónica, genera rigidez y la propia mano en garra.

El estándar de oro para el daño motor de más de dos años es una transferencia tendinosa para recuperar la funcionalidad de la mano. Ya sea que el nivel de daño sea alto o bajo, es necesario restaurar la pinza fina del primer dedo, corregir la mano en garra, y recuperar la prensión global y el movimiento integrativo de la flexión entre la articulación metacarpofalángica (MCPJ) y la interfalángica (IPJ). Si el nivel es alto, también se requiere restaurar la flexión de la IPJ distal de los dedos cuarto y quinto.

La transferencia tendinosa para mano en garra puede dividirse en procedimiento dinámico o estático, dependiendo del resultado de la prueba de Bouvier; esta prueba evalúa la corrección pasiva de la MCPJ en hiperextensión y la mejoría en la flexión de la IPJ. Si la prueba es positiva (mejoría de la flexión de la IPJ al flexionar la MCPJ), se recomienda una transferencia estática; si la prueba es negativa (sin extensión de la IPJ al flexionar la MCPJ), se recomienda una transferencia dinámica.<sup>1,2</sup>

Los neuromas suelen aparecer secundarios a la disrupción del nervio, trauma repetitivo o compresiones. La reparación axonal no se alinea con el segmento distal, lo que genera un desorden en el crecimiento axonal con tejido cicatricial que resulta en un neuroma.<sup>3</sup> Las opciones quirúrgicas para el tratamiento de neuromas dolorosos dependen de la disponibilidad de reinervación. Sin embargo, en pacientes con daño completo y crónico del nervio motor, el tratamiento se enfoca en la recuperación sensorial; se recomienda el injerto nervioso para la realineación del crecimiento axonal con axones sanos. Otras opciones quirúrgicas incluyen la transferencia nerviosa después de la resección del neuroma.<sup>4</sup> No obstante, la recuperación motora es mínima debido a la atrofia muscular. En pacientes con lesión motora, la sensación

es vital para prevenir lesiones de la mano al estar en reposo o ante temperaturas extremas.

Este trabajo presenta una serie de casos de nueve pacientes, entre 2019 y 2021, con lesión total del nervio cubital y neuroma secundario a trauma, tratados con resección de neuroma, injerto de nervio sural y transferencia tendinosa tipo Brand modificada.

## MATERIAL Y MÉTODO

Nueve pacientes con parálisis del nervio cubital y neuroma asociado fueron divididos en tres grupos de acuerdo con la localización del neuroma:

1. Proximal al ligamento de Osbourne;
2. Distal al ligamento de Osborne y proximal al músculo flexor cubital del carpo;
3. Proximal al canal de Guyon y distal al borde del pronador cuadrado.

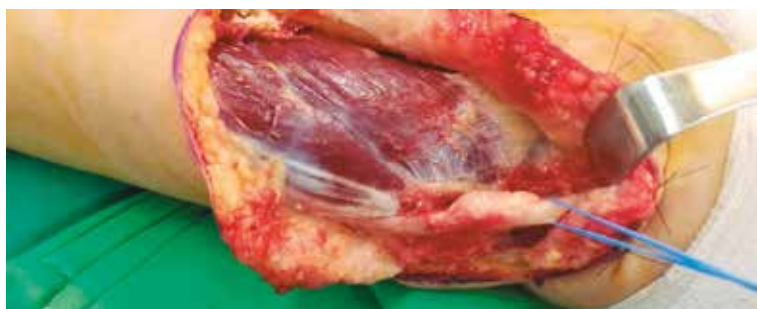
Se incluyeron pacientes con parálisis crónica del nervio cubital por más de dos años. El nervio radial y el nervio mediano estaban sanos en todos los pacientes.

Los criterios principales fueron manos en garra, hipotropía de los músculos interóseos, prueba de Bouvier negativa, adormecimiento y dolor crónico en el sitio del neuroma.

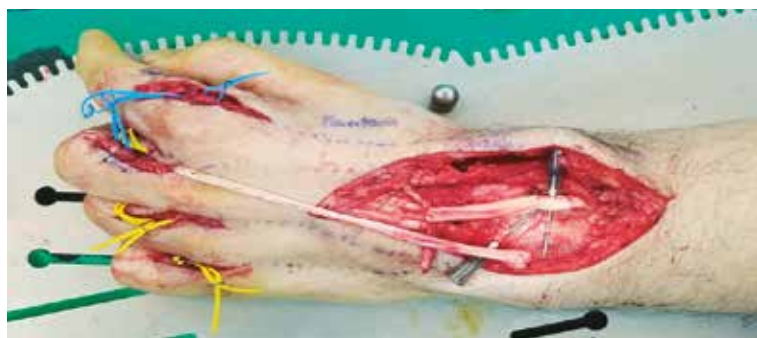
*Grupo 1:* cuatro pacientes con neuroma del nervio cubital localizado a nivel del arco de Struthers con lesión motora completa del nervio cubital secundaria a trauma previo. La fuerza de prensión con el dinamómetro Jamar fue de  $19.18 \pm 2.46$ , con una fuerza de prensión de la mano contralateral de  $50.5 \pm 4.3$ .

*Grupo 2:* tres pacientes con dolor crónico distal al ligamento de Osborne y proximal al músculo flexor cubital del carpo, con signo de Tinel positivo, con neuroma a ese nivel y parálisis motora completa del nervio cubital secundaria a trauma. La fuerza de prensión con el dinamómetro Jamar fue de  $19.36 \pm 2.48$ , con una fuerza de prensión de la mano contralateral de  $49.77 \pm 6.58$ .

*Grupo 3:* dos pacientes con lesión del nervio cubital y neuroma proximal al pronador cuadrado y al canal de Guyon, con parálisis motora completa secundaria a trauma y dolor crónico con signo de Tinel positivo en el sitio del neuroma.



**Figura 1:** Neuroma proximal situado por encima del ligamento de Osborne.



**Figura 2:** Identificación del *flexor carpi radialis longus* (FCRL) a nivel proximal de la muñeca y medición de la distancia entre el dedo medio y el FCRL utilizando el tendón del plantaris.

La fuerza de presión con el dinamómetro Jamar fue de  $20.3 \pm 2.76$ , con una fuerza de presión de la mano contralateral de  $52.39 \pm 5.26$ .

**Revisión de la literatura para transferencia tendinosa en parálisis cubital y transferencia nerviosa.** La búsqueda se realizó en la base de datos PubMed, sin límite de tiempo, utilizando las siguientes palabras clave en inglés: *tendon transfer, ulnar nerve palsy, claw hand/deformity*. Los criterios de exclusión fueron resúmenes y literatura en un idioma distinto al inglés, y sólo se incluyeron documentos que compararan la técnica de Brand para reconstrucción con otros métodos quirúrgicos. Se encontraron once estudios, pero solamente seis fueron seleccionados,<sup>5-10</sup> de acuerdo con las guías PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*).

#### Técnica quirúrgica

En ningún caso se encontró el nervio cubital en el canal cubital debido a cirugías previas. Se

observó abundante tejido cicatricial alrededor del nervio cubital, y se retiró el neuroma (*Figura 1*) una vez que se liberó del tejido cicatricial. Se obtuvo un injerto del nervio sural; tres cables del nervio fueron coaptados con los extremos proximal y distal del nervio cubital.

La transferencia tendinosa se realizó con un injerto tendinoso. El tendón del plantar fue el donador preferido. En un paciente del grupo 1 y en uno del grupo 2, el tendón plantar estaba ausente debido a variaciones anatómicas, y se obtuvieron los tendones extensores de los dedos segundo, tercero o cuarto. El tendón plantar fue dividido longitudinalmente para obtener cuatro tiras largas para alcanzar el tendón del extensor radial largo del carpo (ECRL) fuera del compartimiento extensor (*Figuras 2 y 3*).

La incisión se realizó longitudinalmente en el lado radial, desde el segundo hasta el quinto dedo, al nivel del tendón lumbrical en su inserción en el retináculo extensor. El injerto tendinoso se pasó de dorsal a palmar, por debajo del ligamento intermetacarpiano y después bajo el canal lumbrical suturado en la banda lateral, formando un asa alrededor de ésta. La tensión se ajustó gradualmente para obtener un ángulo diferente de flexión en cada dedo con la muñeca a 30° en extensión: segundo dedo en 20°, tercer dedo en 30°, cuarto dedo en 40° y quinto dedo en 50°. Las tiras tendinosas se suturaron al ECRL fuera del retináculo extensor.

El extensor radial corto del carpo (ECRB) fue ligeramente plicado para mantener la suave extensión pasiva, como una férula interna.

La mano se mantuvo en una férula durante cuatro semanas, y la rehabilitación comenzó a las tres semanas. El seguimiento fue de al menos un año.

#### RESULTADOS

La mejoría estética fue inmediata. La recuperación de la sensibilidad tomó alrededor de 6 a 9 meses después de la cirugía. La fuerza de presión fue la única variable reportada (*Tabla 1*).

Los pacientes reportaron su mayor satisfacción en la estética de la mano y en la sincronía de la presión cuando se necesitaba una ligera extensión de la muñeca para aumentar la fuerza de agarre. La rehabilitación continuó más allá del año.

Uno de los pacientes con injerto de tendón del dedo del pie presentó molestia al no poder extender completamente los dedos. No se observaron otras complicaciones.

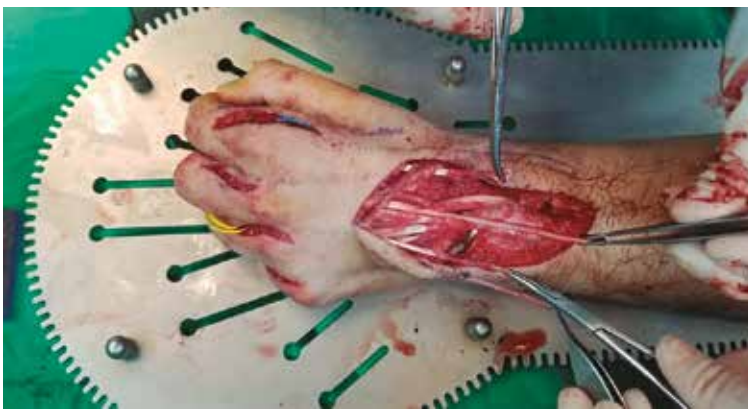
**Selección y exclusión de la literatura:** los artículos revisados fueron publicados entre 2003 y 2013 en Turquía, India y Estados Unidos. Todos discuten las diferentes técnicas de reconstrucción, incluyendo la técnica de Brand en manos de pacientes con lepra o posterior a trauma. El rango de edad aproximado fue entre 7 y 45 años, y el seguimiento de los pacientes varió entre 1 y 5 años. La mejoría del paciente con las diferentes técnicas fue satisfactoria con todos los métodos quirúrgicos. Las técnicas de tratamiento fueron elegidas según los siguientes criterios:

1. Viabilidad de los músculos donadores,
2. Movilidad de la articulación de la muñeca, de la MCPJ y de la IPJ,
3. Cronicidad de la patología,
4. Experiencia del cirujano, y
5. La demanda diaria de actividad del paciente.

En los artículos se resumen las siguientes técnicas para la corrección de la mano en garra:

### Procedimientos estáticos

1. Lasso (Zancolli): el tendón del flexor superficial de los dedos (FDS) se desinserta, se pasa a través de la polea A1 y se sutura sobre sí mismo. (Considerado dinámico al inicio, pero la fuerza tensil no mejoró, por lo que se consideró estático).
2. Fascio-dermodesis (Zancolli): resección de 2 cm de piel palmar al nivel de la MCPJ, combinada con el acortamiento de las bandas pretendinosas de la aponeurosis palmar.
3. Fijación ósea dorsal (Mikhail): colocación dorsal de hueso para bloquear la hiperextensión de la MCPJ.
4. Avance de la polea A2 y división de la polea A2 (Bunnell), permitiendo mayor arqueado del tendón flexor.
5. Tenodesis de Riordan: la mitad del ECRL y/o del flexor cubital del carpo (FCU) se pasa por debajo del ligamento intermetacarpiano y se sutura a la banda lateral de cada dedo.
6. Injerto tendinoso volar (Parkes): el palmar largo (PL) o injertos de tendones extenso-



**Figura 3:** Cuatro injertos tendinosos se colocan en forma de asa y se fijan a las bandas laterales, para luego dirigirse por debajo del ligamento intermetacarpiano hacia el *flexor carpi radialis longus*.

**Tabla 1: Resultados funcionales por grupo antes y después de la cirugía.**

Grupo	Fuerza de prensión		Puntaje DASH medio	
	Preoperatoria (kg)*	Postoperatoria (kg)*	Preoperatorio*	Postoperatorio*
1	19.18 ± 3.46	29.15 ± 1.88	54.64 ± 10.4	33.70 ± 4.5
2	19.36 ± 4.48	28.46 ± 2.26	55.19 ± 11.3	34.55 ± 5.9
3	20.30 ± 4.76	29.49 ± 2.58	58.15 ± 10.7	34.84 ± 7.45

DASH = discapacidad del brazo, hombro y mano.

\* Los valores se presentan como media ± desviación estándar.

res de los dedos del pie se suturan desde el retináculo flexor hasta el lado radial del retináculo extensor sobre la articulación interfalángica proximal (PIPJ).

7. Banda de tensión de Smith: el injerto tendinoso se sutura a la banda lateral del dedo y luego se pasa a través del ligamento metacarpiano y se sutura a la banda lateral del siguiente dedo.

### Procedimientos dinámicos

1. Transferencia del flexor superficial de los dedos (Stiles-Bunnell): la mitad del FDS o del tendón FCU se divide en cuatro tiras y se sutura en la banda lateral de los músculos lumbricales desde el lado cubital.
2. Transferencia tendinosa (Brand): cuatro tiras del injerto tendinoso se suturan en el lado cubital de la banda lateral de los lumbricales y proximalmente en el ECRB. Palmar largo como tendón donador.
3. Tenodesis dinámica (Fowler): cuatro tiras del injerto tendinoso se suturan en las bandas laterales de los lumbricales, se pasan por debajo del ligamento intermetacarpiano y se suturan dorsalmente al retináculo extensor.
4. Transferencia del flexor radial del carpo (FCR) (Riordan): el FCR se pasa dorsalmente, se divide en cuatro tiras y se sutura a las bandas laterales.
5. Transferencia del extensor propio del índice (EIP) y del extensor común de los dedos (EDC) (Fowler): los tendones EIP y EDC se dividen a la mitad, generando dos tiras cada uno, se pasan bajo el ligamento metacarpiano y se suturan a las bandas laterales.

## DISCUSIÓN

La mano en garra resulta de la parálisis de los músculos interóseos en presencia de función extrínseca de los flexores. La mano en garra pierde la extensión de la IPJ y la flexión de la MCPJ, lo que incapacita la prensión.

El nervio cubital inerva una gran porción de los músculos intrínsecos.<sup>2,11,12</sup> Las lesiones del nervio cubital son devastadoras, debido a la pérdida de la pinza fina por la ausencia del aductor del pulgar y del primer interóseo dorsal, músculos clave para este movimiento.

La excisión del neuroma y el injerto nervioso para la neurografía restauran la sensibilidad y protegen la mano de malposiciones y de temperaturas extremas que pueden dañar la mano.

Las modificaciones de las técnicas se especifican como sigue:

1. Uso del tendón ECRL en lugar del ECRB.
2. Ajuste de los ángulos de los dedos como sigue: segundo dedo a 20°, tercer dedo a 30°, cuarto dedo a 40° y quinto dedo a 50°, con la muñeca a 25°. Así, con una extensión forzada, los dedos se flexionan automáticamente.
3. Hacer un lazo alrededor de las bandas laterales con la tira del injerto tendinoso genera mejor soporte para el movimiento.
4. Fijar la tira tendinosa del segundo dedo al lado radial, en lugar del lado cubital, para permitir que los otros dedos sigan la dirección hacia el escafoides.
5. Una ligera plicatura del ECRB como férula interna para mantener la muñeca en una ligera extensión de 15°, y con la férula externa retenerla en 30°.

Preferimos usar el ECRL, ya que la inserción del ECRB es más central en la base posterior del tercer metacarpiano que la del ECRL en la base del segundo metacarpiano. Usando el ECRL no hay oposición por parte del FCU cuando se realiza la extensión, dando una extensión más neutra; en lugar de usar el ECRB, la extensión desviaría ligeramente en sentido radial, además de que la extensión más fuerte y más neutra se consigue con el ECRB.<sup>13</sup>

Colocar los dedos en los ángulos mencionados con una ligera extensión activa lleva los dedos a una posición correcta de prensión, y la fuerza de prensión mejora con una extensión activa más sustancial.

En la parálisis cubital crónica, la atrofia y la subsecuente rigidez de los músculos intrínsecos hacen que la reconstrucción sea desafiante. Aunque el nervio mediano permanece intacto y los músculos extrínsecos del segundo y tercer dedo permanecen sin cambios, los músculos interóseos y lumbricales se afectan, perjudicando directamente al primer y segundo lumbrical, y generando rigidez en éstos.<sup>14</sup> Debido a la rigidez, el segundo dedo se desvía en sentido cubital por la tracción del EDC y el EIP.

Pasar la tira tendinosa por el lado radial de la banda lateral tira de la falange proximal en sentido radial, con la falange media y distal en flexión hacia el escafoides. Cuando la muñeca se coloca en extensión, mejora la prensión.<sup>15</sup>

Formar un lazo y suturar el tendón, en lugar de sólo realizar la sutura lateral, fortalece la fijación a la banda lateral; cuando se realiza la extensión activa, resulta en una mejor flexión de la MCPJ.

Se ha descrito mayor fuerza de prensión con 15° de extensión que con 30°;<sup>6</sup> por eso se realizó la férula interna a 15°.

Cuando se realizan transferencias tendinosas, se sugiere entablillar la muñeca en 30° de extensión y la metacarpofalángica (MCP) en 60° con un dispositivo externo.

Si las lesiones nerviosas son incompletas, algunos músculos todavía son funcionales, dependiendo del nivel de la lesión; por ello, cada tratamiento debe individualizarse.<sup>16,17</sup>

La reconstrucción paso a paso debe considerarse junto con la rehabilitación, para transferir en conjunto aquellos tendones que puedan rehabilitarse.

## CONCLUSIONES

Esta serie de casos de resección de neuroma y reconstrucción con una modificación de la técnica de transferencia tendinosa de Brand presenta buenos resultados, por lo que es reproducible. Creemos que estas modificaciones deberían formar parte del repertorio de todo cirujano al enfrentarse a estos casos desafiantes de reconstrucción.

## REFERENCIAS

1. Bouvier M. Note sur une paralysie partielle des muscles de la main. *Bull Acad Nat Med (Paris)* 1851; 18: 125-139.
2. Sammer DM, Chung KC. Tendon transfers: part II. Transfers for ulnar nerve palsy and median nerve palsy. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124 (3): 212e-221e. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181b037c7.
3. Mackinnon SE, Dellon AL, Hudson AR, Hunter DA. Alteration of neuroma formation by manipulation of

its microenvironment. *Plast Reconstr Surg* 1985; 76 (3): 345-353.

4. Vernadakis AJ, Koch H, Mackinnon SE. Management of neuromas. *Clin Plast Surg* 2003; 30 (2): 247-268. doi: 10.1016/S0094-1298(02)00104-9.
5. Sapienza A, Green S. Correction of the claw hand. *Hand Clin* 2012; 28 (1): 53-66. doi: 10.1016/j.hcl.2011.09.009.
6. Ebenezer M, Rao K, Parthebarajan S. Factors affecting functional outcome of surgical correction of claw hand in leprosy. *Indian J Lepr* 2012; 84: 259-264.
7. Gottschalk P, Bindra RR. Late reconstruction of ulnar nerve palsy. *Orthop Clin North Am* 2012; 43 (4): 495-507. doi: 10.1016/j.ocl.2012.08.001.
8. Taylor NL, Raj D, Dick HM, Solomon S. The correction of ulnar claw fingers: a follow-up study comparing the extensor-to-flexor with the palmaris longus four-tailed tendon transfer in patients with leprosy. *J Hand Surg Am* 2004; 29 (4): 595-604.
9. Ozkan T, Ozer K, Gulgonen A. Three tendon transfer methods in reconstruction of ulnar nerve palsy. *J Hand Surg Am* 2003; 28 (1): 35-43.
10. Ratner JA, Peljovich A, Kozin SH. Update on tendon transfers for peripheral nerve injuries. *J Hand Surg Am* 2010; 35 (8): 1371-1381. doi: 10.1016/j.jhsa.2010.05.023.
11. Sachar K. *Reconstruction for ulnar nerve palsy*. In: Berger RA, Weiss AP, editors. *Hand Surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. pp. 979-990.
12. Leinberry CF, Wehbe MA. Brachial plexus anatomy. *Hand Clin* 2004; 20 (1): 1-5.
13. Kerver AL, Carati L, Eilers PH, Langezaal AC, Kleinrensink GJ, Walbeehm ET. An anatomical study of the ECRL and ECRB: Feasibility of developing a preoperative test for evaluating the strength of the individual wrist extensors. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2013; 66 (4): 543-550. doi: 10.1016/j.bjps.2012.12.015.
14. Blackmore S, Williams D, Wolf S. *The use of biofeedback in hand rehabilitation*. In: Mackin E, Callahan A, Schneider L, Skirven T, editors. *Rehabilitation of the hand and upper extremity*. 5th ed. Vol. 2. St. Louis: Mosby; 2002. pp. 1745-1763.
15. Bhargava AS, Eapen C, Kumar SP. Grip strength measurements at two different wrist extension positions in chronic lateral epicondylitis- comparison of involved vs. uninvolved side in athletes and non-athletes. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2010; 2: 22. doi: 10.1186/1758-2555-2-22.
16. Citron N, Taylor J. Tendon transfer in partially unaesthetic hands. *J Hand Surg Br* 1987; 12 (1): 14-18.
17. Omer GE Jr. Tendon transfer in combined nerve lesion. *Orthop Clin North Am* 1974; 5 (2): 377-387.

Correspondencia:

**Betzabé Montserrat Ruiz-Santos**

E-mail: betzymont19@gmail.com



# Complicaciones y reintervenciones en la corrección quirúrgica de la duplicación del pulgar en niños. Metaanálisis

## Complications and reinterventions in surgical correction of thumb duplication in children: a meta-analysis

Dr. José Antonio Hernández-Ortiz,<sup>\*,§</sup> EM. Daniel Sánchez-Knupflemacher,<sup>‡</sup>  
Dra. Sharla Edda Rivera-Baena,<sup>\*,¶</sup> Dra. Elizabeth Lorena Sánchez-Ramírez<sup>\*,||</sup>

### Palabras clave:

polidactilia preaxial, duplicación del pulgar, cirugía de mano pediátrica, metaanálisis, técnica de resección-reconstrucción, técnica de Bilhaut-Cloquet

### Keywords:

preaxial polydactyly, thumb duplication, pediatric hand surgery, meta-analysis, resection-reconstruction technique, Bilhaut-Cloquet technique

\* Hospital de Ortopedia

«Dr. Victorio de la Fuente Narváez» (HO/DVFN), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), México.

‡ Universidad Westhill, México. ORCID:

0009-0004-2504-4568

§ ORCID:

0009-0007-9818-7510

¶ ORCID:

0009-0000-3642-482

|| ORCID:

0009-0000-6395-8863

Recibido: 04 septiembre 2025

Aceptado: 08 noviembre 2025

### RESUMEN

La duplicación del pulgar es la forma más frecuente de polidactilia preaxial. La elección del acceso quirúrgico óptimo continúa siendo motivo de debate, dada la persistencia de complicaciones y reintervenciones postoperatorias. Las principales técnicas incluyen la resección con reconstrucción de ligamentos y tendones, el procedimiento de Bilhaut-Cloquet y la técnica *on-top plasty*, cada una con ventajas y limitaciones específicas. El objetivo de este trabajo fue analizar, mediante un metaanálisis, las tasas de complicaciones y reintervenciones asociadas con los accesos quirúrgicos más utilizados en la duplicación del pulgar pediátrica. Realizamos una búsqueda sistemática en PubMed, Embase, Scopus y LILACS (hasta mayo de 2025). Se incluyeron estudios observacionales con  $\geq 10$  pacientes, seguimiento  $\geq 12$  meses y reporte de complicaciones y/o reintervenciones. Se aplicó un modelo de efectos aleatorios (DerSimonian-Laird), con estimación de heterogeneidad mediante el estadístico  $I^2$  y análisis de subgrupos según la técnica quirúrgica. Se evaluó el sesgo de publicación mediante gráficos de embudo y la prueba de Egger. No se registró el protocolo en PROSPERO. Se incluyeron 18 estudios, con un total de 1,082 pacientes pediátricos. La tasa agrupada de complicaciones fue de 21% (IC95% 17-25;  $I^2 = 62\%$ ), y la de reintervención de 9% (IC95% 7-12;  $I^2 = 48\%$ ). Por técnica, las tasas de complicaciones fueron: resección con reconstrucción 17% (IC95% 13-22), Bilhaut-Cloquet 28% (IC95% 21-36) y *on-top plasty* 24% (IC95% 16-33). La comparación entre subgrupos mostró diferencias significativas ( $p = 0.03$ ). No se observó sesgo significativo por la prueba de Egger ( $p > 0.05$ ). La duplicación del pulgar

### ABSTRACT

Thumb duplication is the most common form of preaxial polydactyly. The optimal surgical approach remains controversial due to persistent postoperative complications and reinterventions. The main techniques include resection with ligament and tendon reconstruction, the Bilhaut-Cloquet procedure, and the *on-top plasty* technique, each with specific advantages and limitations. The aim of this study was to analyze, through a meta-analysis, complication and reintervention rates associated with the most commonly used surgical approaches in pediatric thumb duplication. A systematic search was conducted in PubMed, Embase, Scopus, and LILACS (up to May 2025). Observational studies with  $\geq 10$  patients,  $\geq 12$  month-follow-ups, and reports of complications and/or reinterventions were included. A random-effect model (DerSimonian-Laird) was applied, with heterogeneity estimation using the  $I^2$  statistic and subgroup analysis according to the surgical technique. Publication bias was assessed using funnel plots and Egger's test. The protocol was not registered in PROSPERO. Eighteen studies were included, totaling 1,082 pediatric patients. The pooled complication rate was 21% (95%CI 17-25;  $I^2 = 62\%$ ) and the reintervention rate was 9% (95%CI 7-12;  $I^2 = 48\%$ ). Regarding technique, complication rates were: resection with reconstruction 17% (95%CI 13-22), Bilhaut-Cloquet 28% (95%CI 21-36), and *on-top plasty* 24% (95%CI 16-33). Subgroup comparison showed significant differences ( $p = 0.03$ ). No meaningful publication bias was observed (Egger's test,  $p > 0.05$ ). Pediatric thumb duplication presents relevant rates of complications and reintervention.

**Citar como:** Hernández-Ortiz JA, Sánchez-Knupflemacher D, Rivera-Baena SE, Sánchez-Ramírez EL. Complicaciones y reintervenciones en la corrección quirúrgica de la duplicación del pulgar en niños. Metaanálisis. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 149-155. <https://dx.doi.org/10.35366/123349>



pediátrica presenta tasas relevantes de complicaciones y reintervención. La resección con reconstrucción muestra los mejores resultados globales, seguida de *on-top plasty* y Bilhaut-Cloquet. Estos hallazgos respaldan la estandarización de criterios quirúrgicos y el desarrollo de estudios prospectivos multicéntricos para fortalecer la evidencia disponible.

*Resection with reconstruction shows the best overall outcomes, followed by on-top plasty and Bilhaut-Cloquet. These findings support the standardization of surgical criteria and the development of prospective multicenter studies to strengthen the available evidence.*

## INTRODUCCIÓN

La duplicación del pulgar constituye la forma más frecuente de polidactilia preaxial, con una incidencia estimada de 1 a 2 casos por cada 3,000 nacidos vivos; representa aproximadamente el 15% de las anomalías congénitas de la mano.<sup>1</sup> Su espectro clínico ha sido ampliamente descrito mediante la clasificación de Wassel, que distingue siete tipos según el nivel óseo afectado; los tipos II a IV concentran la mayoría de los casos, y presentan los mayores retos reconstructivos.<sup>2</sup>

El objetivo del tratamiento quirúrgico es obtener un pulgar único, estable, funcional y estéticamente aceptable, con adecuada movilidad, fuerza de prensión y alineación.<sup>3</sup> Sin embargo, la elección de la técnica óptima sigue siendo motivo de debate debido a la diversidad anatómica, las particularidades de cada caso y las tasas considerables de complicaciones y reintervenciones reportadas en la literatura.<sup>4,5</sup>

Entre los abordajes quirúrgicos más utilizados se encuentran tres técnicas principales:

1. Resección con reconstrucción, que consiste en extirpar el pulgar duplicado menos funcional y reconstruir ligamentos, tendones y estructuras articulares para preservar la estabilidad y la movilidad del pulgar remanente.<sup>6,7</sup>
2. Procedimiento de Bilhaut-Cloquet, que implica la combinación de elementos de ambos pulgares duplicados para crear un pulgar único y simétrico, conservando longitud y volumen, aunque con riesgo de deformidad ungueal o rigidez articular.<sup>8-10</sup>
3. *On-top plasty*, técnica más compleja reservada para duplicaciones con marcada asimetría en la que un pulgar se posiciona sobre el otro, conservando estructuras neu-

rovasculares y funcionales clave; se puede asociar a mayor morbilidad y resultados variables.<sup>11,12</sup>

A pesar de los avances en la comprensión anatómica y en la técnica quirúrgica, las complicaciones postoperatorias —incluyendo desviación angular, inestabilidad articular, deformidad ungueal, neuroma, infección y necesidad de nuevas intervenciones— siguen siendo frecuentes.<sup>13-15</sup> Estas secuelas no sólo comprometen la función, sino que también impactan en la estética y en el bienestar psicológico del paciente pediátrico y su familia.<sup>16</sup>

Aunque existen múltiples series clínicas y revisiones narrativas sobre esta patología, la evidencia cuantitativa comparativa sigue siendo limitada. En este contexto, el metaanálisis se presenta como una herramienta robusta para sintetizar la información disponible, estimar con precisión las tasas de complicaciones y reintervenciones, y proporcionar criterios objetivos que orienten la toma de decisiones quirúrgicas.<sup>17,18</sup>

El objetivo de este estudio es evaluar, mediante un metaanálisis, las complicaciones y reintervenciones asociadas con los principales abordajes quirúrgicos en la duplicación del pulgar pediátrica.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Diseño del estudio:** se realizó un metaanálisis de estudios observacionales siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020. El protocolo metodológico fue definido previamente, aunque no registrado en PROSPERO, debido a que se trata de un análisis retrospectivo basado exclusivamente en literatura publicada y sin recolección de datos primarios.

**Criterios PICO:** se definieron los criterios de elegibilidad según el formato PICO:

1. P (Pacientes): pacientes pediátricos con diagnóstico de duplicación del pulgar (polidactilia preaxial, Wassel I-VII).
2. I (Intervención): cirugía primaria mediante resección con reconstrucción, procedimiento de Bilhaut-Cloquet o técnica *on-top plasty*.
3. C (Comparación): comparación directa entre técnicas quirúrgicas (cuando estuvo disponible), o estimación agrupada por técnica en estudios descriptivos.
4. O (*Outcome*): tasa de complicaciones postoperatorias y tasa de reintervenciones quirúrgicas.

**Estrategia de búsqueda:** se realizó una búsqueda exhaustiva en PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus y LILACS, desde la creación de cada base hasta mayo de 2025. Se emplearon operadores booleanos y términos MeSH/DeCS: («*thumb duplication*» OR «*preaxial polydactyly*» OR «*radial polydactyly*») AND («*Wassel classification*» OR «*Bilhaut-Cloquet*» OR «*on-top plasty*» OR «*surgical outcomes*»). No se aplicaron restricciones de idioma ni año.

**Criterios de inclusión y exclusión:** se incluyeron estudios observacionales (series de casos, cohortes retrospectivas o prospectivas) con  $\geq 10$  pacientes pediátricos, seguimiento  $\geq 12$  meses y reporte de complicaciones y/o reintervenciones. Se excluyeron reportes de caso, revisiones narrativas, estudios con seguimiento insuficiente, duplicados y aquellos con datos incompletos.

**Selección de estudios:** dos revisores independientes evaluaron títulos y resúmenes. Los estudios potencialmente elegibles se analizaron a texto completo, y las discrepancias se resolvieron por consenso. El proceso se documentó en un diagrama PRISMA.

**Extracción de datos:** se extrajeron los siguientes datos: autor, año, país, diseño, número de pacientes, edad al momento de la cirugía, clasificación de Wassel, técnica empleada, seguimiento, número de complicaciones y reintervenciones. Además, se registró el peso estadístico de cada estudio en el metaanálisis.

**Evaluación del sesgo y calidad metodológica:** la calidad se valoró con la escala Newcastle-Ottawa. El sesgo de publicación se evaluó mediante gráficos de embudo y prueba de Egger. Para reducir sesgos metodológicos, la

búsqueda se realizó en cuatro bases de datos y la selección/extracción se hizo por duplicado.

#### Desenlaces de interés:

1. Primario: tasa de complicaciones postoperatorias (desviación angular, inestabilidad, deformidad ungueal, neuroma, infección u otras).
2. Secundario: tasa de reintervenciones quirúrgicas.

**Análisis estadístico:** se calcularon proporciones agrupadas mediante modelos de efectos aleatorios (DerSimonian-Laird), con intervalos de confianza del 95% (IC95%). La heterogeneidad se evaluó con el estadístico  $I^2$  y la prueba de Q de Cochran. Se realizaron análisis por subgrupos según técnica quirúrgica y comparaciones directas, cuando fue posible, calculando razones de momios (OR) con IC95%. El sesgo de publicación se evaluó con gráficos de embudo y prueba de Egger. Los análisis se realizaron en R (paquetes meta y metafor).

## RESULTADOS

**Selección de estudios.** La búsqueda bibliográfica inicial identificó 612 registros en las bases seleccionadas. Tras eliminar 245 duplicados, se evaluaron 367 títulos y resúmenes, de los cuales 315 fueron excluidos por irrelevancia. Se revisaron a texto completo 52 artículos, excluyéndose 34 por las siguientes razones: población inadecuada ( $n = 11$ ), ausencia de desenlaces de interés ( $n = 9$ ), seguimiento  $< 12$  meses ( $n = 6$ ), tamaño muestral  $< 10$  pacientes ( $n = 5$ ) y diseño no elegible ( $n = 3$ ). Finalmente, se incluyeron 18 estudios, que aportaron datos de 1,082 pacientes pediátricos sometidos a cirugía por duplicación del pulgar.

**Características generales de los estudios incluidos.** Los estudios fueron publicados entre 2007 y 2024, con tamaños muestrales que oscilaron entre 15 y 150 pacientes, y un seguimiento medio de 24 a 72 meses. La distribución de las técnicas quirúrgicas fue la siguiente:

1. Resección con reconstrucción: 616 pacientes (57%).
2. Bilhaut-Cloquet: 303 pacientes (28%).

3. *On-top plasty*: 163 pacientes (15%) (Tabla 1).

**Complicaciones postoperatorias.** La tasa agrupada de complicaciones fue del 21% (IC95%: 17-25), con heterogeneidad moderada ( $I^2 = 62\%$ ,  $p < 0.01$ ).

Por técnica (Figura 1):

1. Resección con reconstrucción: 17% (IC95%: 13-22); 105 complicaciones en 616 pacientes.
2. Bilhaut-Cloquet: 28% (IC95%: 21-36); 85 complicaciones en 303 pacientes.
3. *On-top plasty*: 24% (IC95%: 16-33); 39 complicaciones en 163 pacientes.

El análisis de razones de momios (OR) mostró mayor riesgo de complicaciones con Bilhaut-Cloquet comparado con resección con reconstrucción (OR = 1.41; IC95%: 1.08-1.84;  $p = 0.012$ ), mientras que *on-top plasty* presentó un riesgo intermedio (OR = 1.29; IC95%: 0.98-1.69;  $p = 0.067$ ).

**Reintervenciones.** La tasa agrupada de reintervenciones fue del 9% (IC95%: 7-12),

con heterogeneidad baja a moderada ( $I^2 = 48\%$ ,  $p = 0.028$ ).

Por técnica (Figura 2):

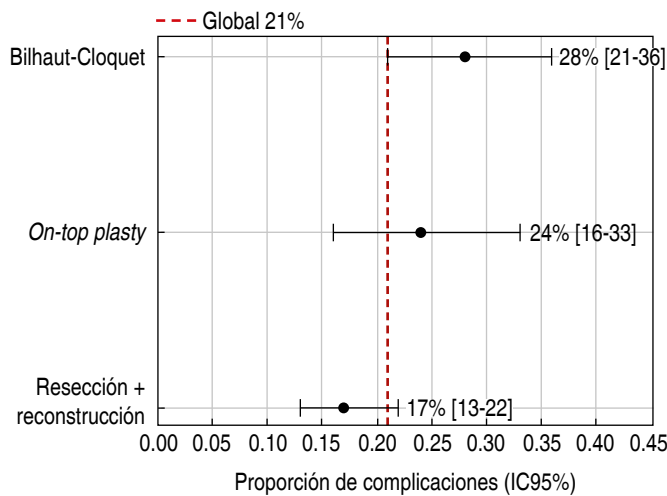
1. Resección con reconstrucción: 7% (IC95%: 5-9).
2. Bilhaut-Cloquet: 12% (IC95%: 8-17).
3. *On-top plasty*: 11% (IC95%: 6-17).

**Análisis de heterogeneidad y peso de los estudios.** Debido a la heterogeneidad observada, se utilizó un modelo de efectos aleatorios (DerSimonian-Laird). La prueba Q de Cochran fue significativa ( $p < 0.01$ ), confirmando variabilidad entre estudios. El peso estadístico de los estudios individuales varió entre 4.8 y 12.5%, determinado principalmente por el tamaño muestral y la precisión del efecto. El grupo de resección con reconstrucción, al incluir el mayor número de pacientes, tuvo un impacto proporcionalmente mayor en el metaanálisis, lo que debe considerarse al interpretar los resultados.

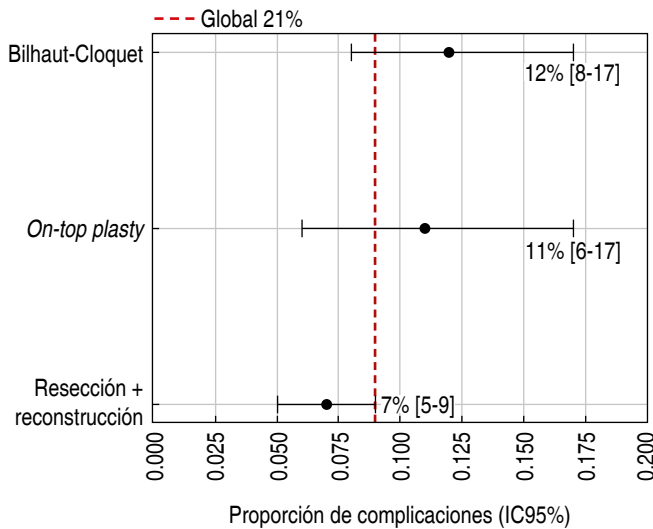
**Sesgo de publicación y análisis de sensibilidad.** La inspección visual del *funnel plot* no

**Tabla 1: Características principales de los estudios incluidos en el metaanálisis, incluyendo tamaño muestral, número de complicaciones reportadas y peso estadístico en el análisis.**

Autor (año)	País	Número de pacientes	Técnica quirúrgica	Seguimiento (meses)
Horii et al., 2023 <sup>1</sup>	Japón	85	Resección + reconstrucción	36-60
Shin et al., 2022 <sup>2</sup>	Corea	64	Bilhaut-Cloquet vs resección	144
Evanson et al., 2016 <sup>3</sup>	EEUU	58	Resección + reconstrucción	24
Dijkman et al., 2016 <sup>4</sup>	Países Bajos	72	Bilhaut vs resección	60
Baek et al., 2008 <sup>5</sup>	Corea	44	Bilhaut modificado	50
Tonkin & Bulstrode, 2007 <sup>6</sup>	Australia	33	Bilhaut-Cloquet	48
Guo et al., 2024 <sup>7</sup>	China	40	Bilhaut modificado	36
Bell et al., 2017 <sup>8</sup>	EEUU	28	<i>On-top plasty</i>	48
Stutz et al., 2014 <sup>9</sup>	EEUU	46	Resección	72
Yeung et al., 2019 <sup>10</sup>	Hong Kong	32	Resección	60
Maillet et al., 2007 <sup>11</sup>	Francia	33	Resección	48
Cabrera González et al., 2013 <sup>12</sup>	España	38	Resección	60
De Almeida, 2017 <sup>13</sup>	Brasil	52	Resección	72
Tonkin, 2012 <sup>14</sup>	Australia	30	Resección vs Bilhaut	48
Manske, 2017 <sup>15</sup>	EEUU	Revisión (20 casos)	Variadas	36
Miller et al., 2020 <sup>16</sup>	Reino Unido	60	Comparativo	48
Monjardino et al., 2023 <sup>17</sup>	Portugal	27	Resección	36
Doucet et al., 2024 <sup>18</sup>	Francia	50	Resección	48



**Figura 1:** Forest plot de las tasas de complicaciones postoperatorias según técnica quirúrgica. La línea punteada indica la estimación agrupada global. IC95% = intervalo de confianza de 95%.



**Figura 2:** Forest plot que muestra las proporciones agrupadas de reintervenciones según la técnica quirúrgica en duplicación del pulgar pediátrica. La línea discontinua representa la estimación global (9%). IC95% = intervalo de confianza de 95%.

evidenció asimetría significativa. La prueba de Egger fue no significativa tanto para complicaciones ( $p = 0.14$ ) como para reintervenciones ( $p = 0.29$ ), lo que sugiere ausencia de sesgo de publicación relevante. Los análisis de sensibilidad, restringidos a estudios con seguimiento  $\geq 24$  meses o tamaño muestral  $\geq 20$  pacientes, confirmaron la robustez de los resultados.

## DISCUSIÓN

**Interpretación principal.** Hasta donde sabemos, este es el primer metaanálisis que integra de manera comparativa la evidencia disponible sobre complicaciones y reintervenciones en la duplicación del pulgar pediátrica. El análisis de 18 estudios con 1,082 pacientes mostró que la técnica de resección con reconstrucción presenta las tasas más bajas de complicaciones (17%) y reintervenciones (7%), en contraste con las técnicas de Bilhaut-Cloquet y on-top plasty. Estos hallazgos refuerzan que, pese a la vigencia de técnicas más complejas, la resección con reconstrucción mantiene el perfil más seguro y predecible en la práctica clínica actual.

**Comparación con la literatura previa.** Nuestros resultados son consistentes con lo descrito por Horii y asociados<sup>1</sup> y Shin y su equipo,<sup>2</sup> quienes documentaron mejores desenlaces funcionales y menor necesidad de reoperación tras resección frente a Bilhaut-Cloquet. De manera similar, Evanson y colaboradores<sup>3</sup> y Dijkman y asociados<sup>4</sup> reportaron que, aunque el procedimiento de Bilhaut-Cloquet puede conservar volumen y simetría, se asocia con mayor riesgo de deformidad ungueal y desviación angular. Series más recientes, como las de Guo y su equipo<sup>7</sup> y Doucet y asociados<sup>18</sup> confirman que estas complicaciones persisten incluso con modificaciones técnicas, lo que coincide con nuestro hallazgo de un mayor riesgo agrupado en este procedimiento. En cuanto al on-top plasty, Bell y colaboradores<sup>8</sup> han demostrado su utilidad en duplicaciones complejas, aunque con tasas de complicaciones que no difieren significativamente de la resección convencional. Nuestro análisis cuantitativo refuerza estas observaciones, al integrar comparativamente los desenlaces.

**Fortalezas y limitaciones.** Entre las principales fortalezas de este estudio destacan la adherencia estricta a la declaración PRISMA 2020, la aplicación de la escala Newcastle-Ottawa para evaluar la calidad metodológica y la realización de análisis de sensibilidad que confirmaron la consistencia de los resultados. No obstante, deben señalarse limitaciones: la mayoría de los

estudios incluidos fueron retrospectivos, con heterogeneidad moderada en las medidas de desenlace y tamaños muestrales reducidos. Adicionalmente, la clasificación de Wassel no fue aplicada de forma homogénea en todos los reportes, lo que puede limitar la comparabilidad entre series.

**Relevancia clínica y perspectivas futuras.** Este metaanálisis aporta evidencia cuantitativa sólida que respalda a la resección con reconstrucción como técnica de primera elección en la duplicación del pulgar pediátrica, especialmente en los tipos II a IV de Wassel. Sin embargo, la decisión quirúrgica debe individualizarse según las características anatómicas, funcionales y estéticas de cada paciente. Futuras investigaciones deberán enfocarse en estudios prospectivos multicéntricos con criterios estandarizados de evaluación funcional y estética, así como de calidad de vida, para generar guías clínicas más robustas. En la práctica, estos hallazgos pueden orientar a los cirujanos en la elección del abordaje inicial, optimizando resultados funcionales y reduciendo la necesidad de reintervenciones, con un impacto directo en la seguridad del paciente pediátrico y en la satisfacción familiar.

## CONCLUSIONES

La resección con reconstrucción se confirma como la técnica de elección en la duplicación del pulgar pediátrica, al ofrecer el mejor balance entre seguridad, funcionalidad y resultados estéticos. Frente a procedimientos más complejos como Bilhaut-Cloquet y on-top plasty, este abordaje demuestra mayor consistencia y menores tasas de complicaciones y reintervenciones.

Este metaanálisis aporta evidencia cuantitativa de alto nivel que respalda la toma de decisiones quirúrgicas basadas en datos, con impacto directo en la práctica clínica diaria y en la calidad de vida de los pacientes pediátricos. El reto futuro será consolidar estudios prospectivos multicéntricos que permitan generar guías terapéuticas estandarizadas y fortalecer la cirugía de mano pediátrica en el ámbito internacional.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la revista *Cirugía Plástica* por la oportunidad de difusión académica, así como a todas las personas que, de manera indirecta, contribuyeron al desarrollo de este trabajo.

## REFERENCIAS

- Horii E, Koh S, Otsuka J, Hamada Y, Saito T. Midterm surgical outcomes of duplicated thumbs according to new classification. *Plast Reconstr Surg* 2023; 152 (1): 116e-125e. doi: 10.1097/PRS.00000000000010267.
- Shin YH, Yoon JO, Kim SS, Joo HS, Al-Dhafer BAA, Kim JK. Reoperation after primary operation for pre-axial polydactyly of the hand: A 12-year experience at a single institute. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022; 75 (8): 2658-2663. doi: 10.1016/j.bjps.2022.04.015.
- Evanson BJ, Hosseinzadeh P, Riley SA, Burgess RC. Radial polydactyly and the incidence of reoperation using a new classification system. *J Pediatr Orthop* 2016; 36 (2): 158-160. doi: 10.1097/BPO.0000000000000395.
- Dijkman RR, Selles RW, Hülsemann W, Mann M, Habenicht R, Hovius SE et al. A matched comparative study of the Bilhaut procedure versus resection and reconstruction for treatment of radial polydactyly types II and IV. *J Hand Surg Am* 2016; 41 (5): e73-83. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.12.030.
- Baek GH, Gong HS, Chung MS, Oh JH, Lee YH, Lee SK. Modified Bilhaut-Cloquet procedure for Wassel type-II and III polydactyly of the thumb. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90 (Suppl 2 Pt 1): 74-86. doi: 10.2106/JBJS.G.01104.
- Tonkin MA, Bulstrode NW. The Bilhaut-Cloquet procedure for Wassel types III, IV and VII thumb duplication. *J Hand Surg Eur Vol* 2007; 32 (6): 684-693. doi: 10.1016/j.jhse.2007.05.021.
- Guo X, Wei Y, Wang F, Zhou X, Zhao S. Modified Bilhaut-Cloquet procedure for Wassel type III-IV polydactyly. *J Orthop Surg Res* 2024; 19: 71. doi: 10.1186/s13018-024-04553-x.
- Bell B, Butler L, Mills J, Stutz C, Ezaki M, Oishi S. "On-Top Plasty" for radial polydactyly reconstruction. *J Hand Surg Am* 2017; 42 (9): 753.e1-753.e6. doi: 10.1016/j.jhsa.2017.05.029.
- Stutz C, Mills J, Wheeler L, Ezaki M, Oishi S. Long-term outcomes following radial polydactyly reconstruction. *J Hand Surg Am* 2014; 39 (8): 1549-1552. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.05.006.
- Yeung CM, Choi AKY, Tong JWS, Fok W, Chan YF, Chow YY. Long-term results of surgically treated radial polydactyly-an outcome correlation study. *J Hand Surg Asian Pac Vol* 2019; 24 (3): 264-269. doi: 10.1142/S2424835519500322.
- Maillet M, Fron D, Martinot-Duquennoy V, Thevenin-Lemoine C, Huot D, Herbaux B et al. Results after surgical treatment of thumb duplication: a retrospective review of 33 thumbs. *J Child Orthop* 2007; 1 (3): 135-141. doi: 10.1007/s11832-007-0037-8.

12. Cabrera GM, Pérez LLM, Martínez SG, Gutiérrez ID. Prognostic value of age and Wassel classification in the reconstruction of thumb duplication. *J Child Orthop* 2013; 7 (6): 551-557. doi: 10.1007/s11832-013-0534-3.
13. De Almeida CEF. Analysis of surgical results and of residual postoperative deformities in preaxial polydactyly of the hand. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2017; 70 (10): 1420-1432. doi: 10.1016/j.bjps.2017.05.031.
14. Tonkin MA. Thumb duplication: concepts and techniques. *Clin Orthop Surg* 2012; 4 (1): 1-17. doi: 10.4055/cios.2012.4.1.1.
15. Manske MC, Kennedy CD, Huang JI. Classifications in brief: the wassel classification for radial polydactyly. *Clin Orthop Relat Res* 2017; 475 (6): 1740-1746. doi: 10.1007/s11999-016-5068-9.
16. Miller R, Kaempfen A, Moledina J, Sivakumar B, Smith G, Nikkha D. Correction of thumb duplication: a systematic review of surgical techniques. *J Hand Microsurg* 2020; 12 (2): 74-84. doi: 10.1055/s-0039-1700445.
17. Monjardino MP, Carvalho M, Cardoso PS, Ling TP, Alves C. Thumb duplication surgical treatment: outcomes and results. *Glob Pediatr Health* 2023; 10: 2333794X221149828. doi: 10.1177/2333794X221149828.
18. Doucet O, Njessi P, Jaloux C, Bougie E. Secondary complications in Wassel II & IV thumb duplication: a comprehensive review of preventive measures. *Hand Surg Rehabil* 2024; 43 (2): 101642. doi: 10.1016/j.hansur.2024.101642.

Correspondencia:

**Dr. José Antonio Hernández Ortiz**

E-mail: joseantonio.hernandezortiz@outlook.com



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/123350



# Colgajos regionales en miembro inferior: serie de casos retrospectiva

## Regional flaps in the lower limb: a retrospective case series

Dra. María Fernanda Rodríguez-Villa,<sup>\*,‡,§</sup> Dr. Omar Adrián Ávalos-Trejo,<sup>\*,¶</sup>  
Dr. José Luis Perales-Ruiz,<sup>\*,||</sup> Dr. Luis Alberto Gutiérrez-Ramírez,<sup>\*,\*\*</sup>  
Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,<sup>‡,§</sup> Dra. Daniela Lacombe-Bringas<sup>§§</sup>

**Palabras clave:**  
reconstrucción de  
extremidad inferior,  
heridas complejas,  
colgajos regionales

**Keywords:**  
lower limb  
reconstruction, complex  
wounds, regional flaps

\* Hospital General (HG)  
450 de Durango. México.

‡ Departamento de  
cirugía, HG 450 de  
Durango. México.

§ ORCID:  
0009-0002-2945-9352

¶ ORCID:  
0000-0002-9511-4945

|| ORCID:  
0009-0007-1825-0234

\*\* ORCID:  
0009-0009-3191-7122

‡‡ Hospital Central  
Universitario del  
Estado de Chihuahua,  
Universidad Autónoma  
de Chihuahua (UACH).  
México. ORCID:  
0000-0003-4169-8700

§§ UACH. México.  
ORCID:  
0009-0008-2625-4013

Recibido: 22 septiembre 2025  
Aceptado: 15 octubre 2025

### RESUMEN

La reconstrucción de heridas complejas en extremidades inferiores representa un desafío frecuente en hospitales de segundo nivel, donde los recursos especializados son limitados. Se presenta una serie de tres casos clínicos con exposición ósea tratados mediante colgajos regionales: gastrocnemio medial, sural reverso y fasciocutáneo lateral. En todos los pacientes se logró cobertura estable, adecuada integración al lecho receptor y evolución favorable, sin complicaciones mayores ni necesidad de amputación. Estos resultados muestran que los colgajos regionales constituyen una alternativa práctica, segura y reproducible para preservar la función y la viabilidad del miembro inferior en contextos con infraestructura limitada.

### ABSTRACT

Reconstruction of complex lower limb wounds remains a frequent challenge in secondary level hospitals with limited resources. We present three clinical cases with bone exposure managed with regional flaps: medial gastrocnemius, reverse sural and lateral fasciocutaneous flaps. All patients achieved stable coverage, good integration to the recipient bed, and favorable postoperative outcomes, without major complications or need for amputation. These results highlight regional flaps as a safe, practical and reproducible option to preserve the lower limb function and viability in resource constrained settings.

### INTRODUCCIÓN

En lesiones de extremidades inferiores, la prioridad es lograr una cobertura estable que prevenga infecciones, proteja los tejidos subyacentes y preserve la función del miembro afectado.

Estas lesiones suelen ser consecuencia de traumatismos de alta energía, como accidentes de tránsito, laborales o heridas por proyectil de arma de fuego, así como por complicaciones de procedimientos ortopédicos, como fracturas expuestas o exposición de material de osteosíntesis. Se consideran

heridas complejas aquellas con pérdida extensa de tejido, exposición de estructuras vitales, infecciones asociadas o fracaso de tratamientos previos. Estas condiciones dificultan la cicatrización espontánea y obligan a valorar alternativas reconstructivas más avanzadas.<sup>1,2</sup>

La complejidad de estas lesiones no sólo depende de la magnitud del defecto, sino también del impacto en la calidad de vida del paciente. El dolor crónico, la limitación funcional y el riesgo de discapacidad permanente convierten a la reconstrucción en una herramienta fundamental para preservar la movilidad y evitar secuelas incapacitantes. Más allá de la cobertura cutá-

**Citar como:** Rodríguez-Villa MF, Ávalos-Trejo OA, Perales-Ruiz JL, Gutiérrez-Ramírez LA, Reyes-Montero CF, Lacombe-Bringas D. Colgajos regionales en miembro inferior: serie de casos retrospectiva. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 156-161. <https://dx.doi.org/10.35366/123350>



nea, el objetivo es devolver la independencia al paciente, favoreciendo la deambulaci3n, la autonomía en actividades cotidianas y la pronta reintegraci3n social y laboral.<sup>3,4</sup>

En hospitales de segundo nivel, donde la infraestructura y recursos especializados son limitados, resulta crucial dise1ar estrategias reconstructivas que ofrezcan soluciones seguras y efectivas. El prop3sito es alcanzar resultados funcionales y est3ticos satisfactorios, reducir el riesgo de complicaciones que comprometan la viabilidad del miembro y evitar procedimientos ablativos innecesarios, como la amputaci3n.

La selecci3n de la t3cnica reconstructiva requiere una valoraci3n integral que contemple tanto el estado general del paciente como las característic3s de la herida. Durante a1os, la llamada escalera reconstructiva sirvi3 como referencia para ordenar las opciones quirúrgicas de menor a mayor complejidad. No obstante, este enfoque lineal puede resultar inadecuado en casos graves, donde retrasar la decisi3n incrementa el riesgo de complicaciones. Actualmente, el concepto de ascensor reconstructivo cobra mayor relevancia, al plantear la elecci3n directa de la t3cnica m3s eficaz segú el caso, lo que permite acortar la hospitalizaci3n, prevenir fallas tempranas y mejorar los resultados funcionales y est3ticos, especialmente en entornos con recursos limitados.<sup>3,5</sup>

Con base en estas consideraciones, presentamos una serie de casos retrospectiva y descriptiva de pacientes con heridas complejas en extremidades inferiores atendidos en un hospital público de segundo nivel. La toma de decisiones fue realizada de forma conjunta entre los servicios de cirugía plástica y traumatología, documentando las característic3s clínicas, mecanismo de trauma, manejo inicial, estrategia reconstructiva seleccionada y evoluci3n postoperatoria. El objetivo de este trabajo es compartir la experiencia reconstructiva y resaltar tanto las posibilidades como las limitaciones de manejo en nuestra instituci3n.

## PRESENTACI3N DE CASOS

Entre abril y junio de 2025 se atendieron tres pacientes con heridas complejas en extremi-

dades inferiores, todos con exposici3n ósea y necesidad de cobertura mediante colgajos regionales, dos de ellos de flujo anter3grado y uno m3s de flujo retrogrado, priorizando t3cnicas seguras y reproducibles en este contexto hospitalario.

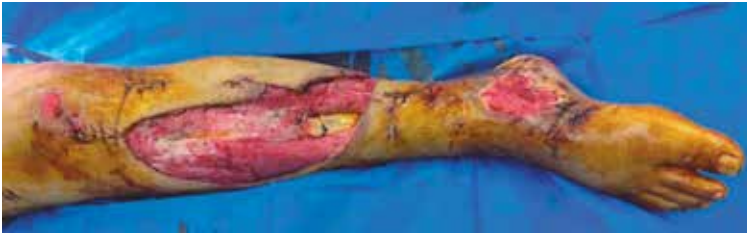
### Caso 1

Mujer de 49 a1os, sin antecedentes m3dicos relevantes, quien sufri3 accidente automovilístico de alta energía. Ingres3 al servicio de traumatología con diagn3stico de rodilla flotante derecha Clasificaci3n de Fraser I,<sup>6,7</sup> tratada de manera inicial con fijadores externos y mediante osteosíntesis con clavo centromedular en tibia y f3mur de forma definitiva.

Durante la evaluaci3n postquirúrgica, se evidenci3 área cruenta en la regi3n anteromedial Tschernerne C2<sup>8,9</sup> de la pierna derecha, de aproximadamente 20 × 7 cm, con bordes irregulares, presencia de fibrina y exposici3n parcial de tibia (*Figura 1*). Se document3 adem3s una segunda lesi3n en Zona 6 Hollenbeck,<sup>10,11</sup> de 7 × 5 cm, con tejido de granulaci3n en evoluci3n y fibrina adherida.

Tras lavado quirúrgico y desbridamiento, se preserv3 el tejido de granulaci3n viable en los tercios proximal y medio de la tibia. Se procedi3 con la disecci3n de un colgajo de gastrocnemio medial, realizando incisi3n sobre la fascia crural, disecando el vientre muscular y preservaci3n de su pedículo principal (rama sural de la arteria poplítea). Se liber3 la inserci3n distal del m3sculo en el tend3n de Aquiles para ampliar el arco de rotaci3n. Una vez movilizado, el colgajo se rot3 sobre su eje pediculado para cubrir completamente el defecto óseo (*Figura 2*).

El colgajo se fij3 con suturas absorbibles y se complement3 con un avance fasciocutáneo proximal para reducir el área cruenta. Las zonas residuales fueron cubiertas con injertos de piel de espesor parcial obtenidos del muslo ipsilateral, aplicados tanto sobre el colgajo muscular como sobre la herida del tobillo. La paciente evolucion3 favorablemente, con integraci3n adecuada del colgajo e injertos, logrando cobertura completa, sin complicaciones postoperatorias (*Figura 3*).



**Figura 1:** Área cruenta en la región anteromedial de la pierna derecha, con una pérdida de cobertura, de bordes irregulares y fondo compuesto por tejido de granulación, placas de fibrina y exposición parcial de tibia.



**Figura 2:** Colgajo de gastrocnemio medial, con colocación de injertos de espesor parcial.



**Figura 3:** Colgajo de gastrocnemio medial, a tres semanas de evolución postquirúrgica.

### Caso 2

Hombre de 29 años, con antecedente de fractura de calcáneo derecho secundaria a caída desde dos metros, tratada quirúrgicamente con osteosíntesis mediante tornillos. Evolucionó con dehiscencia de la herida quirúrgica en región lateral del tobillo Zona 5 y 6 Hollenbeck,<sup>10,11</sup> con pérdida total de cobertura cutánea y celular subcutánea, y exposición evidente de calcáneo.

Se planificó reconstrucción con colgajo sural reverso. El diseño se realizó sobre la pierna derecha, dividiéndola en tercios y trazando una línea desde el punto medio entre el maléolo lateral y el borde lateral del tendón de Aquiles hasta la línea media entre los gastrocnemios, definiendo así el eje del colgajo. El punto de rotación se marcó a 5 cm proximal al maléolo lateral, diseñando una isla cutánea acorde al defecto, sin sobrepasar 1 cm por encima de la unión del tercio medio con el proximal, donde el nervio sural y vasos acompañantes se hacen superficiales (*Figura 4*).

La disección se inició en la porción superior de la isla, con acceso medial. Se identificó y ligó la vena safena menor, incluyéndose en el colgajo. El pedículo fue disecado en profundidad, incluyendo nervio sural y arteria sural superficial, ligados en bloque entre los gastrocnemios. La isla se disecó en plano subfascial y el eje axial en plano subcutáneo, preservando el tejido areolar alrededor de la vena safena. Se respetó un pedículo mínimo de 2 cm de ancho y se extendió la disección distal hasta 5 cm por encima del maléolo lateral, límite seguro para preservar el flujo retrógrado.

El colgajo fue rotado hacia la zona del talón a través de una incisión de comunicación, sin tunelizar, logrando cobertura completa del defecto. El sitio donador se cubrió con injerto de piel de espesor parcial obtenido del muslo ipsilateral (*Figura 5*).

A las cuatro semanas se realizó liberación del colgajo sin complicaciones (*Figura 6*). Posteriormente, a las siete semanas, se efectuó adelgazamiento para mejorar el contorno e integración funcional. El seguimiento postoperatorio no mostró necrosis, congestión venosa ni infección.

### Caso 3

Hombre de 24 años, sin antecedentes patológicos, que sufrió trauma por artefacto explosivo. Ingresó al servicio de urgencias con diagnóstico de fractura expuesta de tibia derecha. En la evaluación inicial se identificaron dos heridas: una de 5 × 6 cm en la región anterior del tercio proximal de la tibia con exposición ósea, concordante con un C2 de la Clasificación Ts-

chererne;<sup>8,9</sup> y otra de 2 × 3 cm en el dorso del pie derecho Zona 3 de Hollenbeck, ambas con tejido de granulación en evolución (*Figura 7*).

Se decidió realizar reconstrucción con colgajo de perforantes fasciocutáneo lateral de pierna. Con el paciente en decúbito supino, se efectuó lavado y desbridamiento de los bordes desvitalizados. Posteriormente se diseñó el colgajo con base en el eje longitudinal de la cara lateral de la pierna: el borde anterior a 2 cm



**Figura 4:** Marcaje de colgajo sural reverso, paciente presenta pérdida total de cobertura cutánea y de tejido celular subcutáneo, con exposición ósea.



**Figura 5:** Evolución postquirúrgica cuatro semanas después del procedimiento inicial.



**Figura 6:** Se realizó la liberación del colgajo sural cuatro semanas después de su transferencia, después de confirmar su viabilidad y adecuada integración en el sitio receptor.

detrás del peroné y el borde posterior, sobrepasando la línea media posterior. La longitud distal se ajustó para permitir su transposición sin tensión hacia el defecto tibial proximal.

La disección se realizó en plano subfascial, incluyendo la fascia profunda, con preservación de perforantes musculocutáneos proximales provenientes de la cabeza lateral del gastrocnemio, principal aporte vascular del colgajo. Una vez liberado, el colgajo se rotó sobre su eje hacia el defecto tibial y se fijó sin tensión en el lecho receptor.

El sitio donador, de exposición considerable, fue cubierto con injerto de piel de espesor total tomado del muslo ipsilateral, la herida del dorso del pie de 2 × 3 cm fue manejada con injerto de espesor total (*Figura 8*). El paciente evolucionó satisfactoriamente, con integración adecuada del colgajo y del injerto, logrando una cobertura estable y sin complicaciones postoperatorias.

## DISCUSIÓN

La reconstrucción de defectos complejos en extremidades inferiores tras un trauma es un desafío quirúrgico con gran impacto médico, funcional y económico, sobre todo en entornos con recursos limitados. El objetivo es restituir los tejidos perdidos con sustitutos que aseguren cobertura estable, preserven la función y ofrezcan un resultado estético adecuado. La reconstrucción de tejidos blandos es fundamental, pues protege estructuras expuestas, previene complicaciones y evita procedimientos ablativos. La elección de la técnica depende de las características del defecto y los recursos disponibles, adaptando los principios reconstructivos a la realidad hospitalaria.<sup>3,12,13</sup>

La cobertura cutánea debe ser tanto funcional como estética, procurando reducir la morbilidad del sitio donante. Como señaló Sir Harold Gillies, el reto es equilibrar función y apariencia. Para ello, es esencial caracterizar la lesión y planificar la reconstrucción según tamaño, localización y viabilidad vascular, asegurando una cobertura oportuna y segura que favorezca la recuperación integral del paciente.<sup>5,14</sup>

En la práctica clínica, la localización del defecto guía la elección del colgajo. El gastroc-



**Figura 7:** Herida en región anterior del tercio proximal de la tibia derecha, con exposición ósea.



**Figura 8:** Colgajo fasciocutáneo lateral e injerto de espesor total colocado en sitio donador.

nemio medial es confiable en el tercio proximal por su pedículo vascular constante y adecuado arco de rotación; el sóleo resulta útil en el tercio medio; y en el tercio distal, opciones como el colgajo sural reverso o los fasciocutáneos laterales ofrecen alternativas viables. Estas técnicas regionales, aplicadas de manera individualizada, ofrecen resultados seguros y reproducibles, reducen la morbilidad y permiten preservar la función del miembro.<sup>14,15</sup>

Si bien los colgajos libres representan el estándar de oro para defectos extensos, requieren infraestructura avanzada, equipo especializado y experiencia microquirúrgica, lo que limita su aplicación en hospitales de segundo nivel. Además, prolongan el tiempo quirúrgico y conllevan riesgo de complicaciones técnicas como

la trombosis del pedículo. En contraste, los colgajos regionales ofrecen alternativas seguras, confiables y reproducibles, con menor tiempo operatorio, menos recursos tecnológicos y buenos resultados funcionales y estéticos.<sup>5,16</sup>

En nuestra serie, los tres pacientes presentaron heridas complejas con exposición ósea, tratadas con colgajos regionales: gastrocnemio medial, sural reverso y fasciocutáneo lateral. En todos los casos se logró cobertura adecuada, integración al lecho receptor y evolución postoperatoria favorable, sin complicaciones mayores ni necesidad de amputación. Estos hallazgos refuerzan la eficacia de los colgajos regionales como opción práctica y segura en hospitales de segundo nivel.<sup>17-20</sup>

## CONCLUSIONES

Incluso en contextos con recursos limitados, es posible tratar con éxito defectos complejos en extremidades inferiores mediante colgajos regionales. Estas técnicas, además de seguras y reproducibles, permiten preservar la función del miembro, reducir complicaciones y ofrecer una recuperación satisfactoria. Se necesita más evidencia clínica que permita optimizar algoritmos reconstructivos, estandarizar resultados y fortalecer la toma de decisiones en contextos similares, priorizando siempre la conservación del miembro y la calidad de vida del paciente.

## REFERENCIAS

1. Park H, Copeland C, Henry S, Barbul A. Complex wounds and their management. *Surg Clin North Am.* 2010; 90 (6): 1181-1194.
2. Cruz-Sánchez M. Trauma complejo de miembro inferior: reconstrucción con colgajos libres versus colgajos en hélice. *Rev Colomb Cir Plástica Reconstr RCCP.* 2023; 29 (1): 45-55.
3. Parret BM, Pribaz JJ. Reconstrucción de extremidad inferior. *Rev Med Clin Las Condes.* 2010; 21 (1): 76-85.
4. Mansour AM, Jacobs A, Raj MS, Lee FG, Terrasse W, Wallace SJ et al. Lower extremity soft tissue reconstruction review article. *Orthop Clin North Am.* 2022; 53 (3): 287-296.
5. Mangelsdorff GG. Microcirugía reconstructiva en trauma de extremidades inferiores. *Rev Med Clin Las Condes.* 2016; 27 (1): 54-64.
6. Fraser R, Hunter G, Waddell J. Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg Br.* 1978; 60-B (4): 510-515.
7. Pape HC, Tornetta P, Tarkin I. Fraser's classification revisited: injuries involving both the knee joint and

- the shaft of the femur and tibia. *Clin Orthop Relat Res*. 2006; 442: 87-92.
8. Tscherne H, Oestern HJ. A new classification of soft-tissue damage in open and closed fractures *Unfallheilkunde*. 1982; 85 (3): 111-115.
  9. Tscherne H, Gotzen L. Fractures with soft tissue injuries. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 1984. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-69499-8>
  10. Hollenbeck ST, Woo S, Komatsu I, Erdmann D, Zenn MR, Levin LS. Longitudinal outcomes and application of the subunit principle to 165 foot and ankle free tissue transfers. *Plast Reconstr Surg*. 2010; 125 (3): 924-934.
  11. Feng B, Dai GM, Wang YJ, Zhang L, Niu KC. The treatment experience of different types of flaps for repairing soft tissue defects of the heel. *Int J Gen Med*. 2021; 14: 8445-8453.
  12. Schnetz M, Wengert A, Ruckes C, Jakobi T, Klug A, Gramlich Y. Open fractures of the lower leg: Outcome and risk-factor analysis for fracture-related infection and nonunion in a single center analysis of 187 fractures. *Injury*. 2025; 56 (6): 112303.
  13. Gupta S, Gupta P, Khichar P, Mohammad A, Escandón JM, Kalra S. Perforator propeller flaps for lower extremity soft-tissue defect reconstruction: Shortening the learning curve. *J Clin Orthop Trauma*. 2022; 27: 101831.
  14. Azad A, Hacquebord JH. Soft tissue coverage for IIIB fractures: from timing to coverage options. *OTA Int*. 2024; 7 (4 Suppl): e317. doi: 10.1097/OI9.0000000000000317.
  15. Dow T, ElAbd R, McGuire C, Corkum J, Youha SA, Samargandi O, et al. Outcomes of free muscle flaps versus free fasciocutaneous flaps for lower limb reconstruction following trauma: a systematic review and meta-analysis. *J Reconstr Microsurg*. 2023; 39 (7): 526-539.
  16. Padilla-Vega F, Baeza-Ramos H, Favela-Campos MR, Santander-Flores SA, Lara-Valdez DA, Morga-Macías JE et al. Reconstrucción de secuelas de heridas complejas en pierna: experiencia de tres años. *Cir Plástica*. 2019; 29 (3): 248-254.
  17. Salles-Junior GS, Freitas RDS, Novais JR, Maschio AG, Paula DR, Mascante RFR et al. Reverse anterolateral thigh flap: a reconstruction option for the lower limbs. *Rev Bras Cir Plástica RBCP*. 2018; 33 (4): 493-500.
  18. Rivera-Vegas MJ, Ruiz-Alonso ME, Puebla-Parral A, Didirka-Díaz A, Marañillo-Alcaide E. Bases anatómicas del colgajo anterolateral de muslo de flujo inverso. *Cir Plástica Ibero-Latinoam*. 2021; 47 (2): 179-186.
  19. Melgarejo F, Gilli I, Kramer S, Abrile G, León-Acuña IEE, Martínez JE. Versatilidad en la utilización del colgajo sural a flujo reverso. *Rev Argent Cir Plástica Estética Reparadora*. 2023; 29 (2). Disponible en: <https://www.racper.com.ar/contenido/art.php?recordID=MjQ3MA==>
  20. Pichardo-León N, Puente-Álvarez A, Basulto-Gómez M, Puig-Rodríguez A. Colgajo fasciomuscular del gastrocnemio medial: presentación de un caso. *Rev Arch Méd Camagüey*. 2011; 15 (5): 873-881.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses en relación a este artículo. Las imágenes han sido autorizadas por los pacientes para su publicación.

**Correspondencia:**

**Dra. María Fernanda Rodríguez Villa**

E-mail: fernanda.villa19@icloud.com



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/123351



# Geometría quirúrgica en región malar-preauricular: colgajos locales combinados para cierre seguro tras resección por carcinoma de células escamosas. Reporte de caso

Surgical geometry in the malar-preauricular region: combined local flaps for safe closure after resection of squamous cell carcinoma. Case report

Dr. Ángel Javier Ruiz-Betanzos,<sup>\*,‡</sup> Dr. José Alberto Lugo-Díaz,<sup>\*,§</sup>  
Dr. Alfredo Alegria-Reyes,<sup>\*,¶</sup> Dra. Cynthia Sánchez-Ríos,<sup>\*,||</sup>  
Dra. Sofía Dolores Guzmán-Ballesteros,<sup>\*,\*\*</sup> Dra. Ashanti Gutiérrez-Quintanar<sup>\*,‡‡</sup>

### Palabras clave:

carcinoma de células escamosas, neoplasias cutáneas, colgajos quirúrgicos, procedimientos quirúrgicos reconstructivos

### Keywords:

squamous cell carcinoma, cutaneous neoplasms, surgical flaps, reconstructive surgical procedures

### RESUMEN

El carcinoma cutáneo de células escamosas de la región malar-preauricular exige márgenes oncológicos seguros y una reconstrucción que preserve función y estética. El objetivo de este trabajo fue describir una estrategia oncológico-reconstructiva segura basada en planificación geométrica y colgajos locales combinados para cierre inmediato, realizada en un hombre de 91 años con dos lesiones en mejilla y área preauricular. La biopsia confirmó carcinoma cutáneo de células escamosas moderadamente diferenciado. La reconstrucción inmediata empleó un colgajo de transposición interlesional y colgajo de Limberg. Se dio seguimiento clínico e histopatológico al mes, tres meses y seis meses. El reporte de márgenes fue libre de tumor. Viabilidad inicial ~90%, con mejoría a ~95% a las 72 horas. Cicatrización sin necrosis. No tuvo alteraciones de la función del nervio facial; se preservó contorno malar y surco preauricular. El resultado funcional-estético a los seis meses fue satisfactorio. La planificación de colgajos sin tensión, combinando colgajo de transposición interlesional y colgajo de Limberg, permite un cierre seguro de defectos faciales (malares/preauriculares) secundarios a resección amplia de carcinoma cutáneo de células escamosas.

### ABSTRACT

Cutaneous squamous cell carcinoma of the malar-preauricular region requires safe oncologic margins and a reconstruction that preserves function and aesthetics. The purpose of this study was to describe a safe oncologic-reconstructive strategy based on geometric planning and combined local flaps for immediate closure in a 91-year-old man with two lesions in the cheek and preauricular area. The biopsy confirmed moderately differentiated cutaneous squamous cell carcinoma. Immediate reconstruction used an inter-lesional transposition flap and a Limberg flap. A clinical and histopathological follow-up was performed at one, three, and six months. The report revealed margins were tumor-free. Initial viability was ~90%, improving to ~95% at 72 hours. Healing occurred without necrosis. There were no alterations in facial nerve function; the malar contour and preauricular sulcus were preserved. Functional and aesthetic outcomes at six months were satisfactory. Tension-free flap planning, combining inter-lesional transposition and Limberg flaps, allows safe closure of facial defects (malar/preauricular) following wide excision of cutaneous squamous cell carcinoma.

\* Hospital General Regional No. 1, Instituto Mexicano de Seguro Social. Querétaro, México.  
‡ ORCID: 0009-0009-4037-7068  
§ ORCID: 0009-0009-0783-6584  
¶ ORCID: 0009-0009-9441-4450  
|| ORCID: 0009-0008-5086-3089  
\*\* ORCID: 0009-0005-2111-0836

**Citar como:** Ruiz-Betanzos AJ, Lugo-Díaz JA, Alegria-Reyes A, Sánchez-Ríos C, Guzmán-Ballesteros SD, Gutiérrez-Quintanar A. Geometría quirúrgica en región malar-preauricular: colgajos locales combinados para cierre seguro tras resección por carcinoma de células escamosas. Reporte de caso. Cir Plast. 2026; 36 (2): 162-168. <https://dx.doi.org/10.35366/123351>



ORCID:  
0009-0008-2613-7175

Recibido: 23 octubre 2025  
Aceptado: 07 noviembre 2025

### Abreviaturas:

CCE = carcinoma de células escamosas  
LTPR = líneas de tensión de la piel relajada

## INTRODUCCIÓN

La cara no sólo comunica identidad, sino también otorga protección al individuo y el desafío no termina en la extirpación de la lesión, recién empieza cuando el equipo decide cómo devolver función y armonía sin perder seguridad oncológica. El carcinoma de células escamosas (CCE) es la segunda neoplasia maligna más frecuente, responsable de ~20-25% de los casos de tumores cutáneos,<sup>1</sup> cuantificar con exactitud su incidencia resulta complejo debido a la insuficiente captación en los sistemas de registro y a la frecuente consolidación de casos cutáneos con formas mucosas; no obstante, los datos contemporáneos muestran un incremento sostenido en los años recientes.<sup>2</sup> La posibilidad de poder presentarse en cualquier superficie cutánea presenta un riesgo significativo de morbilidad, impacto en la calidad de vida y mortalidad.<sup>3,4</sup> Desde el punto de vista patogénico, el CCE puede originarse *de novo* o sobre lechos de lesiones crónicas, incluyendo heridas y cicatrices, úlceras de larga evolución, radiodermatitis crónica y dermatosis inflamatorias persistentes.<sup>3</sup> Entre los factores de riesgo destaca la exposición acumulada a radiación ultravioleta, particularmente durante la infancia y adolescencia.<sup>4</sup> Actualmente no existe un sistema para estadificar que dicte la conducta médico-quirúrgica para la toma de decisiones.<sup>5</sup> El estudio histopatológico representa aún el estándar de oro para confirmar el diagnóstico.<sup>3</sup> Las técnicas de biopsia recomendadas es por sacabocados, biopsia por afeitado y biopsia escisional.<sup>4</sup> Aunque el tratamiento definitivo del CCE es la escisión quirúrgica con márgenes oncológicos con evaluación de márgenes intraoperatoria cuando es factible, mediante cirugía de Mohs y confirmación histopatológica postoperatoria.<sup>4,6</sup> La obtención de márgenes libres constituye la consideración quirúrgica principal, dado que la inadecuación de márgenes se asocia con mayor riesgo de recidiva local y a peores desenlaces funcionales-estéticos. Aunque la mayoría de los casos presenta un pronóstico favorable, persiste un subgrupo

con enfermedad localmente avanzada o metastásica, con supervivencia inferior, que aparece de forma desproporcionada en personas inmunocomprometidas; en el subgrupo con compromiso parotídeo por extensión contigua intraparotídea de CCE el pronóstico se modifica y el abordaje debe ampliarse con la realización de parotidectomía superficial (o total si hay invasión profunda) con preservación del nervio facial cuando no está infiltrado,<sup>2,7</sup> en ellos, la valoración multidisciplinaria y el ajuste individualizado de márgenes, técnica reconstructiva y terapias adyuvantes resulta esencial.<sup>6,8</sup>

La reconstrucción facial inmediata secundaria a la resección amplia de la región facial se refuerza en la estricta planificación de la geometría quirúrgica, respetando las unidades estéticas respetando los vectores<sup>9</sup> y las líneas de tensión de la piel relajada (LTPR),<sup>10,11</sup> y la elección del plan de disección favorece la preservación de la microcirculación subdérmica y reduce el riesgo de pérdida de viabilidad del tejido. Transversalmente a cualquier diseño, la perfusión y la tensión determina la supervivencia de los colgajos.<sup>11-13</sup>

En defectos faciales medianos, los colgajos locales ofrecen la mejor característica para una zona donadora, los colgajos de transposición son especialmente útiles cuando se requiere donar piel sana para cubrir el defecto y distribuir la tensión combinando rotación y avance que proporcionan un amplio arco de movilidad. El colgajo de Limberg aporta geometría, lo que facilita su replicación;<sup>8,12,14,15</sup> en la región facial permite alinear la cicatriz con las LTPR y distribuye la tensión. En región preauricular suele ser ventajoso orientar la base hacia piel más laxa (cervical). La combinación de transposición interlesional y colgajo de Limberg constituye una solución versátil para restaurar cobertura, contorno y función en la región facial. Considerando que los defectos faciales tienen una repercusión significativa en la calidad de vida, la estrategia reconstructiva debe equilibrar seguridad oncológica, resultado funcional y estético.<sup>11</sup>

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Hombre de 91 años, originario y residente del estado de Querétaro, niega tabaquismo;

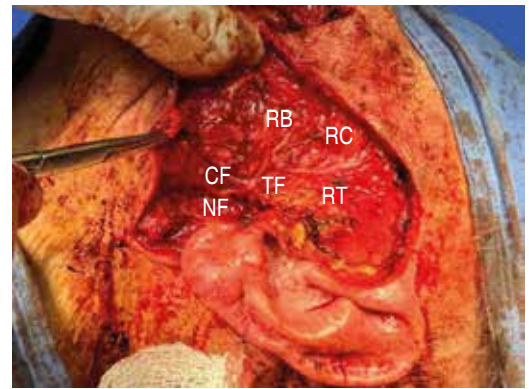
consumo de alcohol de forma ocasional, con antecedente de haber laborado como obrero con exposición a biomasa de textiles a razón de 8 horas por 50 años. Antecedente oncológico de tumor parotídeo derecho tratado con parotidectomía superficial, ocho ciclos de quimioterapia y 30 sesiones de radioterapia en 2023.

Inició su padecimiento actual dos años previos a acudir al Hospital General Regional (HGR) No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de Santiago de Querétaro, México. A la exploración física se identificaron dos lesiones cutáneas en mejilla/región facial de  $3.5 \times 2.5$  cm y preauricular  $1.5 \times 1.5$  cm con presencia de bordes elevados, queratinizados y ulcerados. Se inició protocolo por sospecha de malignidad. El paciente es intervenido por primera ocasión el 06 de noviembre de 2024, por el servicio de oncología quirúrgica, quienes practicaron biopsia por sacabocados de 4 mm ( $0.4 \times 0.4 \times 0.3$  cm) en la región preauricular izquierda, sin eventualidades postquirúrgicas. La pieza se envió a estudio histopatológico, que informó carcinoma de células escamosas moderadamente diferenciado, invasor, con tamaño tumoral mínimo de 0.1 cm y tumor en contacto con el margen lateral.

Dada la positividad del margen lateral en la biopsia diagnóstica y la presencia de dos lesiones sugestivas de malignidad cutánea en mejilla/región facial y preauricular, se progra-



**Figura 1:** Planificación preoperatoria en hemicara izquierda: lesiones cutáneas en mejilla y región preauricular. Línea punteada amarilla: áreas previstas de resección oncológica. Flecha blanca punteada: sitio donador cutáneo y vector de rotación del colgajo.



**Figura 2:** Área de resección y parotidectomía superficial izquierda con preservación del nervio facial (NF) y sus dos principales divisiones y ramos periféricos: cervicofacial (CF), temporo facial (TF). Ramos bucal (RB), rama cigomática (RC) y rama frontotemporal (RT).

mó para segundo tiempo quirúrgico por los servicios de oncología quirúrgica y cirugía plástica y reconstructiva para abordaje extendido con resección amplia con parotidectomía izquierda con reconstrucción inmediata. Se delimitaron márgenes oncológicos alrededor de la lesión cutánea principal y se marcó un abordaje preauricular para el tratamiento de la lesión. Se realizó resección amplia en bloque de la lesión cutánea en mejilla/región facial, siguiendo los márgenes planificados (Figura 1). La pieza fue referida con sedas y enviada a estudio histopatológico transquirúrgico de dos fragmentos de tejido que miden  $1.5 \times 0.3 \times 0.3$  cm., con reporte de malignidad carcinoma escamoso queratinizante, ulcerado e infiltrante que invade bordes quirúrgicos, con marcada reacción inflamatoria linfocítica. Se efectuó incisión preauricular, progresando en la disección hasta identificar el cartílago auricular como punto anatómico de referencia. Se continuó la disección aproximadamente 1 cm en sentido anterior y 1 cm en profundidad, punto en el que se localizó el tronco del nervio facial con visualización de su bifurcación (ramas temporo facial y cervicofacial). Se procedió a la disección de la cara superficial de la glándula parótida, preservando las ramas del nervio facial (Figura 2). Se completó parotidectomía superficial con resección en bloque y márgenes amplios en relación con la segunda lesión preauricular.

Tras la resección cutánea amplia y parotidectomía superficial, se obtuvo un defecto compuesto en mejilla y región preauricular/parotídea izquierda. Se aseguró hemostasia y se preparó el campo para la reconstrucción inmediata por el servicio de cirugía plástica y reconstructiva. Ante el defecto amplio se realizó planeación reconstructiva basada en geometría quirúrgica, con marcaje en piel de los vectores de tensión y líneas de transposición.

Se seleccionó y diseñó como técnica reconstructiva un colgajo de transposición interlesional de aproximadamente  $3 \times 10$  cm, orientado para optimizar el avance tisular y preservar la vascularidad. De manera complementaria, se diseñó un colgajo de Limberg con zona donante cervical de  $5 \times 5$  cm, contemplando cierre por avance y reducción de tensión en los ejes principales (Figura 3). El colgajo de transposición se elevó y liberó ampliamente para maximizar la movilidad y permitir un asentamiento sin pliegues. Se verificó la viabilidad clínica durante la elevación (perfusión y color). Se efectuó la transposición del colgajo hacia el defecto y la fijación inicial («pilotaje del diseño») mediante puntos simples de poliglactina 910 (Vicryl®) 2-0, ajustando la dirección de las fuerzas de cierre. El manejo de colgajo de Limberg cervical de la zona donante se liberó en todos sus bordes, se colocaron puntos de marcaje para orientación tridimen-



**Figura 3:** Reconstrucción inmediata tras resección oncológica: combinación de colgajo de transposición interlesional para la región malar y colgajo romboide de Limberg con zona donadora cervical. Se observan suturas por planos y drenaje tipo Penrose.



**Figura 4:** Superposición ilustrativa del lecho quirúrgico tras resección y parotidectomía superficial con la reconstrucción mediante colgajos locales combinados para delimitar el área finalmente cubierta.

sional y suturas de descarga con poliglactina 910 (Vicryl®) 3-0 para disminuir la tensión en los extremos del colgajo. Se completó el cierre por planos con puntos simples y suturas del colgajo en nylon monofilamento 4-0, cuidando la eversión de bordes y la correcta coaptación dermoepidérmica (Figura 4). Se dejó drenaje tipo Penrose en el lecho, exteriorizado a distancia de la línea de sutura. Se practicó hemostasia meticulosa durante todas las etapas. Al final del procedimiento se corroboró la viabilidad del colgajo mediante parámetros clínicos (color, turgencia y sangrado puntiforme), mismo que se mantuvo en vigilancia, durante su primer día postquirúrgico los colgajos presentaron tejido de viabilidad de  $\sim 90\%$ , llenado capilar de 4-5 segundos, por lo que se toma la decisión de iniciar con parches transdérmicos de nitroglicerina de 5 mg con cambios cada 24 horas, al tercer día postquirúrgico el colgajo condujo a la recuperación de la viabilidad de hasta  $\sim 95\%$ , con llenado capilar 2 a 3 segundos, eutérmico (Figura 5), por lo que se decide su egreso domiciliario con curaciones todos los días con jabón de clorhexidina y programando cita una semana postquirúrgica para revisión de los colgajos y retiro de drenaje Penrose.

## DISCUSIÓN

La región facial (malar/preauricular) plantea un reto en cirugía oncológica-reconstructiva para asegurar márgenes sin enfermedad, pero sin

sacrificar función y estética facial. En nuestro paciente, la secuencia de resección amplia con parotidectomía superficial con preservación del nervio facial permitió obtener márgenes microscópicamente libres y, a la vez, reconstrucción inmediata con colgajos locales.<sup>4,6</sup> En términos reconstructivos, el resultado favorable en este caso se explica por tres decisiones de planificación: primero, el diseño geométrico respetando la unidad estética, las LTPR con respecto a los vectores;<sup>16</sup> segundo, el plano de disección que brinde una protección al nervio facial; tercero, la combinación de un colgajo de transposición interlesional con un colgajo de Limberg ofreció un balance entre movilidad, redistribución de tensión y reproducibilidad del diseño.<sup>8,9,14</sup> Consideramos y descartamos alternativas por desproporción riesgo-beneficio. Los colgajos libres implican morbilidad añadida y tiempo quirúrgico prolongado. En cambio, los colgajos locales proporcionan la mejor área donadora, además, considerando el concepto de elevador reconstructivo.<sup>14,16</sup> La viabilidad inicial (~90% con llenado capilar 4-5 segundos) sugirió perfusión límite en el borde distal; priorizamos medidas de protección de la vascularización con parches transdérmicos de nitroglicerina a baja dosis. La literatura, aunque aborda sobre todo colgajos cutáneos de mama, respalda que la nitroglicerina tópica reduce la necrosis marginal mediante vasodilatación arteriolar, con perfil de seguridad aceptable cuando

se monitoriza la presión arterial. La mejoría objetiva a las 72 horas (viabilidad ~95%, llenado 2-3 segundos, normotermia) apoya su uso selectivo en colgajos cutáneos faciales en pacientes adultos mayores.<sup>4,6,8</sup>

Se realizó seguimiento en el primer mes, tercer mes y sexto meses postquirúrgicos (*Figura 6*) donde se valoró en conjunto con oncología quirúrgica: se enfocó en el sitio primario y la detección de segundos primarios con el análisis de reporte histopatológico definitivo (*Figura 7*) de carcinoma epidermoide ulcerado, tumor multifocal, grado histológico: G2, moderadamente diferenciado, con una profundidad de invasión: 5 mm que invade la dermis reticular, no se identificó invasión linfovascular, ni perineural. Se miden la distancia entre los bordes y el tumor, bordes quirúrgicos macroscópicamente libres: borde medial 3 mm; borde lateral 2 mm; borde cefálico 8 mm; borde caudal 5 mm; borde profundo 1 mm. Mientras que en el ámbito reconstructivo se monitorizan la cicatricial, sensibilidad, la función conservada del nervio facial. No presentó signo de síndrome de Frey, ni retracción o alteración en la cicatrización.

## CONCLUSIONES

Este caso refuerza que, en defectos faciales (malar/preauriculares) pequeños y/o medianos, los colgajos locales combinados aportan una solución versátil, reproducible y costo-efectiva. La selección del plano, la distribución de tensiones

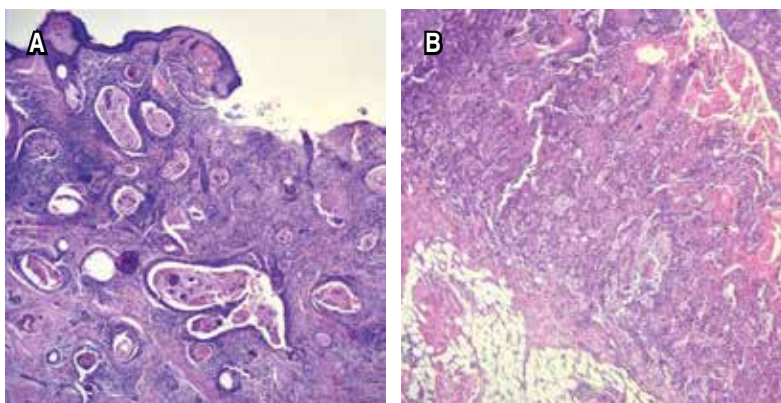


**Figura 5:** Evolución postoperatoria inmediata. **A)** Colgajo cutáneo con hipoperfusión marginal en el primer día (viabilidad ~90%). **B)** Inicio de salvataje con parche transdérmico de nitroglicerina 5 mg. **C)** Colgajo cutáneo con mejoría perfusional al tercer día. **D)** Mantenimiento del parche transdérmico de nitroglicerina en el tercer día.



**Figura 6:**

Imágenes postquirúrgicas a seis meses de evolución.



**Figura 7:** Laminillas de histopatología. **A)** Lesión de mejilla izquierda en aumento de 4x, con células escamosas malignas que infiltran la dermis dispuesta en nido y estructuras irregulares con perlas córneas. **B)** Lesión preauricular izquierda en aumento de 4x, tumor ulcerado, formado por nidos de células escamosas malignas infiltrando la dermis.

y el monitoreo de perfusión deben considerarse variables críticas, especialmente valiosas cuando el objetivo de curar sin desfigurar y reconstruir sin sobretratar desde la perspectiva de calidad de vida en el adulto mayor, la preservación del contorno malar, surco preauricular y la mímica facial son críticos.

**REFERENCIAS**

1. Queirolo P, Cinquini M, Argenziano G, Bassetto F, Bossi P, Boutros A et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of cutaneous squamous cell carcinoma: a GRADE approach for evidence evaluation and recommendations by the Italian Association of Medical Oncology. *ESMO Open* 2024; 9 (5): 103005. doi: 10.1016/j.esmoop.2024.103005.
2. Bradley PJ, Stenman G, Thompson LDR, Skálová A, Simpson RHW, Slootweg PJ et al. Metastatic cutaneous squamous cell carcinoma accounts for nearly all

- squamous cell carcinomas of the parotid gland. *Virchows Arch* 2024; 485 (1): 3-11. doi: 10.1007/s00428-024-03798-5.
3. Schmitz L, Kanitakis J. Histological classification of cutaneous squamous cell carcinomas with different severity. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2019; 33 Suppl 8: 11-15. doi: 10.1111/jdv.15950.
4. Kim JYS, Kozlow JH, Mittal B, Moyer J, Olennecki T, Rodgers P; Work Group; Invited Reviewers. Guidelines of care for the management of cutaneous squamous cell carcinoma. *J Am Acad Dermatol* 2018; 78 (3): 560-578. doi: 10.1016/j.jaad.2017.10.007
5. Gaudy-Marqueste C, Grob JJ, Garbe C, Ascierto PA, Arron S et al. Operational classification of cutaneous squamous cell carcinomas based on unsupervised clustering of real cases by experts. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2025; 39 (3): 612-621. doi: 10.1111/jdv.20209.
6. Stratigos AJ, Garbe C, Dessinioti C, Lebbe C, van Akkooi A, Bataille V et al. European consensus-based interdisciplinary guideline for invasive cutaneous

- squamous cell carcinoma: Part 2. Treatment-Update 2023. *Eur J Cancer* 2023; 193: 113252. doi: 10.1016/j.ejca.2023.113252.
7. Talati V, Brown HJ, Losenegger T, Revenaugh P, Al-Khudari S. Patient safety and quality improvements in parotid surgery. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg* 2022; 8 (2): 133-138. doi: 10.1002/wjo2.50.
  8. Hung MH, Liao CT, Kang CJ, Huang SF. Local rhomboid flap reconstruction for skin defects after excising large parotid gland tumors. *J Oral Maxillofac Surg* 2017; 75 (1): 225.e1-225.e5. doi: 10.1016/j.joms.2016.09.021.
  9. Zitelli JA. The bilobed flap for nasal reconstruction. *Arch Dermatol* 1989; 125 (7): 957-959.
  10. Baker SR. Principles of aesthetic facial reconstruction. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2011.
  11. Butrón Gandarillas MP, Fernández Varela Gómez F, Ruiz Betanzos AJ. Principios fundamentales en cirugía plástica y reconstructiva. En: Nuevo tratado de cirugía general. 4ª ed. México: Manual Moderno; 2024. pp. 367-370.
  12. Butrón Gandarillas MP, Téllez Pallares F, Ruiz Betanzos AJ. Injertos libres, colgajos miocutáneos y osteomiocutáneos. En: Nuevo tratado de cirugía general. 4ª ed. México: Manual Moderno; 2024. pp. 377-380.
  13. Ruiz Betanzos AJ, Butrón Gandarillas MP. Aspectos fundamentales del manejo de tejidos. En: Nuevo tratado de cirugía general. 4ª ed. México: Manual Moderno; 2024. pp. 360-362.
  14. Kang AS, Kang KS. Rhomboid flap: Indications, applications, techniques and results. A comprehensive review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021; 68: 102544. doi: 10.1016/j.amsu.2021.102544.
  15. Sebastian M, Sroczynski M, Rudnicki J. The dufourmentel modification of the limberg flap: does it fit all? *Adv Clin Exp Med* 2017; 26 (1): 63-67. doi: 10.17219/acem/44483.
  16. Pepper JP, Baker SR. Local flaps: cheek and lip reconstruction. *JAMA Facial Plast Surg* 2013; 15 (5): 374-382. doi: 10.1001/jamafacial.2013.1608.

**Correspondencia:**

**Dr. Ángel Javier Ruiz-Betanzos**

E-mail: dr.angel.javier.ruiz.betanzos@hotmail.com



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/123352



# Colgajo anterolateral de muslo pediculado para reconstrucción de rodilla: reporte de caso

## Pedicled anterolateral thigh flap for knee reconstruction: a case report

Dr. José Luis Perales-Ruiz,<sup>\*‡</sup> Dr. Omar Adrián Ávalos-Trejo,<sup>\*§</sup>  
Dra. María Fernanda Rodríguez-Villa,<sup>\*¶</sup> Dr. Luis Alberto Gutiérrez-Ramírez,<sup>\*||</sup>  
Dr. Claudio Francisco Reyes-Montero,<sup>\*\*</sup> Dra. Daniela Lacombe-Bringas<sup>‡‡</sup>

**Palabras clave:**  
reconstrucción de rodilla, gastrocnemio medial, colgajo anterolateral de muslo, colgajos regionales

**Keywords:**  
knee reconstruction, medial gastrocnemius, anterolateral thigh flap, regional flaps

\* Hospital General 450 de Durango. México.

‡ ORCID: 0009-0007-1825-0234

§ ORCID: 0000-0002-9511-4945

¶ ORCID: 0009-0002-2945-9352

|| ORCID: 0009-0009-3191-7122

\*\* Hospital Central Universitario del Estado de Chihuahua, Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). México. ORCID:

0000-0003-4169-8700

‡‡ UACH. México. ORCID:

0009-0008-2625-4013

Recibido: 26 octubre 2025

Aceptado: 07 noviembre 2025

### RESUMEN

El colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso ha surgido como una alternativa prometedora para la cobertura de defectos complejos alrededor de la rodilla, aunque su uso continúa siendo poco documentado en la literatura. Su versatilidad, amplio rango de cobertura y baja morbilidad del sitio donador lo convierten en una opción valiosa, especialmente en centros sin infraestructura microquirúrgica. Presentamos el caso de una paciente de 64 años, quien había sido atropellada y presentaba pérdida extensa de tejidos blandos en la región rotuliana derecha, siendo tratada mediante colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso. La paciente evolucionó favorablemente, con adecuada integración y conservación funcional de la articulación, presentando sólo necrosis distal parcial resuelta con remodelación quirúrgica. La revisión de la literatura identificó un número limitado de reportes internacionales y únicamente dos casos documentados con esta técnica en México, en contraste con la amplia evidencia del colgajo de gastrocnemio medial. Este caso contribuye a fortalecer la evidencia existente, destacando al colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso como una opción segura, reproducible y eficaz para la reconstrucción periarticular de rodilla en entornos con recursos limitados.

### ABSTRACT

The reverse-flow pedicled anterolateral thigh flap has emerged as a promising alternative for coverage of complex knee defects, although its use remains sparsely documented in the literature. Its versatility, wide coverage range, and low donor-site morbidity makes it a valuable option, especially in centers without microsurgical infrastructure. We present the case of a 64-year-old patient who was run over and suffered extensive soft tissue loss in the right knee region, and was treated with a reverse-flow pedicled anterolateral thigh flap. The patient's condition improved with proper integration and preservation of the joint function, exhibiting only partial distal necrosis resolved with surgical remodeling. The literature review identified a limited number of international reports and only two documented cases regarding this technique for knee defects in Mexico, in contrast to the extensive evidence for the medial gastrocnemius flap. This case contributes to strengthening existing evidence, highlighting the reverse-flow pedicled anterolateral thigh flap as a safe, reproducible and effective option for periarticular knee reconstruction in resource-limited settings.

### INTRODUCCIÓN

Dentro de los principales retos de la cirugía reconstructiva se encuentra la cobertura de áreas cruentas en el miembro pélvico. Dado que esta es una etiología frecuente en los

servicios de cirugía plástica de nuestro país,<sup>1-5</sup> el cirujano debe contar con un amplio arsenal de técnicas reconstructivas para el abordaje de este tipo de defectos.

Las pérdidas de cobertura cutánea a nivel de la rodilla representan un desafío particular,

**Citar como:** Perales-Ruiz JL, Ávalos-Trejo OA, Rodríguez-Villa MF, Gutiérrez-Ramírez LA, Reyes-Montero CF, Lacombe-Bringas D. Colgajo anterolateral de muslo pediculado para reconstrucción de rodilla: reporte de caso. Cir Plast. 2026; 36 (2): 169-174. <https://dx.doi.org/10.35366/123352>



ya que, además de restablecer la integridad tisular, es indispensable preservar la biomecánica articular para mantener una función adecuada. La literatura internacional reporta al colgajo de gastrocnemio medial como el estándar de oro en la reconstrucción de esta región.<sup>6-9</sup> No obstante, estudios recientes –de centros sin recursos microquirúrgicos avanzados– han descrito al colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso como alternativa confiable y reproducible.<sup>10-15</sup>

Aunque los resultados publicados son alentadores, la evidencia disponible sobre el uso del colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso sigue siendo limitada, compuesta en su mayoría por series pequeñas y reportes de casos aislados. Por ello, aportar nuevas experiencias clínicas resulta fundamental para fortalecer la evidencia existente y definir con mayor precisión sus indicaciones, variaciones anatómicas y resultados funcionales.

En la literatura mexicana, los reportes de reconstrucción de rodilla con colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso son escasos<sup>16,17</sup> en contraste con la amplia experiencia acumulada con el colgajo de gastrocnemio medial, considerado el estándar de referencia.<sup>4,18</sup>

En este trabajo se presenta un caso clínico representativo de reconstrucción con colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso, acompañado de una revisión de la literatura comparativa entre ambos colgajos.

### PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenino de 64 años de edad, con antecedente de diabetes mellitus tipo 2, quien sufrió accidente vial por atropellamiento el día 10 de abril del 2025, presentando avulsión de tejidos blandos en la región anterolateral de la rodilla derecha, con exposición parcial de la tibia (*Figura 1*). Recibió manejo inicial en unidades de primer nivel sin lograr cicatrización adecuada, por lo que fue referida al Hospital General 450 de Durango donde se programó su intervención para el 10 de mayo del 2025.

Se estableció un protocolo de manejo quirúrgico que incluyó desbridamiento amplio e irrigación profusa, obteniendo un lecho quirúrgico limpio con un área cruenta de aproxi-

madamente 14 × 15 cm en la región rotuliana derecha y exposición del tercio superior de la tibia. Se decidió realizar cobertura definitiva mediante un colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso.

El marcaje quirúrgico se realizó con la técnica convencional,<sup>13,19</sup> colocando a la paciente en decúbito supino. Se localizaron los vasos perforantes trazando una línea de referencia desde la espina iliaca anterosuperior hasta el borde superolateral de la rótula. El punto medio de esta línea se utilizó como guía anatómica, marcando una circunferencia de 6 cm de diámetro. La isla cutánea fue diseñada en forma elíptica con dimensiones aproximadas de 17 × 8 cm, se dimensionó considerando el defecto previamente desbridado y se amplió 2 cm para asegurar una cobertura adecuada (*Figura 2*).

Se procedió con la incisión de la porción medial del diseño cutáneo, seguida de una disección subfascial en dirección medial a lateral. Durante este abordaje se identificó una perforante de la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral. Posteriormente, se completó la incisión de la porción lateral del colgajo y se liberó el componente fasciocutáneo. Se realizó el pinzamiento y sección de la porción proximal de la arteria circunfleja femo-



**Figura 1:**

Zona lesionada, lista para recibir el colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso.



**Figura 2:** Marcaje del colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso.



**Figura 3:** Colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso con disección de las arterias perforantes.

ral lateral, permitiendo que el colgajo quedara vascularizado por flujo retrógrado a través de la arteria genicular superior lateral (Figura 3). No fue necesario crear un túnel subcutáneo, ya que la incisión del colgajo estaba en continuidad directa con el defecto a cubrir. El colgajo se posicionó sin tensión, logrando adecuada cobertura ósea y buena adaptación al lecho receptor (Figura 4).

Durante el postoperatorio, a las 72 horas, presentó necrosis distal de colgajo (Figura 5), se optó por una conducta expectante de autolimitación de tejido desvitalizado hasta el día 10, programándose para remodelación y cierre primario al día 12 postoperatorio. La evolución posterior fue satisfactoria: la herida se mantuvo bien afrontada, con llenado capilar de un segundo, temperatura normal, buena turgencia y ausencia de dolor (Figura 6). En los

días siguientes, la evolución continuó favorable bajo vigilancia. Una semana después del avance del colgajo se otorgó el alta. En la revisión al mes y medio, la paciente no presentó secuelas funcionales y refirió reincorporación total a sus actividades sin complicaciones (Figura 7).

## DISCUSIÓN

La reconstrucción de defectos en la rodilla con pérdida de cobertura y exposición ósea continua es un reto quirúrgico, especialmente en contextos sin recursos microquirúrgicos. En el caso presentado, se empleó un colgajo



**Figura 4:** Postoperatorio inmediato.



**Figura 5:**

Remodelación de necrosis de la punta del colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso.



**Figura 6:** Postoperatorio de remodelación.

regional anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso para cubrir un defecto amplio en la rodilla, logrando una adecuada integración y sin complicaciones mayores, lo que resalta su aplicabilidad en hospitales de segundo nivel.

Históricamente, el colgajo de gastrocnemio medial ha sido el estándar de referencia para los defectos de rodilla por su vascularización confiable y buen arco de rotación.<sup>7,20</sup> Sin embargo, el colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso representa una alternativa efectiva, con ventajas técnicas y menor morbilidad del sitio donador.

Se realizó una búsqueda sistemática mediante inteligencia artificial (*Open Evidence*), enfocada en reportes y series de casos sobre reconstrucción de rodilla con colgajos anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso y gastrocnemio medial. Se incluyeron publicaciones en inglés o español que cumplieran los siguientes criterios: (1) reportes o series clínicas con resultados descritos; (2) defectos localizados en rodilla, región patelar, hueco poplíteo o tercio proximal de la tibia; (3) uso de colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso o gastrocnemio medial como técnica reconstructiva principal; y (4) disponibilidad de texto completo con DOI verificable. Se excluyeron revisiones sin datos clínicos, estudios anatómicos o experimentales sin aplicación práctica.

La búsqueda identificó siete estudios internacionales que documentan el uso del colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso,<sup>12,13,21-25</sup> con un total aproximado de 25 pacientes. En contraste, en México solo se encontraron dos publicaciones sobre esta técnica.<sup>16,17</sup> Por otro lado, la evidencia referente al colgajo de gastrocnemio medial

es considerablemente más extensa, con al menos cinco series internacionales y más de 90 pacientes reportados en reconstrucciones de rodilla.<sup>4,7-9,18,20,26</sup>

Los resultados confirman que, aunque el gastrocnemio medial sigue siendo la técnica más utilizada, el colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso ofrece ventajas notables, como un pedículo largo, una isla cutánea amplia y la posibilidad de ajustarse para defectos periarticulares con menor morbilidad del sitio donante, lo que lo convierte en una opción versátil y reproducible en centros con recursos limitados. La complicación más frecuente es la congestión venosa, que puede evolucionar a necrosis parcial o total del colgajo. En nuestro caso, se presentó necrosis distal, resuelta con remodelación y cierre primario, sin afectar la integración ni la función articular, en concordancia con lo descrito en la literatura.

Suero de la Cruz y colaboradores<sup>1</sup> propusieron en 2020 una modificación a la técnica convencional del colgajo sural de flujo reverso, realizando un pedículo suprafascial de tejido adiposo más amplio, que al conservar una red capilar más extensa, mejora la viabilidad del colgajo y reduce la necesidad de un segundo tiempo quirúrgico.

Este caso junto con la evidencia de la literatura respalda al colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso como una opción práctica y segura para defectos complejos de rodilla. Una adecuada planificación del pedículo y un buen mapeo de perforantes son claves para evitar congestión o necrosis, además de una rehabilitación temprana para optimizar la movilidad articular. Consideramos necesario



**Figura 7:** Mes y medio postoperatorio.

desarrollar series clínicas más amplias con seguimiento funcional prolongado y comparaciones directas con el colgajo de gastrocnemio medial, o incluso con colgajos libres, con el fin de establecer algoritmos reconstructivos más sólidos en este tipo de escenarios.

## CONCLUSIONES

El colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso representa una alternativa segura, versátil y reproducible para la reconstrucción de defectos complejos de rodilla, especialmente en entornos con recursos microquirúrgicos limitados. Su amplio arco de rotación, adecuada cobertura y baja morbilidad del sitio donante lo convierten en una opción válida frente al colgajo de gastrocnemio medial, tradicionalmente considerado el estándar de referencia.

Una adecuada selección del paciente, la identificación precisa de las perforantes y una planificación quirúrgica cuidadosa son factores determinantes para optimizar los resultados funcionales y estéticos.

Este caso contribuye a reforzar la evidencia disponible sobre el uso del colgajo anterolateral de muslo pediculado de flujo reverso en la reconstrucción periarticular de rodilla y subraya la necesidad de desarrollar series clínicas comparativas que permitan consolidar su papel dentro del algoritmo reconstructivo de la extremidad inferior.

## REFERENCIAS

1. Suero de la Cruz JC, Pacheco López CR, Vázquez Morales HL, Hernández Ordóñez R, Fernández Riera R, Suero de la Cruz JC et al. Modificación de técnica de colgajo sural de flujo reverso: pedículo de amplitud total de la isla cutánea. *Cir Plast Ibero-Latinoam* 2019; 45 (4): 377-386.
2. Del Villar-Trujillo A, Romero-Espinosa JF, Salazar-Vizuet I, Orozco-Gómez JA, Gaona-Valle LS, Del Villar-Trujillo A et al. Reconstrucción de extremidad inferior: epidemiología, manejo y seguimiento de pacientes en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Toluca, México. *Cir Plast Ibero-Latinoam* 2022; 48 (2): 171-180.
3. Rodríguez-Naranjo JA, Centellano-Alemán JL, Cabrera-del Cid MF. Colgajo sural de flujo reverso para recubrimiento cutáneo de herida traumática en región aquilea. *Cir Plast* 2025; 35 (1): 25-28.
4. Padilla-Vega F, Baeza-Ramos H, Favela-Campos MR, Santander-Flores SA, Lara-Valdez DA, Morga-Macías JE et al. Reconstrucción de secuelas de heridas complejas en pierna: experiencia de 3 años. *Cir Plast* 2019; 29 (3): 248-254.
5. Porras-Méndez C, Romero-Espinosa JF, Lozada-Salgado M, Orozco-Gómez JA, Garduño-Vilchis AP, Gaona-Valle L. Colgajo sural de patrón axial para reconstrucción de rodilla. *Cir Plast* 2024; 34 (1): 10-15.
6. R RB, Ramkumar S, Venkatramani H. Soft tissue coverage for defects around the knee joint. *Indian J Plast Surg* 2019; 52 (1): 125-133.
7. Gravvanis A, Kyriakopoulos A, Kateros K, Tsoutsos D. Flap reconstruction of the knee: a review of current concepts and a proposed algorithm. *World J Orthop* 2014; 5 (5): 603-613.
8. Tetreault MW, Della Valle CJ, Bohl DD, Lodha SJ, Biswas D, Wysocki RW. What factors influence the success of medial gastrocnemius flaps in the treatment of infected TKAs? *Clin Orthop Relat Res* 2016; 474 (3): 752-763.
9. Wiberg R, Mukka C, Backman O, Stalhult G, Edmundsson D, Mukka S. Outcome following soft tissue coverage with a medial gastrocnemius flap of an exposed or infected total knee arthroplasty. *Scand J Surg* 2023; 112 (3): 173-179.
10. Macedo F, Sá J, Cavalcante K, Souza R. Skin coverage of the anterior region of the knee with an anterolateral reverse flow thigh flap based on the perforating artery of the transverse branch of the lateral femoral circumflex artery: a case report. *Rev Bras Cir Plast* 2021; 36 (4): 466-470.
11. Salles-Junior GS, Freitas RDS, Novais JR, Maschio AG, Paula DR, Mascante RFR et al. Reverse anterolateral thigh flap: a reconstruction option for the lower limbs. *Rev Bras Cir Plast* 2018; 33 (4): 493-500.
12. Demirseren ME, Efendioglu K, Demiralp CO, Kilicarslan K, Akkaya H. Clinical experience with a reverse-flow anterolateral thigh perforator flap for the reconstruction of soft-tissue defects of the knee and proximal lower leg. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2011; 64 (12): 1613-1620.
13. Liu Y, Zang M, Zhu S, Chen B, Li S, Xue B. Distally based anterolateral thigh flap pedicled on the oblique branch of the lateral circumflex femoral artery. *J Xiangya Med* 2018; 3: 17.
14. Komorowska-Timek E, Gurtner G, Lee GK. Supercharged reverse pedicle anterolateral thigh flap in reconstruction of a massive defect: A case report. *Microsurgery* 2010; 30 (5): 397-400.
15. Aguilera-Sáez J, Andrés-Collado A, Monte-Soldado A, Cases-Perera O, López-Masramón BM, Aguilera-Sáez J et al. Coverage of severely burn injured knee with supercharged reverse ALT flap: avoiding limb amputation. *Surg Case Rep* 2020; 6: 1-4.
16. R BR, Fabián GMF, Rubén BDC, Gerardo CA, Alejo-Fuentes LJ, Alejo-Fuentes LF et al. Reverse-flow anterolateral thigh flap for knee soft-tissue reconstruction: case report. *Int J Res Med Sci* 2019; 7 (10): 3914-3916.
17. Salazar Vizuet I, Moreno Ibarra DA, Del Villar Trujillo A, Hernández Aguilar F. Reconstrucción de hueso poplíteo secundaria a herida por pirotecnia utilizando colgajo anterolateral de flujo reverso. Reporte de un caso. *Cir Plast* 2018; 28 (3): 108-114.
18. Tinoco Téllez L, Espinosa Castolo M, Marín y Santillán E, Gálvez Valdovinos R, Funes Rodríguez

- JF, Domínguez Carrillo LG. Resección de la tibia proximal con reconstrucción endoprotésica y del mecanismo extensor de rodilla en paciente con osteosarcoma. *Acta Méd Grupo Ángeles* 2021; 19 (4): 539-543.
19. Rivera Vegas MJ, Ruiz Alonso ME, Puebla Parral A, Didirka Díaz A, Maranillo Alcaide E. Bases anatómicas del colgajo anterolateral de muslo de flujo inverso. *Cir Plást Iberolatinoam* 2021; 47 (2): 179-186.
  20. Saaiq M, Zimri FUK. Clinical applications and outcome of proximally based medial gastrocnemius muscle flap. *World J Plast Surg* 2020; 9 (1): 22-28.
  21. Montoya-Faivre D, Pineau V, Colson T, Brix M, Simon E. Coverage of anterior knee defect by reverse flow anterolateral thigh flap: About two cases. *Ann Chir Plast Esthet* 2016; 61 (4): 287-291.
  22. Wang D, Zang M, Ma H, Liu Y. Knee defect reconstruction using the distally based anterolateral thigh flap based on the reverse flow from the oblique branch of the lateral circumflex femoral artery. *Arch Plast Surg* 2022; 49 (3): 444-447.
  23. Bokset MI, Soderman M, Thomsen JB, Sorensen JA. Reconstruction of a knee defect in a morbidly obese patient with a pedicled reverse anterolateral thigh flap. *BMJ Case Rep* 2022; 15 (7): e249365.
  24. Sadigh PL, Wu CJ, Shih HS, Jeng SF. Reverse anterolateral thigh flap to revise a below-knee amputation stump at the mid-tibial level. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2014; 1 (9): e88.
  25. Yeh HK, Hsu CC, Lin CH, Hsiao YC, Chen YC, Lin YT et al. Reverse-flow anterolateral thigh flap without antegrade venous reconstruction for knee soft-tissue reconstruction. *Formos J Surg* 2015; 48 (1): 21-25.
  26. Cipriano CA, Dalton J, McDonald DJ. Does patellar tendon repair with gastrocnemius flap augmentation effectively restore active extension after proximal tibial sarcoma resection? *Clin Orthop Relat Res* 2019; 477 (3): 584-593.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en relación con este artículo.

**Consideraciones éticas:** las imágenes de este artículo han sido autorizadas por la paciente para su publicación.

Correspondencia:

**Dr. José Luis Perales-Ruiz**

E-mail: jlprgm@gmail.com



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/123353



# Colgajo de Orticochea, una alternativa terapéutica en lesiones traumáticas de piel cabelluda

Orticochea flap: a therapeutic alternative in traumatic scalp injuries

Dr. Carlos Enrique Luna-Guerrero,\* Dr. José Luis Villarreal-Salgado,‡  
Dr. Guillermo Oswaldo Ramos-Gallardo,§ Dr. José María Zepeda-Torres,¶  
Dra. Ana Karen Hernández-Guzmán||

**Palabras clave:**  
piel cabelluda, colgajo de Orticochea, lesión traumática

**Keywords:**  
scalp, Orticochea flap, traumatic injury

\* Hospital Regional «Dr. Valentín Gómez Farias» (HRDVGf), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Jalisco, México. ORCID: 0000-0001-7319-1459

‡ Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, HRDVGf, ISSSTE. Jalisco, México. ORCID: 0000-0002-4412-3032

§ Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Joya. Puerto Vallarta, Jalisco, México. ORCID: 0000-0001-5678-7007

¶ Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Jalisco, México. ORCID: 0000-0002-1741-4117

|| IMSS. Jalisco, México. ORCID: 0000-0002-5007-5778

### RESUMEN

El tratamiento de lesiones en la piel cabelluda presenta desafíos debido a la baja elasticidad y grosor de los tejidos. Estas lesiones suelen ser resultado de resecciones tumorales o traumatismos. La reconstrucción busca ofrecer una cobertura duradera y viable, preservando la línea del cabello. La técnica de colgajo de Orticochea, introducida en 1967, se basa en la preservación de la perfusión tisular y permite cubrir grandes defectos. Existen varias opciones de cirugía reconstructiva. Se presenta el caso de un hombre de 59 años, con antecedentes de alcoholismo y consumo de drogas, con una herida traumática en piel cabelluda que resultó en una pérdida de tejido de 12 × 8 cm. Se realizó limpieza quirúrgica y, 15 días después, una reconstrucción utilizando el colgajo de Orticochea, sin complicaciones. La evolución clínica fue favorable. Los objetivos principales de la reparación de piel cabelluda son estéticos y funcionales. El colgajo de Orticochea, preferido por su capacidad de cierre en grandes áreas y su preservación de vascularidad, se considera eficaz en la reconstrucción de defectos. Aunque los colgajos libres son el estándar en algunas reparaciones, los colgajos locales son apropiados para grandes defectos, y ofrecen beneficios como reducción del tiempo quirúrgico y la posibilidad de cobertura con tejido similar. En este caso no se presentaron complicaciones comunes en la literatura. La técnica del colgajo de Orticochea es una opción segura y efectiva para la reconstrucción de piel cabelluda, destacando su viabilidad en un sólo evento quirúrgico y buenos resultados estéticos y funcionales.

### ABSTRACT

The treatment of scalp injuries presents challenges due to the low elasticity and thickness of tissues. These injuries are often the result of tumor resections or trauma. Reconstruction aims at providing durable and viable coverage, while preserving the hairline. The Orticochea flap technique, introduced in 1967, is based on preserving tissue perfusion and allows coverage of large defects. Various reconstructive options exist. We present the case of a 59-year-old male patient with a history of alcoholism and drug use, with a traumatic scalp wound causing a tissue loss of 12 × 8 cm. Surgical debridement was performed, and 15 days later, reconstruction was carried out using the Orticochea flap without complications. Clinical evolution was favorable. The main objectives of scalp repair were aesthetic and functional. The Orticochea flap, which is preferred for its ability to close large areas while preserving vascularity, is considered effective in reconstructing defects. Even though free flaps are standard in some repairs, local flaps are appropriate for large defects and offer benefits such as reduced surgical time and the possibility of similar tissue coverage. No common complications reported in the literature were observed in this case. The Orticochea flap is a safe and effective option for scalp reconstruction, highlighting its feasibility in a surgical procedure and has good aesthetic and functional outcomes.

**Citar como:** Luna-Guerrero CE, Villarreal-Salgado JL, Ramos-Gallardo GO, Zepeda-Torres JM, Hernández-Guzmán AK. Colgajo de Orticochea, una alternativa terapéutica en lesiones traumáticas de piel cabelluda. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 175-178. <https://dx.doi.org/10.35366/123353>



Recibido: 15 abril 2025  
Aceptado: 30 octubre 2025

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento de pacientes con lesiones en piel cabelluda es complejo, debido al grosor y a la limitada elasticidad de los tejidos, la cual puede verse afectada por diversos factores, entre ellos la disminución en la producción de colágeno y elastina, la acumulación de estrés oxidativo, la exposición a radiación ultravioleta y el tabaquismo, entre otros. La mayoría de estas lesiones son el resultado de resecciones tumorales o secundarias a traumatismos.<sup>1</sup> Por esto, los objetivos de la reconstrucción se enfocan en proveer una cobertura viable y duradera para el cráneo, manteniendo la línea del cabello y el contorno adecuado.<sup>2</sup>

En 1967, Orticochea publicó su técnica de reconstrucción de cuatro colgajos, modificándola en 1971 por una reconstrucción con tres colgajos, también denominada *banana-peel flap*,<sup>3-6</sup> la cual tiene como fundamento el reconocimiento de los territorios vasculares (anterior: arteria supraorbitaria y supratroclear, lateral: arteria temporal superficial y postauricular y posterior: arterias occipitales), para la preservación de la perfusión tisular<sup>1-3</sup> al realizar una disección a través del tejido conectivo laxo subgaleal, creando colgajos fasciocutáneos.<sup>2</sup> Este tipo de técnica permite la cobertura de defectos grandes (> 30-50 cm<sup>2</sup>), hasta un 30% de la superficie de la piel cabelluda.<sup>3,7</sup> Actualmente, existe una gran variedad de opciones en cirugía reconstructiva para la cobertura de defectos, como el cierre primario, o por segunda intención, colocación de injertos cutáneos, cierre con colgajos regionales, transferencia de colgajos libres musculares microvasculares y el uso de expansores.<sup>8-11</sup>

Presentamos un caso interesante de un paciente con herida traumática en piel cabelluda.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 59 años, con alcoholismo de 40 años de evolución a razón de 20 cervezas cada fin de semana, consumo de marihuana de 30 años de evolución a razón de un cigarrillo al día, cocaína de 18 a 30 años; reporta uso cada fin de semana sin especificar la cantidad.

Su condición comenzó después de una pelea callejera, presentando múltiples hema-

tomas en el pecho y extremidades, pérdida de sustancia tisular a nivel de piel cabelluda en región parietal debido a un trauma con objeto contundente. Dicha pérdida tisular de aproximadamente 12 × 8 cm estaba acompañada de exposición ósea (Figura 1). Inicialmente, se manejó con limpieza quirúrgica y antibióticos, después de 15 días se programó para reconstrucción con colgajo de Orticochea (Figura 2). El procedimiento se realizó sin complicación alguna aparente. En la actualidad, presenta una evolución clínica favorable con cobertura tisular adecuada (Figura 3).

## DISCUSIÓN

Los resultados funcionales y estéticos son los principales objetivos de la reparación de la piel cabelluda.<sup>8</sup> El colgajo de Orticochea



Figura 1: Lesión traumática.



Figura 2: Plan quirúrgico.



**Figura 3:** Cobertura adecuada con tejidos.

se ha utilizado para la reconstrucción de las porciones frontal y occipital. En la actualidad, se prefiere la técnica con tres colgajos sobre un procedimiento de cuatro, porque estos últimos necesitan un amplio debilitamiento para desarrollarse, mientras que los primeros permiten el cierre más fácil de una zona amplia desprotegida, preservando la vascularidad de cada colgajo, dado que los pedículos son más anchos y se puede corroborar su viabilidad con el uso de fluoresceína.<sup>1,2,4,5,12</sup>

Actualmente, el estándar de oro en la reparación de heridas de piel cabelluda es el uso de colgajos libres.<sup>13</sup> Sin embargo, el uso de colgajos locales está indicado en la reconstrucción de defectos grandes, localizados en la región anterior u occipital, defectos de espesor completo (incluyendo pericráneo) y en pacientes quienes solicitan una reconstrucción primaria con piel cubierta de cabello o que no tolerarían una anestesia general.<sup>2-5,14,15</sup> Además de tener como ventajas el poder realizar la cobertura con tejido similar (*like with like*) cubierto por cabello o la transferencia de este a áreas más visibles, acortar el tiempo quirúrgico y de anestesia, disminuir el tiempo de recuperación respecto a otras modalidades y poder combinarse con otras modalidades como el uso de expansores tisulares.<sup>1-3</sup> En comparación con otras alternativas en donde su uso se ve limitado al cierre de defectos menores, riesgo de contracción con desplazamiento de estructuras cercanas, alopecia cicatrizal, discordancia en la coloración de los tejidos, fragilidad a largo plazo, no ser

susceptibles a trasplante capilar y radiaciones, entre otras.<sup>9,13</sup>

No encontramos contraindicaciones (no contar con tejido suficiente para realizar el cierre del defecto, duda sobre la presencia de malignidad en los bordes, tabaquismo, anticoagulación o antecedente de radiación) como las descritas en la literatura para la reconstrucción con colgajos locales. En este paciente no se presentaron complicaciones asociadas como dehiscencia, necrosis, seromas, hematomas, entre otras, las cuales fueron reportadas por Newman y colaboradores hasta en el 24.1% de los pacientes de su estudio.<sup>16</sup> Asimismo, se han reportado porcentajes de complicaciones en el 17.44 y 56% de los pacientes en reconstrucciones con expansión tisular y colgajos libres, respectivamente.<sup>1,2</sup>

## CONCLUSIÓN

Debido a la viabilidad de realizar el cierre en un solo tiempo quirúrgico, la reducción del tiempo operatorio y los buenos resultados estéticos y funcionales obtenidos al cubrir el defecto con piel local de espesor total, el colgajo de Orticochea constituye una alternativa segura y aceptable.

## REFERENCIAS

1. Trott S, Hellums R, Wax MK. Scalp reconstruction. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2025; 33 (1): 85-93. doi: 10.1016/j.fsc.2024.07.006.
2. Hoffmann JF. Reconstruction of the scalp. In: Baker SR, Swanson NA, editors. *Local flaps in facial reconstruction*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2007. pp. 637-663. doi: 10.1016/B978-0-323-03684-9.50029-3.
3. Arnold PG, Rangarathnam CS. Multiple-flap scalp reconstruction: Orticochea revisited. *Plast Reconstr Surg* 1982; 69 (4): 605-613.
4. Orticochea M. New three-flap reconstruction technique. *Br J Plast Surg* 1971; 24 (2): 184-188. doi: 10.1016/s0007-1226(71)80038-3.
5. Orticochea M. Four flap scalp reconstruction technique. *Br J Plast Surg* 1967; 20 (2): 159-171. doi: 10.1016/s0007-1226(67)80032-8.
6. Shetty C, Chakrabarti S, Ghosh A. Modification of Orticochea three-flap technique for reconstruction of lateral forehead defect. *J Maxillofac Oral Surg* 2023; 22 (Suppl 1): 165-167. doi: 10.1007/s12663-022-01825-z.
7. Tran T, Le J, Royce J. Large scalp defect reconstruction with tissue expansion, Orticochea flap, and acellular dermal matrix for soft tissue augmentation: a case

- report. *Cureus* 2022; 14 (8): e27723. doi: 10.7759/cureus.27723.
8. Badhey A, Kadakia S, Abraham MT, Rasamny JK, Moscatello A. Multiflap closure of scalp defects: revisiting the Orticochea flap for scalp reconstruction. *Am J Otolaryngol* 2016; 37 (5): 466-469. doi: 10.1016/j.amjoto.2016.05.003.
  9. Dreifuss SE. Scalp reconstruction: role of tissue expansion and flap reconstruction. In: Operative otolaryngology head and neck surgery. Vol 1. Philadelphia: Elsevier; 2018. pp. 1149-1158.
  10. Winn HR, editor. Youmans and Winn neurological surgery. 7th edition. Philadelphia, PA: Elsevier; 2018.
  11. Mendoza Velez MA, Macias GS, Cazares LA. Orticochea flap for a massive scalp defect closure in a pediatric patient: literature review and case report. *Int J Res Med Sci* 2021; 9 (8): 2489-2492. doi: 10.18203/2320-6012.ijrms20213106
  12. Bouzaiene M, Touil H. Repair of large scalp defects in elderly patients with diabetes. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013; 42 (10): 1248. doi: 10.1016/j.ijom.2013.07.263.
  13. Frodel JL, Ahlstrom K. Reconstruction of complex scalp defects. *Arch Facial Plast Surg* 2004; 6 (1): 54-60. doi: 10.1001/archfaci.6.1.54.
  14. Yoon J, Puthumana JS, Nam AJ. Management of scalp injuries. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2021; 33 (3): 407-416. doi: 10.1016/j.coms.2021.05.001.
  15. Ahuja RB, Chatterjee P. Management of postburn alopecia. In: Herndon DN, editor. Total burn care. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 555-561.e1. doi: 10.1016/B978-0-323-47661-4.00051-4.
  16. Brawley CC, Sidle D. Scalp reconstructive flaps. *Plast Aesthetic Res Published Online* 2022. doi: 10.20517/2347-9264.2021.107.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

**Dr. José María Zepeda-Torres**

E-mail: josem.zepeda@edu.uag.mx



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/123354



# Uso de transferencias de nervio tibial a peroneo profundo y de nervio safeno a sural para reconstrucción nerviosa en la extremidad inferior: reporte de caso

Use of tibial-to-deep peroneal nerve transfer and saphenous-to-sural nerve transfer for reconstruction in the lower extremity: a case report

EM. Ricardo Esquiliano-Raya,<sup>\*,||</sup> EM. Cinthya Domínguez-Suárez,<sup>\*,\*\*</sup>  
EM. Regina Sánchez-Ramos,<sup>\*,§§</sup> Dra. Alexa Rivera del Río-Hernández,<sup>‡,¶¶</sup>  
Dr. Patricio Canepa-Fernández,<sup>§,\*\*\*</sup> Dr. José E Telich-Tarriba<sup>¶,\*\*\*</sup>

### Palabras clave:

nervio ciático, nervio periférico, transferencia nerviosa

### Keywords:

sciatic nerve, peripheral nerve, nerve transfer

### RESUMEN

Las lesiones nerviosas en extremidades inferiores pueden ser altamente incapacitantes debido a la afectación de funciones motoras y sensitivas. El manejo tradicional suele basarse en el uso de ortesis, transferencias tendinosas o artrodesis, con una recuperación funcional limitada. En los últimos años, las técnicas de transferencia nerviosa han surgido como una alternativa prometedora para mejorar la recuperación funcional. Presentamos el caso de un hombre de 39 años con lesión compleja del nervio ciático posterior a múltiples fracturas de fémur, tibia y peroné. A pesar de la osteosíntesis inicial y la fisioterapia, desarrolló atrofia muscular marcada, pie caído, anestesia de la pierna derecha, limitación de la flexión plantar y ausencia de dorsiflexión. La evaluación electrodiagnóstica evidenció un bloqueo completo de la conducción en los nervios peroneo profundo y superficial, con preservación de la función tibial. El tratamiento quirúrgico consistió en una doble transferencia nerviosa: rama del gastrocnemio lateral al nervio peroneo profundo para la restauración motora, y del nervio safeno al sural para la reinervación sensitiva. A los seis meses de seguimiento, el paciente mostró una recuperación funcional significativa, incluyendo restitución de la marcha, recuperación de la dorsiflexión activa y resolución del pie caído. Logró deambulación independiente sin dispositivos de apoyo, además de reintegración a su actividad laboral. Las transferencias nerviosas de ramas del nervio tibial al peroneo profundo y del nervio safeno al nervio sural son una opción terapéutica adecuada en pacientes con lesiones nerviosas en extremidad inferior.

### ABSTRACT

*Nerve injuries in the lower extremities can be severely disabling due to impairment of motor and sensory functions. Traditional management is usually based on orthoses, tendon transfer or arthrodesis, with limited functional recovery. In recent years, nerve transfer techniques have emerged as a promising alternative to improve functional recovery. We present the case of a 39-year-old man with a complex sciatic nerve injury following multiple fractures of the femur, tibia and fibula. Despite initial osteosynthesis and physical therapy, he developed marked muscle atrophy, foot drop, anesthesia of the right leg, limited plantar flexion and absence of dorsiflexion. Electrodiagnostic evaluation showed complete conduction block in the deep and superficial peroneal nerves, with preserved tibial nerve function. Surgical treatment consisted of a double nerve transfer: a branch of the lateral gastrocnemius to the deep peroneal nerve for motor restoration and the saphenous to the sural nerve for sensory reinnervation. At six month follow-up, the patient showed significant functional recovery, including restoration of gait, recovery of active dorsiflexion and resolution of foot drop. He achieved independent ambulation without mobility aids and returned to work. Tibial-to-deep peroneal and saphenous-to-sural nerve transfers are an appropriate therapeutic option in patients with lower extremity nerve injuries.*

\* Universidad

Panamericana, Escuela de Medicina. Ciudad de México, México

‡ Department of Plastic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA.

§ Departamento de Cirugía Plástica. Hospital Ángeles Centro Sur. Querétaro México.

¶ Departamento de Cirugía Plástica. Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México, México.

ORCID:

|| 0009-0005-4354-458X

\*\* 0009-0004-5543-4938

§§ 0009-0001-5689-677X

¶¶ 0009-0000-9453-262X

\*\*\* 0009-0006-7116-6026

\*\*\* 0000-0002-3348-2216

**Citar como:** Esquiliano-Raya R, Domínguez-Suárez C, Sánchez-Ramos R, Rivera del Río-Hernández A, Canepa-Fernández P, Telich-Tarriba JE. Uso de transferencias de nervio tibial a peroneo profundo y de nervio safeno a sural para reconstrucción nerviosa en la extremidad inferior: reporte de caso. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 179-183. <https://dx.doi.org/10.35366/123354>



Recibido: 01 octubre 2025  
Aceptado: 07 noviembre 2025

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones nerviosas de las extremidades inferiores generan alteraciones significativas en la sensibilidad y movilidad, limitando funciones esenciales como la deambulaci3n, el ejercicio y la actividad laboral.<sup>1</sup> Estas limitaciones repercuten de manera profunda en la calidad de vida y en las interacciones sociales y profesionales de los pacientes.

Dentro de este grupo de lesiones, el nervio peroneo com3n es el m3s frecuentemente afectado debido a su trayecto superficial y su proximidad a estructuras 3seas, lo que lo hace particularmente vulnerable en casos de fracturas, luxaciones o lesiones por tracci3n.<sup>2,3</sup> El compromiso del nervio peroneo se caracteriza cl3nicamente por pie ca3do, incapacidad para la dorsiflexi3n y la eversi3n del pie, as3 como p3rdida de la sensibilidad en la superficie dorsal del mismo.<sup>2,4</sup> Por otro lado, aunque las lesiones del nervio ci3tico son menos frecuentes, su impacto funcional es considerable, ya que afectan la movilidad del pie y la flexi3n de la rodilla, sumado a la p3rdida sensitiva en gran parte de la extremidad inferior.

Hist3ricamente, la reconstrucci3n nerviosa de las extremidades inferiores ha recibido escasa atenci3n, dado que los pacientes suelen ser tratados utilizando ortesis, transferencias tendinosas, artrodesis o, en casos severos, amputaciones.<sup>5</sup> En a3os recientes, las transferencias nerviosas han surgido como una alternativa reconstructiva prometedora. Estas t3cnicas buscan redirigir axones funcionales desde un nervio donador sano hacia el nervio lesionado, reduciendo la distancia de regeneraci3n y aumentando las probabilidades de recuperar tanto la funci3n motora como la sensitiva.<sup>5,6</sup>

El objetivo de este trabajo es presentar el caso de un paciente con una lesi3n parcial de nervio ci3tico, quien fue manejado mediante el uso de transferencias nerviosas motoras y sensitivas.

## PRESENTACI3N DEL CASO

Un hombre de 39 a3os que sufri3 un traumatismo severo en la extremidad inferior derecha, el cual le ocasion3 m3ltiples fracturas en f3mur, tibia y peron3. El manejo inicial consisti3 en

osteos3ntesis e inmovilizaci3n de la extremidad durante seis semanas.

Al retirar la inmovilizaci3n, el paciente present3 incapacidad total para mover el pie derecho y refiri3 anestesia en la pierna derecha. Fue referido a fisioterapia, logrando 3nicamente recuperaci3n parcial de la flexi3n plantar. Tras seis meses sin mejor3a funcional, fue referido a la Cl3nica de Nervio Perif3rico.

En la exploraci3n f3sica inicial se observaron movimientos de cadera y rodillas conservados, atrofia muscular significativa de la pierna derecha, pie p3ndulo, contracci3n de los gastrocnemios y flexi3n plantar limitada, incapacidad para realizar flexi3n dorsal o flexo extensi3n de los dedos del pie. La sensibilidad t3ctil superficial y profunda estaban completamente ausentes en la superficie dorsal y plantar del pie, al igual que en la parte lateral de la pierna.

El estudio neurofisiol3gico mostr3 ausencia de conducci3n en los nervios peroneos profundo y superficial, con actividad limitada del nervio tibial. Se estableci3 el diagn3stico de lesi3n postraum3tica del nervio ci3tico, con recuperaci3n parcial del componente tibial.

Ante el d3ficit motor y sensitivo, y la recuperaci3n incompleta del compartimento posterior, se decidi3 realizar una transferencia motora del ramo del nervio del gastrocnemio lateral hacia el nervio peroneo profundo, y una transferencia sensitiva del nervio safeno hacia nervio sural.

## T3cnica quir3rgica

El paciente fue intervenido bajo anestesia general con apoyo de neuromonitorizaci3n intraoperatoria. Para la transferencia de la rama motora del gastrocnemio al nervio peroneo se realiz3 una incisi3n en la fosa popl3tea sobre la l3nea media posterior, disecando hasta identificar el nervio ci3tico, el cual se sigui3 distalmente hasta su bifurcaci3n en los nervios tibial y peroneo com3n. Con ayuda de neuroestimulaci3n intraoperatoria, se identific3 la rama motora del gastrocnemio lateral, la cual fue disecada distalmente. Posteriormente se localiz3 y disec3 el nervio peroneo profundo. Ambos nervios fueron seccionados para realizar una neurorrafia t3rmino-terminal (*Figura 1*).

De manera complementaria, el nervio safeno fue identificado y disecado cuidadosamente

en la cara medial del muslo, para posteriormente ser traspuesto hacia la fosa poplítea con el objetivo de aproximarlo al sitio de anastomosis con el nervio sural. Este último fue identificado durante la disección del nervio peroneo y seguido en su trayecto hasta la fosa poplítea, donde se realizó la neurorrafia término-terminal con el nervio safeno (Figura 2).

Al término del procedimiento, se colocó una férula de inmovilización, la cual se mantuvo durante cuatro semanas. La rehabilitación física inició a las tres semanas postoperatorias.

En la evaluación a los seis meses, el paciente mostró mejoría funcional significativa, con recuperación de la dorsiflexión, resolución del pie péndulo y capacidad para deambular sin bastón. Asimismo, refirió reincorporación satisfactoria a sus actividades laborales.

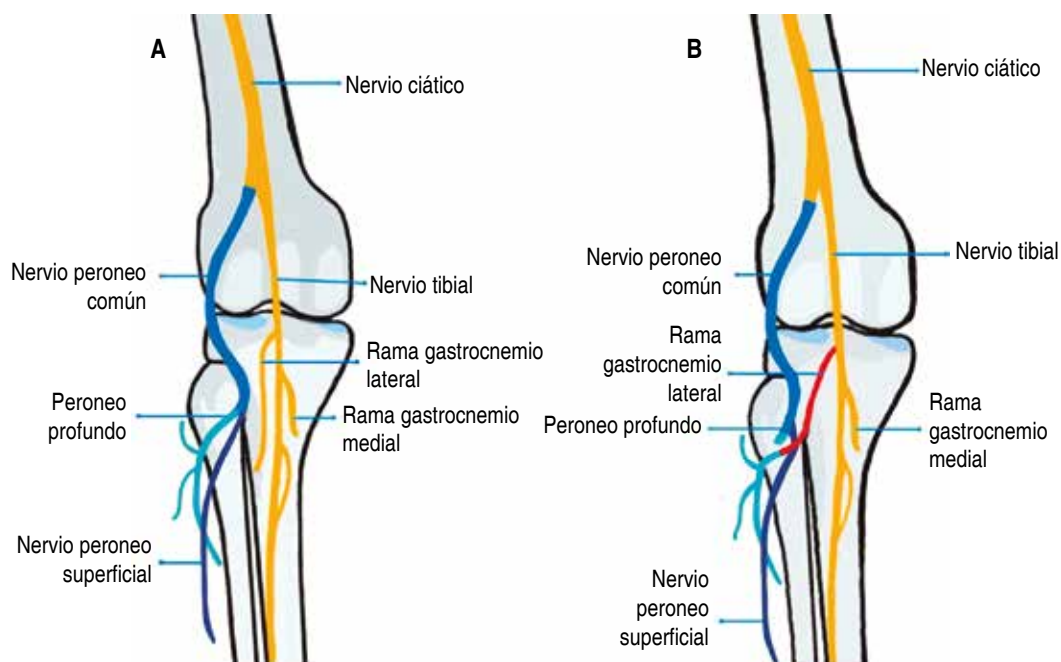
## DISCUSIÓN

Las lesiones nerviosas en la extremidad inferior son relativamente infrecuentes, representando aproximadamente 20% de todas las lesiones del sistema nervioso periférico,<sup>7</sup> y se identifican en alrededor de 1.8% de los pacientes con trauma

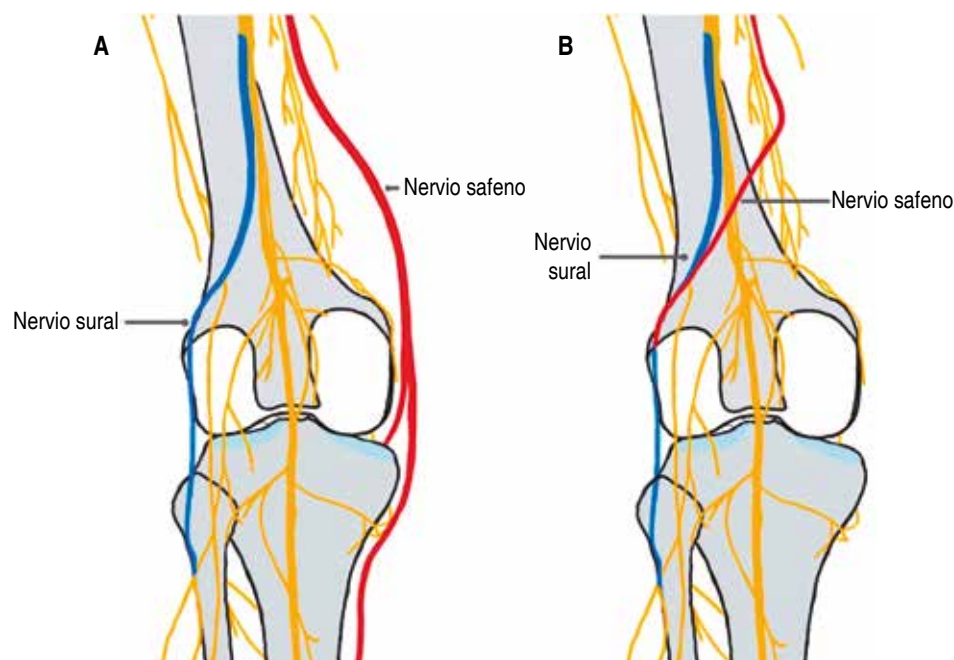
de extremidad pélvica.<sup>7</sup> Las lesiones del nervio peroneo son las más habituales, mientras que las del nervio tibial y ciático son menos comunes en la población civil.<sup>7,8</sup> Los mecanismos de lesión incluyen laceraciones, compresión, tracción e isquemia.<sup>9,10</sup>

El interés por la reconstrucción nerviosa en la extremidad inferior ha sido limitado, principalmente debido a las largas distancias entre los sitios de lesión y los órganos blanco, lo que se traduce en resultados poco alentadores. En este contexto, las transferencias nerviosas representan una alternativa atractiva, ya que permiten aproximar axones de un nervio donador a la zona diana,<sup>11,12</sup> acortando la distancia de regeneración y mejorando el pronóstico.<sup>13</sup> Aunque su uso está bien establecido en la extremidad superior<sup>14</sup> y en la reconstrucción facial,<sup>15</sup> su aplicación en extremidades pélvicas es menos común.<sup>16</sup>

La literatura actual se compone principalmente de series pequeñas y reportes de casos con resultados heterogéneos. Gousheh y colaboradores describieron recuperación de la dorsiflexión en 77% de los pacientes tratados con transferencias de ramas del tibial al pero-



**Figura 1:** A) Anatomía prequirúrgica del nervio ciático y sus ramas terminales. B) Transferencia nerviosa término-terminal de la rama del gastrocnemio lateral al nervio peroneo profundo.



**Figura 2:** A) Trayecto anatómico del nervio safeno (rojo) por la cara medial de la pierna y del nervio sural (azul) por la cara posterior-lateral. B) Representación de la transposición del nervio safeno hacia la fosa poplítea, donde se identifica y disecciona el nervio sural para realizar una anastomosis.

neo.<sup>17</sup> Leclere y su equipo reportaron mejoría en 50% de los casos con una técnica similar,<sup>18</sup> mientras que Nath RK y su grupo observaron recuperación M3 o mayor en 78.5% de los pacientes con lesión de nervio peroneo profundo sometidos a transferencias desde ramas tibiales o del peroneo superficial.<sup>19</sup> Un factor común en los casos fallidos fue un tiempo prolongado de denervación previo a la cirugía.<sup>17,20</sup>

La reconstrucción sensitiva es aún menos frecuente que la motora. Sin embargo, su relevancia radica en el restablecimiento de la sensibilidad protectora, fundamental para evitar lesiones inadvertidas y mantener funciones autonómicas, como la hidratación cutánea. Moore y Agarwal reportaron buenos resultados mediante transferencias de nervio safeno a sural en escenarios sin disponibilidad de ramas del nervio tibial.<sup>21</sup>

En nuestro caso, la transferencia de una rama motora del tibial al nervio peroneo profundo tuvo como objetivo restaurar la dorsiflexión del pie, con la finalidad de mejorar la marcha, prevenir caídas y optimizar la independencia funcional.<sup>21</sup> La transferencia sensitiva de safeno a sural buscó recuperar la sensibilidad

protectora de la planta y borde lateral del pie.<sup>22</sup> La decisión de emplear una transferencia motora regional, a pesar del déficit parcial del nervio tibial, se fundamentó en la cercanía anatómica entre donador y receptor, lo que redujo el tiempo de regeneración y evitó la interposición de injertos. En cuanto a la reconstrucción sensitiva, se optó por un donador proximal ante la falta de opciones locales, priorizando la restauración de la sensibilidad protectora.

Nuestro caso ilustra la factibilidad de realizar transferencias nerviosas en la extremidad inferior con resultados satisfactorios en la recuperación tanto motora como sensitiva. Factores como la adecuada selección del nervio donador, el tiempo quirúrgico dentro de una ventana de oportunidad apropiada y un programa de rehabilitación dirigido son determinantes para optimizar los resultados.

La extrapolación de este caso a la población general es limitada; sin embargo, refuerza la necesidad de estudios prospectivos con mayor número de pacientes que permitan estratificar resultados y establecer criterios de selección más específicos.

## CONCLUSIONES

Las transferencias nerviosas de ramas del nervio tibial al peroneo profundo y del nervio safeno al nervio sural pueden ser una opción terapéutica adecuada en pacientes con lesiones nerviosas en la extremidad inferior.

## REFERENCIAS

1. Telich-Tarriba JE, Alvarez G, Cardenas-Mejia A. Sensory nerve transfers and direct neurotization: The new frontier in peripheral nerve surgery. *Int Microsurg J* 2022; 6 (2): 2. Available in: <http://dx.doi.org/10.24983/scitemed.imj.2022.00167>
2. Kim DH, Murovic JA, Tiel RL, Kline DG. Management and outcomes of 318 operative common peroneal nerve lesions at the Louisiana State University Health Sciences Center. *Neurosurgery* 2004; 54 (6): 1421-1429.
3. Schmid AB, Fundaun J, Tampin B. Entrapment neuropathies: A contemporary approach to pathophysiology, clinical assessment, and management. *Pain Reports* 2020; 5 (4): e829. Available in: <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000829>
4. Giuffre JL, Bishop AT, Spinner RJ, Shin AY. Peroneal nerve injury: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2010; 18 (5): 325-337.
5. Ray WZ, Mackinnon SE. Clinical outcomes following nerve transfer for peroneal nerve injury. *Neurosurg Focus* 2009; 26 (2): E4.
6. Baltzer HL, Tornetta P. Common peroneal nerve palsy associated with high-energy tibial plateau fracture. *J Orthop Trauma* 2014; 28 (9): e241-e244.
7. Gosk J, Rutowski R, Rabczyński J. The lower extremity nerve injuries - own experience in surgical treatment. *Folia Neuropathol* 2005; 43 (3): 148-152.
8. Maripuu A, Bjorkman A, Bjorkman-Burtscher I, Mannfolk P, Andersson C, Dahlin LB. Reconstruction of sciatic nerve after traumatic injury in humans - factors influencing outcome as related to neurobiological knowledge from animal research. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj* 2014; 07 (01): e40-52. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/1749-7221-7-7>
9. Menorca BSR, Fussell TS, Elfar JC. Nerve physiology: mechanisms of injury and recovery. *Hand Clin* 2013; 29 (3): 317-330. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hcl.2013.04.002>
10. Turkman A, Thanaraaj V, Soleimani-Nouri P, Harb E, Thakkar M. Outcomes of sciatic nerve injury repairs: a systematic review. *Eplasty* 2023; 23: e42.
11. Mackinnon S. Future perspectives in the management of nerve injuries. *J Reconstr Microsurg* 2018; 34 (09): 672-674. Available from: Available in: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1639353>
12. Domeshek LF, Novak CB, Patterson JMM, Hasak JM, Yee A, Kahn LC, et al. Nerve transfers-A paradigm shift in the reconstructive ladder. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019; 7 (6): e2290. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/gox.0000000000002290>
13. Grisdela PT Jr, Ostergaard PJ, Watkins CJ, Bauer AS. Nerve transfers in the lower extremity. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America* 2023; 5 (1): 605. Available in: <http://dx.doi.org/10.55275/jposna-2023-605>
14. Giuffre JL, Kakar S, Bishop AT, Spinner RJ, Shin AY. Current concepts of the treatment of adult brachial plexus injuries. *J Hand Surg Am* 2010; 35 (4): 678-688; quiz 688. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.01.021>
15. Telich-Tarriba JE, Navarro-Barquin DF, Pineda-Aldana G, Cardenas-Mejia A. Triple nerve transfers for the management of early unilateral facial palsy. *J Plast Surg Hand Surg* 2023; 58: 62-66. Available in: <http://dx.doi.org/10.2340/jphs.v58.6527>
16. Duraku LS, Buijsters ZA, Power DM, George S, Walbeehm ET, de Jong T. Motor and sensory nerve transfers in the lower extremity: systematic review of current reconstructive possibilities. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2023; 84: 323-333. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2023.06.011>
17. Gousheh J, Babaei A. A new surgical technique for the treatment of high common peroneal nerve palsy. *Plast Reconstr Surg* 2002; 109 (3): 994-998. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/00006534-200203000-00030>
18. Leclere FM, Badur N, Mathys L, Vogelien E. Nerve transfers for persistent traumatic peroneal nerve palsy: The inselspital bern experience. *Neurosurgery* 2015; 77 (4): 572-580. Available in: <http://dx.doi.org/10.1227/NEU.0000000000000897>
19. Nath RK, Lyons AB, Paizi M. Successful management of foot drop by nerve transfers to the deep peroneal nerve. *J Reconstr Microsurg* 2008; 24 (6): 419-427. Available in: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0028-1082894>
20. Flores LP, Martins RS, Siqueira MG. Clinical results of transferring a motor branch of the tibial nerve to the deep peroneal nerve for treatment of foot drop. *Neurosurgery* 2013; 73 (4): 609-616. Available in: <http://dx.doi.org/10.1227/NEU.0000000000000062>
21. Moore AM, Krauss EM, Parikh RP, Franco MJ, Tung TH. Femoral nerve transfers for restoring tibial nerve function: an anatomical study and clinical correlation: a report of 2 cases. *J Neurosurg* 2018; 129 (4): 1024-1033. Available in: <http://dx.doi.org/10.3171/2017.5.jns163076>
22. Agarwal P, Shukla P, Sharma D. Saphenous nerve transfer: A new approach to restore sensation of the sole. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2018; 71 (12): 1704-1710. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2018.07.011>

**Conflicto de intereses:** ninguno.

Correspondencia:

Dr. José Eduardo Telich-Tarriba

E-mail: [josetelich@gmail.com](mailto:josetelich@gmail.com)



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/123355



# Colgajo frontal como alternativa de salvamento en reconstrucción nasal compleja: reporte de caso y breve revisión de la literatura

Forehead flap as a salvage alternative in complex nasal reconstruction: case report and brief literature review

Dra. Constanza Bautista-Fuentes,<sup>\*,‡</sup> Dra. Alejandra Nicole Llamas-Ostos,<sup>\*,§</sup>  
Dra. Valentina Prieto-Vargas,<sup>\*,¶</sup> Dra. Gabriela Nava-Márquez,<sup>\*,||</sup>  
Dr. Carlos Emiliano García-Córdova,<sup>\*,\*\*</sup> Dr. Kevin Joseph Fuentes-Calvo,<sup>\*,‡‡</sup>  
Dr. Armando Guillermo Apellaniz-Campo<sup>\*,§§</sup>

**Palabras clave:**  
reconstrucción nasal,  
colgajo frontal,  
rinoplastia secundaria,  
prótesis de silicón, caso  
clínico

**Keywords:**  
nasal reconstruction,  
forehead flap,  
secondary rhinoplasty,  
silicone prosthesis,  
case report

\* Hospital General «Dr. Manuel Gea González», Ciudad de México, México.

‡ ORCID: 0009-0007-8724-6968

§ ORCID: 0009-0004-4048-6858

¶ ORCID: 0000-0001-9258-2383

|| ORCID: 0000-0001-7513-2081

\*\* ORCID: 0000-0002-2092-0862

‡‡ ORCID: 0000-0002-3263-8290

### RESUMEN

La reconstrucción nasal en pacientes con múltiples intervenciones previas constituye un reto quirúrgico, especialmente cuando existen secuelas de implantes aloplásticos extruidos y deformidades complejas. El colgajo frontal paramediano se ha consolidado como una de las principales alternativas para defectos nasales extensos, debido a su vascularización fiable, similitud tisular y versatilidad reconstructiva. Presentamos el caso de una paciente de 70 años, con antecedente de cinco rinoplastias secundarias a traumatismo facial, con extrusión de implante de silicón y deformidad nasal severa. La paciente refería dificultad respiratoria e inconformidad estética significativa, por lo que se realizó retiro del implante, colocación de injerto costal en «L» invertida y cobertura con colgajo frontal paramediano. Dado que la paciente era foránea, se efectuó la liberación del pedículo a los dos meses de la primera cirugía. Cursó con evolución postoperatoria satisfactoria, caracterizada por mejoría funcional y estética. El colgajo frontal continúa siendo una opción de primera línea en la reconstrucción de defectos nasales complejos, dado que permite la restauración tridimensional de la pirámide nasal, con adecuada cobertura cutánea y posibilidad de integrar injertos estructurales. Este caso ilustra la eficacia del colgajo frontal como estrategia de salvamento en una paciente con defecto nasal complejo, destacando su relevancia histórica y actual en la cirugía reconstructiva. El colgajo frontal representa una alternativa segura y eficaz en la reconstrucción nasal posterior a múltiples cirugías fallidas, con resultados funcionales y estéticos satisfactorios.

### ABSTRACT

Nasal reconstruction in patients with multiple prior surgeries represents a surgical challenge, especially when there are sequelae from extruded alloplastic implants and complex deformities. The paramedian forehead flap has become one of the main alternatives for extensive nasal defects due to its reliable vascularization, tissue similarity, and reconstructive versatility. We present the case of a 70-year-old patient with a history of five rhinoplasties following facial trauma, with silicone implant extrusion and severe nasal deformity. The patient reported breathing difficulty and significant aesthetic dissatisfaction. Surgical management included implant removal, placement of an L-shaped costal graft and coverage with a paramedian forehead flap. As the patient was from out of town, pedicle division was performed two months after the initial surgery. Postoperative evolution was satisfactory, with functional and aesthetic improvement. The forehead flap continues to be a first-line option in complex nasal reconstruction, since it allows three-dimensional restoration of the nasal pyramid, with adequate skin coverage and the possibility of integrating structural grafts. This case illustrates the effectiveness of the forehead flap as a salvage strategy in a patient with complex nasal defects, highlighting its historical and actual relevance in reconstructive surgery. The forehead flap is a safe and effective alternative after multiple failed surgeries, with satisfactory functional and aesthetic results.

**Citar como:** Bautista-Fuentes C, Llamas-Ostos AN, Prieto-Vargas V, Nava-Márquez G, García-Córdova CE, Fuentes-Calvo KJ et al. Colgajo frontal como alternativa de salvamento en reconstrucción nasal compleja: reporte de caso y breve revisión de la literatura. Cir Plast. 2026; 36 (2): 184-188. <https://dx.doi.org/10.35366/123355>



§§ Departamento de  
Cirugía Plástica y  
Reconstructiva. ORCID:  
0000-0002-5988-6737

Recibido: 27 septiembre 2025  
Aceptado: 25 noviembre 2025

## INTRODUCCIÓN

La nariz, por su ubicación central en el rostro, trasciende lo anatómico, al representar un símbolo de identidad y aceptación social. Las deformidades faciales y nasales llegan a impactar directamente en la calidad de vida de las personas que las presentan; estas pueden estar asociadas a traumatismos, defectos congénitos, resecciones oncológicas o estéticas.<sup>1-4</sup>

Entre los principales objetivos que se tienen en la reconstrucción nasal, se encuentra garantizar la integración armónica entre las características faciales del paciente y la nariz reconstruida, al tiempo que se mantiene su funcionalidad.<sup>5,6</sup> Uno de los principales retos a los que se enfrenta un cirujano ante la reconstrucción nasal son las intervenciones previas que tenga el paciente, ya que con cada cirugía el tejido inflamado y cicatrizal a nivel del cartílago, piel y resto de las estructuras nasales dificulta desde el abordaje hasta las diversas técnicas reconstructivas.

Si bien existen múltiples enfoques reconstructivos, el colgajo frontal representa una gran alternativa, debido a su excelente suministro vascular principalmente a través de la arteria supratroclear, lo que facilita la incorporación de cartílago libre o injertos óseos.<sup>7</sup> Sin embargo, uno de los desafíos frecuentes es la disponibilidad insuficiente de tejido. Para superar esta limitación, se prefiere recurrir al uso de un colgajo frontal extendido,<sup>8</sup> el cual ofrece una solución efectiva para la reconstrucción de defectos nasales complejos y asegura un resultado estético satisfactorio.<sup>9</sup>

El objetivo de este escrito es presentar a una paciente de 70 años a la cual se le realizó

un colgajo frontal para reconstrucción nasal posterior a cinco rinoplastias, secundaria a un accidente automovilístico.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenina de 70 años, previamente sana, sin comorbilidades de importancia, quien acude a unidad de cirugía plástica reconstructiva de tercer nivel para valoración especializada. Su historia quirúrgica revela cinco intervenciones previas de rinoplastia tras un accidente automovilístico ocurrido 45 años atrás, presentando rechazo del implante de silicón en dos ocasiones (*Figura 1*).

La paciente al ingreso refiere dificultad respiratoria. En la exploración física, se observa un *radix* alto, sin giba, estructuras cartilaginosas débiles y brindando poco soporte, cartílagos alares colapsados, dorso recto con implante de silicón sin desviación, punta nasal amputada con deformidad tipo «*pinch nose*», base nasal delgada, fosas nasales asimétricas y pequeñas, así como un ángulo nasolabial mayor a 80 grados.

Se inició abordaje con tomografía computarizada, donde se evidenció erosión de estructuras óseas asociadas a implante de silicón, además de no lograr la identificación del *septum* cartilaginoso; por lo que se consideró a la paciente como candidata para reconstrucción nasal.

Se planeó abordaje quirúrgico con injerto costal y colgajo frontal para reconstrucción de la punta nasal. En la primera intervención quirúrgica se realizó marcaje y retiro de implante de silicón; posteriormente, se creó un túnel en el dorso supraparietico para la colocación

**Figura 1:**

Vista preoperatoria de la paciente con deformidad nasal secundaria a múltiples rinoplastias y extrusión de implantes de silicón.



**Figura 2:**

Seguimiento a un mes postoperatorio de la realización del colgajo frontal paramediano: cicatriz en región frontal con bordes bien afrontados y en fase de remodelación, presencia de conformadores nasales.

**Figura 3:**

Fotografía a un mes postoperatorio de la liberación del pedículo del colgajo frontal paramediano: colgajo en punta nasal voluminoso y adecuadamente integrado.

de injerto en «L» invertida de cartílago costal. Se procedió a introducir el injerto dorsal y reconstrucción con colgajo frontal para cubrir las puntas alares y los triángulos blandos. Se colocó injerto de cartílago costal en región frontal central y se realizó cierre por planos de región frontal, nasal y costal (Figura 2).

A los dos meses postquirúrgicos, se realizó una segunda intervención para liberación de colgajo frontal, por medio de una incisión transversal en el borde superior para liberar el pedículo e identificar los vasos supratrocleares. Se realizó su resección hasta el borde nasal superior y cierre.

Al primer mes postquirúrgico, la paciente presentó adecuada integración del colgajo (Figura 3) y refirió mejoría de la dificultad respiratoria. A pesar de estar satisfecha con el resultado estético se planea adelgazamiento del colgajo para reducir el volumen actual de la punta nasal.

## DISCUSIÓN

La nariz, además de desempeñar funciones vitales en el cuerpo humano, posee una relevancia que trasciende lo anatómico; interfiere en factores emocionales, de autoestima y de aceptación social.<sup>10</sup>

La rinoplastia actualmente es considerada una de las cirugías pilares dentro del campo de la cirugía plástica, así como una de las más complejas, debido a la importancia funcional, estética y al impacto en la calidad de vida. Los objetivos principales son restaurar la pérdida de estructura y la función nasal, así como mejorar su apariencia, sabiendo la importancia que esta tiene para la estética facial.

Los defectos nasales pueden ser congénitos<sup>11</sup> o tener un origen asociado a traumatismo, resecciones oncológicas, necrosis secundaria a radioterapia, resecciones estéticas, entre otras.<sup>2,4,5</sup> Del trauma facial, el involucro nasal

representa aproximadamente un 39%,<sup>1</sup> con una incidencia entre el 9-62%.<sup>2</sup> Si bien la epidemiología de las fracturas nasales depende de la población estudiada,<sup>12</sup> es más frecuente en el sexo masculino.<sup>1,2</sup>

Las principales causas de fracturas nasales son los accidentes automovilísticos, caídas o lesiones deportivas.<sup>13</sup> También deben considerarse aquellos defectos nasales asociados a resecciones oncológicas, principalmente de neoplasias no melanocíticas, de las cuales en el 90% de los casos se relacionan con carcinoma basocelular.<sup>3,4</sup>

La relevancia de las reconstrucciones nasales nos remonta a India en el año 1500 a. C., donde se practicaban amputaciones nasales como forma de castigo, ya que la nariz simbolizaba honor y dignidad. El cirujano Sushruta describió, en el año 600 a. C., una técnica de reconstrucción nasal a partir de un colgajo de mejilla.<sup>14</sup> Posteriormente, se describe la técnica de colgajo frontal, la cual ha mantenido su esencia a lo largo de la historia, consolidándose como pilar en la reconstrucción nasal contemporánea.

El propósito de la corrección quirúrgica es lograr una nueva forma nasal que se integre con las características faciales del paciente mientras se conserva su funcionalidad.<sup>5</sup> Se considera necesaria la reconstrucción cuando la pérdida tisular excede el 50% de una subunidad estética nasal. La elección de la técnica reconstructiva depende de múltiples factores, entre ellos el tamaño del defecto, su localización y el grado de afectación estructural.<sup>15</sup>

Los injertos suelen utilizarse para defectos pequeños, pero a menudo presentan hiperpigmentación, lo que puede causar incomodidad estética. El colgajo dorso nasal es un tipo de colgajo de avance rotacional que utiliza el tejido excesivo de la glabella, sin embargo, está limitado a la punta de la nariz; a pesar de esta limitación, ofrece excelentes resultados cosméticos.<sup>16</sup>

El colgajo nasolabial y el colgajo frontal se encuentran entre las opciones más frecuentemente empleadas en la reconstrucción nasal.<sup>5</sup> El colgajo nasolabial es un colgajo axial, generalmente empleado en la reconstrucción de alas y tercio inferior de la nariz, con mínima cicatriz donante y gran similitud tisular.<sup>17</sup>

En el caso de defectos de mayor extensión, el colgajo frontal es considerado una de las mejores opciones, ya que posee color y textura similares a la nariz.<sup>8</sup> El colgajo frontal paramediano ofrece excelentes resultados funcionales y estéticos, con mayor confiabilidad vascular y menor morbilidad del sitio donador.<sup>3</sup>

Todas estas características permiten una reconstrucción tridimensional de la nariz. En su estudio retrospectivo, Robalino y su equipo confirman la efectividad del colgajo frontal, destacando factores clave como el uso de subunidades estéticas y la seguridad del colgajo incluso en pacientes mayores.<sup>5</sup>

La importancia de la irrigación del cartílago nasal radica en que es una estructura avascular, nutrida por difusión del pericondrio. Por ello, preservar los vasos sanguíneos durante la cirugía minimiza el riesgo de necrosis y mejora los resultados estéticos y funcionales.<sup>18</sup>

Uno de los desafíos más comunes es la extrusión de prótesis de silicón utilizadas en procedimientos reconstructivos. El silicón, por sus características, no permite la integración de tejidos y genera una cápsula fibrosa, desencadenando inflamación crónica, daño tisular y, en algunos casos, extrusión.<sup>19</sup>

Diversas investigaciones han explorado estrategias para mitigar este riesgo, desde el desarrollo de biomateriales hasta técnicas quirúrgicas mejoradas que reducen la inflamación. Entre ellas, destacan los estudios de Smith y colaboradores,<sup>20</sup> Brown y Smith,<sup>21</sup> así como García y colegas.<sup>22</sup>

## CONCLUSIONES

La cirugía reconstructiva nasal sigue siendo una de las expresiones más puras del arte quirúrgico: disciplina donde historia, anatomía, técnica y sensibilidad convergen.

El caso descrito presentó un reto especial: paciente con múltiples cirugías previas, prótesis de silicón extruidas y pérdida completa de la función y estructura nasal. El colgajo frontal fue una alternativa eficaz, con seguridad vascular, resultados estéticos satisfactorios y capacidad de integrar injertos osteocartilaginosos para dar soporte, aprovechando la similitud entre la piel frontal y la nasal.

## REFERENCIAS

1. Hope N, Young K, McLaughlin K, Smyth C. Nasal trauma: Who nose what happens to the non-manipulated? *Ulster Med J.* 2021; 90 (1): 10-12.
2. Tigga C, Kumar MS, Subhasish B, Siddartha M, Mohsina H. Rhinoplasty in secondary nasal deformities: Subjective and objective outcome evaluation. *Natl J Maxillofac Surg.* 2020; 11 (2): 186-192. doi: 10.4103/njms.NJMS\_67\_20.
3. Hernández-Moreno ÁA, Manzo-Castrejón HA, Adame-Moreno RY. Colgajo frontonasal para la cobertura de defecto de punta nasal secundario a resección de carcinoma basocelular. *Cir Plast.* 2020; 30 (2): 133-136. doi: 10.35366/97678.
4. Losco L, Bolletta A, Pierazzi DM, Spadoni D, Cuomo R, Marcasciano M et al. Reconstruction of the nose: Management of nasal cutaneous defects according to aesthetic subunit and defect size. *Medicina (Kaunas).* 2020; 56 (12): 639. doi: 10.3390/medicina56120639.
5. Robalino D, Castro D, Cuenca L, Serrano A. Reconstrucción nasal con colgajo frontal paramediano: estudio retrospectivo. *Cir Plast.* 2020; 28 (2): 32-37.
6. Arianpour K, Byrne PJ. Nasal lining reconstruction with prelaminated forehead flap. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2024; 32 (2): 239-246. doi: 10.1016/j.fsc.2024.02.001
7. Shumrick KA, Smith TL. The anatomic basis for the design of forehead flaps in nasal reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992; 118 (4): 373-379.
8. Weng R, Li Q, Gu B, Liu K, Shen G, Xie F. Extended forehead skin expansion and single-stage nasal subunit plasty for nasal reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2010; 125 (4): 1119-1128. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181d0acb1.
9. Ni HC, Wang JC, Sun JM, Guo NQ. Expanded forehead flap for nasal reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2018; 141 (2): 307-315.
10. Crosara PFTB, Nunes FB, Rodrigues DS, Figueiredo ARP, Becker HMG, Becker CG et al. Rhinoplasty complications and reoperations: systematic review. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2017; 21 (1): 97-101. doi: 10.1055/s-0036-1586489.
11. Fijalkowska M, Antoszewski B. Classification of congenital nasal deformities: a proposal to amend the existing classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2017; 274 (3): 1231-1235. doi: 10.1007/s00405-016-4195-y.
12. Ghosh R, Gopalkrishnan K. Facial fractures. *J Craniofac Surg.* 2018; 29 (4): e334-e340. doi: 10.1097/SCS.0000000000004269.
13. Fonseca RJ, Walker RV, Barber HD, Powers MP, Frost DE. Oral and maxillofacial trauma. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2013. p. 491.
14. Shaye DA. The history of nasal reconstruction. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021; 29 (4): 259-264. doi: 10.1097/MOO.0000000000000730.
15. Abernathie BL, Granick M. Nasal reconstruction after basal cell excision. *Eplasty.* 2013; 13: ic10.
16. Jena A, Gangasani R, Reddy NR, Patnayak R. Reconstruction with dorsal nasal flap after excision of basal cell carcinoma of the nose. *J Cutan Aesthet Surg.* 2017; 10 (1): 54-55. doi: 10.4103/JCAS.JCAS\_128\_15.
17. Turan A, Kul Z, Türkaslan T, Ozyigit T, Ozsoy Z. Reconstruction of lower half defects of the nose with the lateral nasal artery pedicle nasolabial island flap. *Plast Reconstr Surg.* 2007; 119 (6): 1767-1772.
18. Ozgur S, Eren H, Yildirim S, Uysal AC. Vascular considerations in nasal reconstruction with cartilage grafts. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2020; 73 (5): 851-858.
19. Fisher M, Alba B, Ahmad J, Robotti E, Cerkes N, Gruber RP et al. Current practices in dorsal augmentation rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 2022; 149 (5): 1088-1102. doi: 10.1097/PRS.0000000000009057.
20. Smith J, Allen R, Chen Y. Immune response to silicone implants in nasal reconstruction. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2020; 108 (4): 1452-1459.
21. Brown K, Smith T. Surgical strategies to reduce extrusion of nasal silicone implants. *Ann Plast Surg.* 2021; 86 (3): 310-315.
22. García P, López R, Martínez J. Advances in biomaterials for nasal prosthesis: a systematic review. *Plast Aesthet Res.* 2023; 10: 15.

Correspondencia:

**Dra. Alejandra Nicole Llamas Ostos**

E-mail: llamasnicole1@gmail.com



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/123356



# Manejo combinado de cicatrices hipertróficas faciales en síndrome de Hunter. Reporte de caso

Combined management of facial hypertrophic scars in Hunter syndrome. Case report

Dra. Alejandra Nicole Llamas-Ostos,<sup>\*‡</sup> Dra. Valentina Prieto-Vargas,<sup>\*§</sup>  
Dr. Rashid Israel Arjona-Bojorquez,<sup>\*¶</sup> Dra. Constanza Bautista-Fuentes,<sup>\*||</sup>  
Dr. Armando Guillermo Apellaniz-Campo,<sup>\*\*</sup> Dr. Kevin Joseph Fuentes-Calvo,<sup>\*\*‡‡</sup>  
Dr. Carlos Emiliano García-Cordova,<sup>\*\*§§</sup> Dr. Gustavo Martínez-Martínez,<sup>\*¶¶</sup>

### Palabras clave:

síndrome de Hunter, cicatriz queloide, injerto de espesor parcial, plasma rico en plaquetas, nanofat

### Keywords:

Hunter syndrome, keloid scar, split-thickness graft, platelet-rich plasma, nanofat

### RESUMEN

El síndrome de Hunter (mucopolisacaridosis tipo II) es una enfermedad genética de almacenamiento lisosomal causada por la deficiencia de iduronato-2-sulfatasa que condiciona la acumulación progresiva de glucosaminoglicanos (GAG). La formación de cicatrices hipertróficas faciales no ha sido descrita como manifestación inicial de esta patología. Presentamos el caso de un hombre con diagnóstico confirmado mediante biopsia cutánea, estudio histopatológico compatible y análisis enzimáticos, cuya manifestación clínica inicial fue el desarrollo de cicatrices hipertróficas severas en cara posteriores a acné nodulocístico. El tratamiento consistió en la resección completa de las lesiones, cobertura con injerto autólogo de espesor parcial, y aplicación adyuvante de plasma rico en plaquetas y nanofat. Además, durante el postoperatorio inmediato y tardío el paciente utilizó prendas de compresión facial para control cicatricial. En un seguimiento de seis meses, se observó integración completa del injerto, sin recurrencia, con resultados estéticos y funcionales satisfactorios. Este enfoque quirúrgico combinado puede representar una alternativa segura y eficaz en casos de cicatrización patológica asociada a enfermedades metabólicas.

### ABSTRACT

Hunter syndrome (mucopolysaccharidosis type II) is a genetic lysosomal storage disorder caused by deficiency of iduronate-2-sulfatase, leading to progressive accumulation of glycosaminoglycans. Facial hypertrophic scars have not been described as initial indications of this condition. We present the case of a male patient with confirmed diagnosis through skin biopsy, histopathological findings and enzymatic analysis, whose initial clinical revelation was severe facial hypertrophic scarring following nodulocystic acne. Treatment consisted of complete lesion resection, coverage with a split-thickness autologous skin graft and adjuvant use of platelet-rich plasma and nanofat. In addition to this, the patient used facial compression garments in the immediate and late postoperative period to control the scarring. At six-month follow-up, complete graft integration was observed, with no recurrence and satisfactory aesthetic and functional results. This combined surgical approach may represent a safe and effective alternative in cases of pathological scarring associated with metabolic diseases.

\* Hospital General «Dr. Manuel Gea González», Ciudad de México, México.

ORCID:

‡ 0009-0004-4048-6858

§ 0000-0001-9258-2383

¶ 0000-0003-1802-9365

|| 0009-0007-8724-6968

\*\* 0000-0002-5988-6737

‡‡ 0000-0002-3263-8290

§§ 0000-0002-2092-0862

¶¶ 0000-0003-4632-1304

Recibido: 26 septiembre 2025

Aceptado: 19 diciembre 2025

### Abreviaturas:

FGF = factor de crecimiento de fibroblastos

GAG = glicosaminoglicanos

PAS = ácido peryódico de Schiff

PDGF = factor de crecimiento derivado de plaquetas

PRP = plasma rico en plaquetas

TGF-β = factor de crecimiento transformante beta

VEGF = factores de crecimiento endotelial vascular

**Citar como:** Llamas-Ostos AN, Prieto-Vargas V, Arjona-Bojorquez RI, Bautista-Fuentes C, Apellaniz-Campo AG, Fuentes-Calvo KJ et al. Manejo combinado de cicatrices hipertróficas faciales en síndrome de Hunter. Reporte de caso. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 189-193. <https://dx.doi.org/10.35366/123356>



## INTRODUCCIÓN

La mucopolisacaridosis tipo II o síndrome de Hunter es una enfermedad hereditaria recesiva ligada al cromosoma X, causada por mutaciones en el gen IDS, que codifica la enzima iduronato-2-sulfatasa. Su deficiencia provoca acumulación de heparán y dermatán sulfato en múltiples tejidos, lo que origina dismorfismo facial, rigidez articular, alteraciones respiratorias, cardiopatías y, en formas severas, deterioro neurológico progresivo.<sup>1-4</sup>

Las manifestaciones cutáneas clásicas incluyen lesiones tipo «empedrado» (*pebbling*) en la región escapular, lumbar y en la cara postero-lateral de brazos y muslos.<sup>3</sup> No obstante, la aparición de cicatrices queloides o hipertróficas faciales como forma de presentación inicial no ha sido previamente documentada en esta enfermedad.

Las cicatrices hipertróficas constituyen proliferaciones fibroblásticas excesivas que pueden extenderse más allá del borde original de la herida y presentan tasas de recurrencia superiores al 70% tras resección aislada.<sup>5</sup> En años recientes, las estrategias combinadas que integran cirugía resectiva, injertos autólogos y terapias regenerativas (plasma rico en plaquetas [PRP] y células madre derivadas del tejido adiposo) han mostrado resultados prometedores.<sup>6-10</sup>

En este contexto, presentamos un caso de mucopolisacaridosis tipo II con un patrón de cicatrización hipertrófica facial inusualmente

severo y un seguimiento clínico prolongado, que supera en extensión y evolución a lo previamente descrito en la literatura. El objetivo es resaltar la relevancia clínica de esta presentación atípica y exponer los resultados obtenidos mediante un abordaje quirúrgico multimodal basado en resección, injerto autólogo, PRP y nanofat.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 29 años, sin antecedentes familiares de mucopolisacaridosis, que inició a los 17 años con acné facial severo, refractario a múltiples esquemas de tratamiento médico, incluyendo isotretinoína sistémica durante seis años. Evolucionó con abscesos, trayectos fistulosos y cicatrices hipertróficas extensas y de evolución progresiva en regiones malar, mandibular y preauricular bilaterales (*Figura 1*).

Se realizó biopsia cutánea profunda con estudio histopatológico, el cual mostró material basófilo intracitoplasmático PAS (tinción de ácido peryódico de Schiff) positivo, compatible con almacenamiento de glucosaminoglucanos. Los estudios enzimáticos confirmaron deficiencia severa de iduronato-2-sulfatasa, y el servicio de genética médica estableció el diagnóstico de síndrome de Hunter en su forma atenuada. Con base en el deterioro cutáneo progresivo, se indicó manejo quirúrgico tras valoración multidisciplinaria.



**Figura 1:** Estado preoperatorio con múltiples lesiones queloides en regiones malar, mandibular y periauricular bilaterales.

Bajo anestesia general, se efectuó resección completa de las lesiones cicatrizales e injerto autólogo de espesor parcial (0.012 pulgadas) obtenido de muslo derecho. Como terapias adyuvantes, se aplicaron 3 mL de PRP autólogo activado y 6 mL de nanofat obtenido mediante emulsificación mecánica de tejido adiposo. El injerto se fijó con grapas quirúrgicas y se colocó una presilla compresiva inicial. Adicionalmente, se indicó al paciente el uso continuo de prenda de compresión facial confeccionada a medida, la cual utilizó durante todo el periodo postoperatorio de seguimiento.

A los siete días se retiró la presilla compresiva, observándose integración del 95% de la superficie injertada, sin necrosis, exudado purulento ni dehiscencia. El sitio donador presentó reepitelización completa al día 21, sin complicaciones. El seguimiento postoperatorio se realizó semanalmente durante el primer mes y posteriormente de manera mensual hasta completar seis meses.

A lo largo del seguimiento se observó una mejoría progresiva del aspecto cutáneo: mayor uniformidad en coloración, reducción marcada de la rigidez dérmica (valorada clínicamente mediante una versión modificada de la escala de Vancouver) e integración estética con la piel adyacente. El paciente no presentó dolor, hiperpigmentación secundaria, hipertrofia ni formación de nuevos trayectos fistulosos. En la valoración al sexto mes, el paciente reportó un nivel de satisfacción estética de 9/10 en escala de Likert. Aunque el seguimiento corresponde a seis meses, periodo suficiente para documentar estabilidad clínica inicial en cicatrices hipertróficas, se recomendó continuar la vigilancia periódica debido a que algunos casos pueden presentar cambios tardíos (Figuras 2 y 3).

## DISCUSIÓN

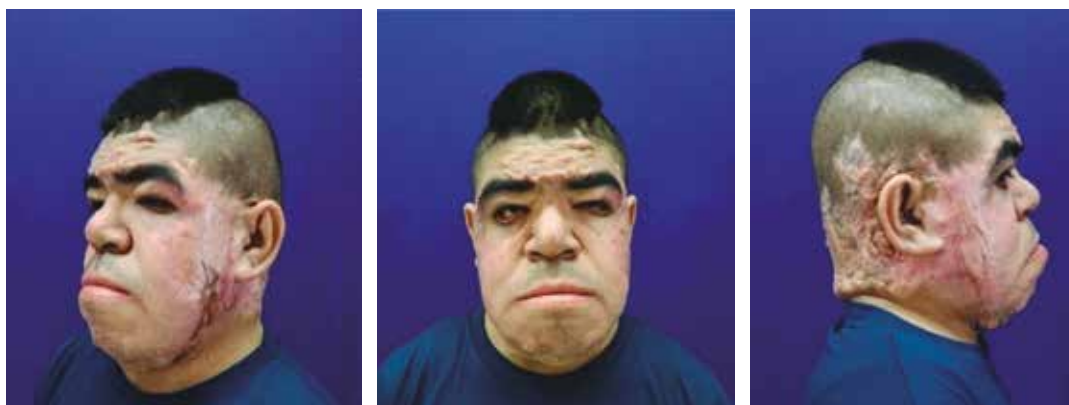
Se describe un caso de mucopolisacaridosis tipo II con un patrón de cicatrización hipertrófica facial particularmente severo, constituyendo una presentación atípica dentro del espectro cutáneo clásico de la enfermedad. Si bien la manifestación cutánea más descrita es la presencia de lesiones tipo «pebbling» en tronco y

extremidades, la aparición de cicatrices hipertróficas faciales extensas como signo inicial no forma parte de los hallazgos típicos reportados en la literatura especializada.

En este paciente, el estudio histopatológico mostró material basofílico intracitoplasmático PAS positivo, hallazgo característico del almacenamiento de glucosaminoglucanos y congruente con lo descrito previamente para mucopolisacaridosis. Este depósito dérmico altera la arquitectura de la matriz extracelular y modula la señalización de citoquinas como factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ) y de fibroblastos (FGF), las cuales desempeñan un papel central en la proliferación fibroblástica y en el desarrollo de cicatrices hipertróficas. Estos mecanismos fisiopatológicos coinciden con reportes previos<sup>2-4</sup> que han asociado el exceso de glicosaminoglucanos (GAG) con fibrosis dérmica y aumento en la densidad de miofibroblastos, lo que podría explicar la severidad del patrón cicatricial observado.

En relación con el tratamiento, diversos autores<sup>9</sup> han señalado que la resección aislada de cicatrices hipertróficas presenta un riesgo elevado de recurrencia, por lo que se ha promovido un abordaje multimodal que incorpore terapias regenerativas. En concordancia con esta tendencia, la estrategia empleada en este caso (resección, injerto delgado de espesor parcial, aplicación de PRP y nanofat) se alinea con los protocolos contemporáneos orientados a modular la inflamación, optimizar la angiogénesis y favorecer una remodelación dérmica adecuada.

El PRP, por su elevada concentración de factores de crecimiento (derivado de plaquetas [PDGF], endotelial vascular [VEGF], TGF- $\beta$ ), ejerce efectos antiinflamatorios y proangiogénicos, mientras que el nanofat aporta células mesenquimales y biomoléculas que regulan la deposición de colágeno y atenúan la fibrosis. La evolución clínica del paciente (rápida integración del injerto, mejoría progresiva en textura cutánea y ausencia de hipertrofia durante seis meses de seguimiento) es consistente con los estudios recientes que respaldan el beneficio de combinar injertos con terapias regenerativas en cicatrización patológica.<sup>10</sup>



**Figura 2:** Seguimiento a los seis meses postoperatorios, evidenciando injerto bien integrado, mejoría en textura y coloración cutánea, y ausencia de recurrencia de cicatrices queloides.



**Figura 3:** Comparación clínica preoperatoria y a los seis meses postoperatorios en un paciente masculino de 29 años con síndrome de Hunter y cicatrices queloides faciales extensas. Se observa integración completa del injerto de piel de espesor parcial, mejoría en textura y coloración cutánea, así como ausencia de recurrencia queloide o formación de nuevos trayectos fistulosos.

Aunque el seguimiento de seis meses constituye una limitación, dicho periodo permitió documentar la estabilidad inicial del injerto y la ausencia de recurrencia. No obstante, considerando que algunas cicatrices hipertróficas pueden mostrar modificaciones tardías, se recomendó mantener vigilancia clínica periódica para confirmar la estabilidad a largo plazo.

Finalmente, este caso aporta evidencia sobre la interacción entre el almacenamiento de GAG, propio del síndrome de Hunter, y la respuesta cicatricial anómala, además de apoyar el potencial beneficio de un abordaje quirúrgico-regenerativo combinado en escenarios de cicatrización compleja.

## CONCLUSIONES

Este caso constituye, hasta donde sabemos, el primer reporte de síndrome de Hunter con cicatrices queloides faciales como manifestación clínica inicial. El abordaje quirúrgico multimodal con injerto de espesor parcial, plasma rico en plaquetas (PRP) y nanofat demostró ser seguro y eficaz, con resultados estéticos y funcionales satisfactorios y sin recurrencia a los seis meses de seguimiento.

La integración de terapias regenerativas en el tratamiento de cicatrices patológicas puede representar una alternativa valiosa, especialmente en pacientes con enfermedades metabólicas que alteran los procesos normales de cica-

trización. No obstante, se requiere documentar más casos y realizar estudios prospectivos que permitan validar estos hallazgos y establecer recomendaciones terapéuticas más sólidas.

#### REFERENCIAS

1. Neufeld EF, Muenzer J. The mucopolysaccharidoses. In: Valle DL, Antonarakis S, Ballabio A, Beaudet AL, Mitchell GA. The Online Metabolic and Molecular Bases of Inherited Disease. New York: McGraw-Hill; 2019.
2. Wraith JE, Scarpa M, Beck M, Bodamer OA, De Meirleir L, Guffon N et al. Mucopolysaccharidosis type II (Hunter syndrome): a clinical review and recommendations for treatment in the era of enzyme replacement therapy. *Eur J Pediatr.* 2008; 167 (3): 267-277.
3. Martin R, Beck M, Eng C, Giugliani R, Harmatz P, Muñoz V et al. Recognition and diagnosis of mucopolysaccharidosis II (Hunter syndrome). *Pediatrics.* 2008;121(2):e377-e386.
4. Young ID, Harper PS. The natural history of the severe form of Hunter's syndrome: a study based on 52 cases. *Dev Med Child Neurol.* 1983; 25 (4): 481-489.
5. Robles DT, Berg D. Abnormal wound healing: keloids. *Clin Dermatol.* 2007; 25 (1): 26-32.
6. Ting W, Chong Y, Xu J, Huang J, Yu N, Liu Z. Treatment of keloids using plasma skin regeneration combined with radiation therapy under the evaluation of patient and observer scar assessment scale. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2021; 14: 981-989. doi: 10.2147/CCID.S321348.
7. Rigotti G, Marchi A, Galie M, Baroni G, Benati D, Krampera M et al. Clinical treatment of radiotherapy tissue damage by lipoaspirate transplant: a healing process mediated by adipose-derived adult stem cells. *Plast Reconstr Surg.* 2007; 119 (5): 1409-1422.
8. Panagaki T, Randi EB, Szabo C. Role of Hydrogen Sulfide and 3-Mercaptopyruvate Sulfurtransferase in the Regulation of the Endoplasmic Reticulum Stress Response in Hepatocytes. *Biomolecules.* 2020; 10 (12): 1692. doi: 10.3390/biom10121692
9. Ogawa R. Keloid and hypertrophic scars are the result of chronic inflammation in the reticular dermis. *Int J Mol Sci.* 2017; 18 (3): 606. doi: 10.3390/ijms18030606.
10. Tremolada C, Colombo V, Ventura C. Adipose tissue and mesenchymal stem cells: state of the art and lipogems® technology development. *Curr Stem Cell Rep.* 2016; 2 (3): 304-312. doi: 10.1007/s40778-016-0053-5.

Correspondencia:

**Dra. Alejandra Nicole Llamas Ostos**

E-mail: llamasnicole1@gmail.com



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/123357



# Reconstrucción de pulgar con variante del colgajo en cometa

## Thumb reconstruction with a variant of the kite flap

Dr. Manuel Cornish-Estrada,<sup>\*,‡</sup> Dra. Fernán Alejandra Ayala-Ugalde,<sup>\*,§</sup>  
Dr. Alan Guillermo Zavaleta-Ávila<sup>\*,¶</sup>

### Palabras clave:

colgajo del dorso del segundo dedo, reconstrucción del pulgar, variante reconstructiva

### Keywords:

dorsal index finger flap, thumb reconstruction, reconstructive variant

### RESUMEN

El colgajo de la primera arteria metacarpiana dorsal fue descrito en 1960 por Kuhn y Holevitch, quienes utilizaron la piel del dorso de la falange proximal del dedo índice como área donante de colgajos fasciocutáneos. Steve Rocha comentó las indicaciones para realizar un colgajo tipo kite: cobertura de defectos en el dorso del pulgar y cobertura de amputación del pulgar a nivel de la articulación metacarpofalángica. El pedículo está formado por la primera arteria metacarpiana dorsal, la cual tiende a ser una rama terminal de la arteria radial. Este colgajo cuenta con un pedículo vascular constante, la primera arteria metacarpiana dorsal, que varía anatómicamente entre individuos en cuanto a sus ramas terminales y al curso sobre la primera comisura en la mano, pero que está presente en el 100% de los individuos. Se presenta el caso de un hombre de 43 años, quien tuvo una lesión por aplastamiento en el pulgar de la mano derecha, acudiendo a médico particular, quien hizo aseo y cierre de herida, sin presentar mejoría; posteriormente acude a una segunda valoración médica por mala evolución, con aumento de volumen y secreción purulenta. Se realizó una variante del colgajo en cometa, con buenos resultados.

### ABSTRACT

The first dorsal metacarpal artery flap was described in 1960 by Kuhn and Holevitch, who used the skin on the back of the proximal phalanx of the index finger as a donor site for fasciocutaneous flaps. Steve Rocha described indications for the kite flap, including coverage of defects on the dorsal thumb and coverage of thumb amputations at the metacarpophalangeal joint level. The pedicle consists of the first dorsal metacarpal artery; typically a terminal branch of the radial artery. This flap has a consistent vascular pedicle; anatomical variations exist among individuals in its terminal branches and course across the first web space; however, it is present in 100% of individuals. We present the case of a 43-year-old man with a crush injury in the right thumb. Initial management included wound cleaning and closure by a private physician. Subsequently, failing to improve, with increased swelling and purulent discharge, he sought further care. A variant of the kite flap was performed with good results.

### Abreviatura:

PAMD = primera arteria metacarpiana dorsal

### INTRODUCCIÓN

En lesiones superficiales de la piel, los injertos son una opción viable; cuando hay exposición tendinosa u ósea, los colgajos son la mejor opción reconstructiva.

El pulgar constituye del 40 al 50% de la función manual, dada la capacidad de oposición contra los dedos restantes y la función de pinza.<sup>1,2</sup> En la reconstrucción del pulgar se busca restaurar posición, sensibilidad, estereognosis y movilidad.<sup>3</sup>

El colgajo de la primera arteria metacarpiana dorsal (PAMD) fue descrito en 1960 por Kuhn y Holevitch, quienes utilizaron la

**Citar como:** Cornish-Estrada M, Ayala-Ugalde FA, Zavaleta-Ávila AG. Reconstrucción de pulgar con variante del colgajo en cometa. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 194-197. <https://dx.doi.org/10.35366/123357>

\* Hospital General «Dr. Rubén Leñero». Ciudad de México, México.

ORCID:

‡ 0009-0009-4959-2899

§ 0000-0002-7166-4029

¶ 0009-0000-9517-0982

Recibido: 20 noviembre 2025

Aceptado: 06 abril 2026



piel del dorso de la falange proximal del dedo índice como área donante de colgajos fasciocutáneos.<sup>4</sup> En 1979, con base en estos detalles anatómicos, Foucher y Braun describieron el *kite flap* o colgajo en cometa, también conocido como *cerf volant flap*.<sup>5</sup> La publicación original se realizó en francés e inglés, por lo que es conocido como colgajo «*cerf volant*», que traduce «cometa» en francés, y como «*kite flap*», en el idioma inglés.<sup>6</sup>

Steve Rocha comenta las indicaciones para realizar un colgajo tipo *kite*:

1. Cobertura de defectos en el dorso del pulgar.
2. Cobertura de amputación del pulgar a nivel de la articulación metacarpofalángica.<sup>7</sup>

El pedículo está formado por la primera arteria metacarpiana dorsal, la cual tiende a ser una rama terminal de la arteria radial.<sup>8-11</sup> Las arterias metacarpianas dorsales consiguen bifurcarse y dar origen a las arterias digitales dorsales, o pueden anastomosarse con las arterias digitales palmares y llegar hasta la falange media o distal.<sup>12</sup>

El colgajo de PAMD es una opción versátil para la cobertura de defectos en falanges pro-

ximales (primer espacio interdigital) y, sobre todo, para defectos dorsales del primer dedo, con mínima morbilidad del sitio donador; además, provee sensibilidad, longitud, movilidad y resultado estético.<sup>13</sup> Las ventajas de este colgajo incluyen el aporte de sensibilidad, la constante, anatómica arterial y un tallado sencillo que provee resolución del defecto en un tiempo quirúrgico.<sup>5,14</sup>

Este colgajo cuenta con un pedículo vascular constante: la primera arteria metacarpiana dorsal, que varía anatómicamente entre individuos en cuanto a sus ramas terminales y al curso sobre la primera comisura en la mano, pero que está presente en el 100% de los individuos.<sup>4,15</sup>

Presentamos el caso de un paciente con pérdida de la cubierta dorsal de la falange proximal del primer dedo de la mano derecha, reconstruido de manera exitosa con un colgajo en isla de PAMD.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 43 años, quien presenta lesión por aplastamiento en primer dedo de la mano derecha. Acudió a un médico particular, quien realizó aseo y cierre de la herida, sin presentar mejoría, con aumento de volumen y secreción purulenta. Acude al «Hospital General «Dr. Rubén Leñero» para su valoración.

Como antecedentes de importancia niega alcoholismo, tabaquismo y toxicomanías. A la exploración física de primer dedo, con pulpejo y edema fluctuante en la región volar (+++, ++++), arcos de movilidad completos, llenado capilar distal 4 segundos, sensibilidad disminuida con respecto al contralateral. Se realizó aseo quirúrgico y retiro del tejido desvitalizado, con área cruenta residual de 5 × 2 cm con exposición tendinosa (*Figura 1*). Se envía a casa con antibioticoterapia y apósito de Mepilex AG, y se cita en tres días para toma de cultivo, el cual resulta negativo, por lo que se programa para manejo quirúrgico (*Figura 2*).

Siete días después se programó para tiempo quirúrgico, previo consentimiento informado; se realizó bloqueo regional de la mano e isquemia con vendaje de Esmarch, evidenciando exposición del aparato flexor; se realizó toma de injerto de espesor total (área donadora del bíceps derecho) y se aplicó al área del colgajo



**Figura 1:** Área cruenta en la superficie dorsal del primer dedo de la mano izquierda, con exposición de la falange distal.



**Figura 2:** Marcaje de la zona donadora y del pedículo vascular.

(dorso del segundo dedo derecho suturado con puntos simples nylon 4-0); se realizó colgajo en isla tipo «cometa» con variante, el cual se tunelizó hacia el área cruenta en la falange distal y proximal, brindando una adecuada cobertura al aparato flexor (*Figura 3*); se corroboró adecuada coloración y llenado capilar del colgajo; finalmente, se cubrió el colgajo con gasas y vendaje sin presión, y se citó al paciente en tres días para revisión.

El postquirúrgico inmediato muestra colgajo con adecuada coloración y turgencia, así como color, temperatura y llenado capilar (*Figura 4*).

## DISCUSIÓN

La pérdida del pulgar conlleva una limitación funcional significativa de la mano, especialmente de la pinza y la prensión. Esta limitación funcional se acompaña con frecuencia de problemas estéticos y psicológicos. Por tanto, la amputación del pulgar representa una indicación absoluta de reimplante cuando el estado del paciente y del muñón de amputación lo permiten.<sup>16</sup>

Desde sus primeras descripciones, el colgajo *cerf volant* o colgajo de la primera arteria metacarpiana dorsal (PAMD) ha sido utilizado para cobertura de defectos en el primer dedo,

propuesto inicialmente como la mejor opción de cobertura debido a sus características anatómicas que le permiten ser un colgajo sensitivo.<sup>17,18</sup>

Este colgajo es una de las primeras herramientas reconstructivas para el cirujano plástico, al ser un colgajo neurovascularizado, de



**Figura 3:** Disección de la arteria metacarpiana dorsal y confección de la misma.



**Figura 4:** Postquirúrgico inmediato: adecuada integración de colgajo.

dissección simple y confiable, con poca morbilidad del sitio donador. Como contraindicación absoluta se debe considerar el antecedente de lesión a nivel del segundo metacarpiano, con lesión de la PAMD.

Algunas alternativas reconstructivas para el primer dedo son el colgajo cruzado, con la desventaja de inmovilización por tres semanas y que es un procedimiento de dos etapas, el colgajo neurovascular en isla de Littler, que tiene una mayor morbilidad del sitio donador, y colgajos libres de pulpejo.<sup>7</sup>

### CONCLUSIONES

El colgajo en cometa (*kite flap*) figura entre las principales opciones para reconstrucción del pulgar. Es una opción segura. Nuestro paciente tenía toda la región volar del pulgar dañada, por lo que la técnica quirúrgica original no cubriría la superficie total de la lesión; debido a ello, se realizó una variante de la técnica quirúrgica original del colgajo tipo *kite*, al tomar mayor espesor en el colgajo y mayor extensión que en la técnica habitual, cubriendo la región volar del pulgar. La técnica utilizada presentó buenos resultados estéticos y funcionales.

### REFERENCIAS

1. Bertone VH. Consideraciones anatómicas sobre el primer espacio comisural de la mano. *Rev Arg Anat Online* 2010; 1 (1): 6-10.
2. Bermel C. Vascularization of the dorsal base of the second metacarpal bone: An anatomical study using C-arm cone beam computed tomography. *Plast Reconstr Surg* 2014; 134 (1): 159e-160e. doi: 10.1097/PRS.0000000000000260.
3. Bunnell S. Reconstruction of the thumb. *Am J Surg* 1958; 95 (2): 168-203. doi: 10.1016/0002-9610(58)90496-3.
4. Iselin f, Sedel L, Thevenin R. Resensitization of the thumb with the Kuhn-Holevitch flap. *Ann Chir Plast* 1971; 16 (4): 295-298.

5. Marin-Braun F, Merle M, Foucher G. Le Lambeau cerf-volant. *Ann Chir Main* 1988; 7 (2): 147-150.
6. Foucher G, Braun J. A new island flap transfer from the dorsum of the index to the thumb. *Plast Reconstr Surg* 1979; 63 (3): 344-349.
7. Rocha JM. Kite flap technique for skin defects in hand injuries: technical note. *J Hand Microsurg* 2012; 4 (1): 23-24.
8. Zenn MR, Jones G. *Reconstructive surgery: anatomy, technique and clinical applications*. St. Louis: Quality Medical Publishing; 2012. Section 9E; pp. 1013-1045.
9. Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW, editors. *Green's operative hand surgery*. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2005. Vol. 2, Chapter 53; pp. 1865-1883.
10. Williams PL, Warwick R, editors. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 40th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2008.
11. Testut L, Latarjet A. *Tratado de anatomía humana*. 9a ed. Barcelona: Salvat Editores; 1981.
12. Dautel G, Borrelly J, Merle M, Michon J. Dorsal vascular network of the first web space. Anatomical bases of the kite flap. *Surg Radiol Anat* 1989; 11 (2): 109-111.
13. De la Torre-León G, Sosa-Serrano AFJ, Zepeda-Mora A. Colgajo de la primera arteria metacarpiana dorsal para reconstrucción de pulgar. *Cir Plast* 2022; 32 (3): 129-133.
14. Rohen JW. *Topografische Anatomie*. 10. Aufl. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2000.
15. Coleman SS, Anson BJ. Arterial patterns in the hand based upon a study of 650 specimens. *Surg Gynecol Obstet* 1961; 113: 409-424.
16. Chen CC, Chang HH, Tang YB, Cheng NC. Combined first dorsal metacarpal artery flap and dorsal transposition flap for correction of extensive first web space contracture: a case report and literature review. *Ann Plast Surg* 2011; 67 (4): 364-366.
17. Chen C, Zhang X, Shao X, Gao S, Wang B, Liu D. Treatment of thumb tip degloving injury using the modified first dorsal metacarpal artery flap. *J Hand Surg Am* 2010; 35 (10): 1663-1670.
18. Ege A, Tuncay I, Ercetin O. Foucher's first dorsal metacarpal artery flap for thumb reconstruction: evaluation of 21 cases. *Isr Med Assoc J* 2002; 4 (6): 421-423.

#### Correspondencia:

**Dr. Alan Guillermo Zavaleta-Ávila**

E-mail: zaavalguiest762009@hotmail.com



## TRABAJO DE REVISIÓN

doi: 10.35366/123358



# Comparación entre termografía y ultrasonografía Doppler para el seguimiento clínico de colgajos libres

## Comparison between thermography and Doppler ultrasonography for clinical monitoring of free flaps

Dr. Ángel Alejandro Hernández-Moreno,<sup>\*,‡</sup> Dr. Raúl Beder Caltenco-Solís,<sup>\*,§</sup>  
Dr. Bernardo Rivas-León<sup>\*,¶</sup>

**Palabras clave:**  
colgajo libre,  
ultrasonografía con  
Doppler, termografía  
infrarroja, necrosis del  
injerto

**Keywords:**  
*free flap, Doppler  
ultrasonography,  
infrared thermography,  
graft necrosis*

### RESUMEN

La ultrasonografía Doppler es una herramienta para documentar la permeabilidad de los pedículos microvasculares y caracterizar el flujo en la zona de anastomosis. La termografía infrarroja actúa permitiendo cuantificar la temperatura de la superficie cutánea respecto a la perfusión tisular. Realizamos un estudio observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo y retrolectivo, de cohorte única y unicéntrico. Se incluyeron colgajos libres microvasculares monitorizados con ultrasonografía Doppler y termografía infrarroja durante los primeros cinco días del postoperatorio. En el Doppler, un foco audible normal en los días 4-5 se asoció con un valor predictivo negativo (VPN) de 100%, mientras que los hallazgos anómalos presentaron valor predictivo positivo (VPP)  $\leq 50\%$ . En la termografía, la hipotermia persistente a partir del día dos se asoció con VPP de 100% para necrosis y la eutermia con VPN de 80% para supervivencia. Los resultados sugieren que la dinámica térmica parece ofrecer señales tempranas de trayectorias desfavorables en colgajos libres, mientras que el Doppler mantiene un valor principalmente confirmatorio cuando la señal es evidentemente normal. Los datos de este estudio no permiten establecer la superioridad estadística de una técnica sobre la otra para discriminar colgajos viables de colgajos en riesgo, pero sí delinean un patrón funcionalmente complementario.

### ABSTRACT

Doppler ultrasonography is a tool used to document the patency of microvascular pedicles and characterize blood flow at the anastomosis site. Infrared thermography allows quantification of skin surface temperature as a proxy for tissue perfusion. We conducted an observational, analytical, longitudinal, retrospective and retrolective, single-cohort, single-center study. Microvascular free flaps monitored with Doppler ultrasonography and infrared thermography during the first five postoperative days were included. In Doppler assessment, a normal audible signal on days 4-5 was associated with a negative predictive value (NPV) of 100%, whereas abnormal findings showed a positive predictive value (PPV)  $\leq 50\%$ . In thermography, persistent hypothermia from postoperative day two onward was associated with a PPV of 100% for necrosis, while eutermia showed an NPV of 80% for survival. These findings suggest that thermal dynamics may provide early signals of unfavorable trajectories in free flaps, whereas Doppler maintains predominantly a confirmatory value when signals are clearly normal. The data do not allow establishing statistical superiority of one technique over the other in discriminating viable versus at-risk flaps but suggest a functionally complementary pattern.

\* Instituto Nacional de  
Cancerología (INCan),  
Secretaría de Salud (SS),  
México.

ORCID:  
‡ 0009-0002-5744-1563  
§ 0009-0007-4220-0464  
¶ 0009-0003-4886-0683

Recibido: 20 enero 2026  
Aceptado: 06 febrero 2026

### Abreviaturas:

ALT = anterolateral

DIEP = perforante de la arteria epigástrica inferior profunda

VPN = valor predictivo negativo

VPP = valor predictivo positivo

**Citar como:** Hernández-Moreno AA, Caltenco-Solís RB, Rivas-León B. Comparación entre termografía y ultrasonografía Doppler para el seguimiento clínico de colgajos libres. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 198-202.  
<https://dx.doi.org/10.35366/123358>



## INTRODUCCIÓN

El éxito de la microcirugía reconstructiva con colgajos libres depende principalmente del monitoreo postoperatorio temprano y seriado de la perfusión. Aunque en la mayoría de las series se han reportado tasas de supervivencia global cercanas al 90-95%, la principal causa de falla sigue siendo la trombosis vascular temprana, arterial o venosa, durante las primeras horas posteriores a la anastomosis. La ventana de oportunidad para rescate quirúrgico es limitada; una vez transcurridas aproximadamente 6 a 8 horas desde el inicio de la oclusión, la probabilidad de recuperación disminuye de forma marcada y el riesgo de necrosis parcial o total del colgajo se incrementa de manera exponencial.<sup>1,2</sup>

El monitoreo clínico convencional basado en la valoración seriada de color, temperatura, turgencia, tiempo de relleno capilar y sangrado a la punción, sigue siendo el pilar del seguimiento en la mayoría de los centros. Sin embargo, su desempeño está condicionado por la experiencia del observador; presenta variabilidad inter- e intraevaluador considerables y puede ser poco fiable en colgajos con ventana cutánea reducida, en reconstrucciones complejas o en pacientes con edema, apósitos voluminosos o cambios locales que enmascaran los hallazgos.<sup>3</sup>

En este contexto, la ultrasonografía Doppler se ha incorporado como una herramienta complementaria estandarizada para documentar la permeabilidad de los pedículos microvasculares y caracterizar el flujo en la zona de anastomosis. A pesar de su amplia utilización, sigue siendo dependiente del operador, ya que requiere disponibilidad continua de equipo y personal entrenado; además, puede verse limitada por la presencia de hematomas, colecciones o cambios tisulares postquirúrgicos que dificultan la obtención de una señal adecuada.<sup>4</sup>

La termografía infrarroja ha emergido como una alternativa no invasiva que permite cuantificar la temperatura de la superficie cutánea como un correlato indirecto de la perfusión tisular. Al generar mapas térmicos de alta resolución, esta técnica ofrece la posibilidad de detectar gradientes de temperatura entre el

colgajo y los tejidos adyacentes, lo que podría reflejar de manera temprana alteraciones en el flujo antes de que sean evidentes mediante la exploración clínica convencional. Diversos estudios han sugerido que la termografía es capaz de identificar cambios en la perfusión en fases iniciales de compromiso vascular, y que podría integrarse como complemento objetivo al monitoreo clínico y al Doppler en la vigilancia de colgajos libres.<sup>4,5</sup>

No obstante, la evidencia comparativa directa entre termografía y ultrasonografía Doppler sigue siendo limitada, particularmente en series pequeñas de colgajos libres oncológicos en entornos latinoamericanos y en escenarios de práctica real, donde el número de procedimientos por año y la disponibilidad de recursos pueden condicionar la implementación de protocolos de monitoreo avanzados.<sup>6</sup>

Por ello, resulta relevante analizar retrospectivamente la experiencia institucional en el uso de termografía y ultrasonografía Doppler, con el fin de aportar evidencia científica que contribuya a optimizar protocolos de seguimiento postoperatorio en colgajos libres.<sup>7</sup>

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo y retrolectivo, de cohorte única (homodémico) y unicéntrico. Se incluyeron colgajos libres microvasculares monitorizados de forma seriada con ultrasonografía Doppler y termografía infrarroja durante los primeros cinco días del postoperatorio en el Servicio de Cirugía Plástica, Reconstructiva y Microcirugía del Instituto Nacional de Cancerología, en el periodo de junio de 2024 a junio de 2025.

Los datos recolectados se analizaron mediante el software IBM® SPSS versión 26. Se realizó estadística descriptiva para las variables; para las categóricas se obtuvieron frecuencias y porcentajes, mientras que para la edad (única variable cuantitativa), y dado que ésta tuvo una distribución normal, se obtuvo media y desviación estándar. La distribución se determinó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. La diferencia de edades entre sexo se realizó con la prueba t para muestras independientes. Las

comparaciones de los resultados de la ultrasonografía (USG) Doppler y la termografía se realizaron mediante la prueba  $\chi^2$ ; adicionalmente, se obtuvieron los valores predictivo positivo y negativo (VPP y VPN) por día. Un valor de  $p < 0.05$  fue tomado como estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

Se incluyeron los expedientes de siete pacientes sometidos a reconstrucción con colgajos libres en el Servicio de Cirugía Plástica, Reconstructiva y Microcirugía del Instituto Nacional de Cancerología, entre junio de 2024 y junio de 2025.

Se registraron cinco mujeres (71.4%) y dos hombres (28.6%), con una edad global de  $48.2 \pm 11.6$  años. La edad media en hombres fue de  $52.5 \pm 24.7$  años y en mujeres de  $46.6 \pm 6.2$  años; no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.

Respecto al tipo de colgajo, el más frecuente fue el colgajo DIEP (perforante de la arteria epigástrica inferior profunda), utilizado en cuatro pacientes (57.1%). Los colgajos libre de peroné, radial y anterolateral del muslo (ALT) se realizaron en un paciente cada uno (14.3%). En cuanto a la zona receptora, dos pacientes (28.6%) recibieron el colgajo en mama derecha, dos (28.6%) en mama izquierda, dos (28.6%) en región facial y uno (14.3%) en mandíbula.

En el monitoreo con ultrasonografía Doppler al día 0 del postoperatorio, cuatro pacientes (57.1%) presentaron foco audible normal y tres (42.9%) audible débil. Al día uno, tres pacientes (42.9%) tuvieron foco audible normal, dos (28.6%) audible débil, uno (14.3%) audible alto y uno (14.3%) no audible. En el día dos, dos pacientes (28.6%) mostraron foco audible normal, tres (42.9%) audible débil, uno (14.3%) audible alto y uno (14.3%) no audible. En el día tres se repitió la misma distribución observada en el día dos. Para el día cuatro, un paciente (14.3%) presentó foco audible normal, tres (42.9%) audible débil, uno (14.3%) audible alto y dos (28.6%) no audible; esta misma distribución se mantuvo en el día cinco.

En la termografía infrarroja al día 0, todos los colgajos se registraron como hipotérmicos. En

el día uno, tres colgajos (42.9%) se encontraron eutérmicos y cuatro (57.1%) hipotérmicos. En el día dos, cinco colgajos (71.4%) se registraron eutérmicos y dos (28.6%) hipotérmicos; esta misma distribución (cinco eutérmicos y dos hipotérmicos) se observó en los días tres, cuatro y cinco del seguimiento.

Se realizaron comparaciones exploratorias por día entre los hallazgos del Doppler y de la termografía, en función del desenlace final del colgajo (supervivencia o necrosis) (Tablas 1 y 2).

## DISCUSIÓN

En la evolución térmica, la termografía infrarroja mostró un patrón diferenciado a partir del segundo día postoperatorio: los colgajos que finalmente sobrevivieron tendieron a normalizarse hacia la eutermia desde el día dos y se mantuvieron así hasta el día cinco, mientras que los colgajos que evolucionaron a necrosis persistieron con registros hipotérmicos en la mayoría de las mediciones.<sup>8,9</sup>

Desde el punto de vista estrictamente inferencial, esto implica que, en esta serie, ni el Doppler ni la termografía demostraron capacidad discriminativa diferenciada para separar de forma categórica los colgajos que iban a sobrevivir de aquellos que evolucionarían a necrosis.<sup>10,11</sup>

En conjunto, los resultados de esta serie sugieren que, aun cuando el análisis inferencial clásico no permite demostrar diferencias significativas entre técnicas, la dinámica térmica parece ofrecer señales tempranas de trayectorias desfavorables en colgajos libres, mientras que el Doppler mantiene un valor principalmente confirmatorio, cuando la señal es evidentemente normal en los días tardíos del seguimiento.<sup>12,13</sup>

## CONCLUSIONES

La ultrasonografía Doppler mostró un patrón evolutivo variable, con presencia de focos normales, débiles, altos y no audibles a lo largo del seguimiento, sin que se demostrara una diferencia estadísticamente significativa entre los colgajos que sobrevivieron y los que evolucionaron a necrosis en ninguno de los días evaluados.

**Tabla 1: Distribución de los hallazgos del Doppler por día en relación con el desenlace del colgajo (supervivencia o necrosis).**

Día	Resultado Doppler	Estado del colgajo al alta		p
		Necrosado n (%)	Sobreviviente n (%)	
0	Foco audible normal	2 (66.7)	2 (50.0)	0.659
	Foco audible débil	1 (33.3)	2 (50.0)	
1	Foco audible normal	2 (66.7)	1 (25.0)	0.525
	Foco audible débil	1 (33.3)	1 (25.0)	
	Foco audible alto	0 (0.0)	1 (25.0)	
2	Foco no audible	0 (0.0)	1 (25.0)	0.525
	Foco audible normal	1 (33.3)	1 (25.0)	
	Foco audible débil	2 (66.7)	1 (25.0)	
	Foco audible alto	0 (0.0)	1 (25.0)	
3	Foco no audible	0 (0.0)	1 (25.0)	0.525
	Foco audible normal	1 (33.3)	1 (25.0)	
	Foco audible débil	2 (66.7)	1 (25.0)	
	Foco audible alto	0 (0.0)	1 (25.0)	
4	Foco no audible	0 (0.0)	1 (25.0)	0.525
	Foco audible normal	0 (0.0)	1 (25.0)	
	Foco audible débil	2 (66.7)	1 (25.0)	
	Foco audible alto	0 (0.0)	1 (25.0)	
5	Foco no audible	1 (33.3)	1 (25.0)	0.525
	Foco audible normal	0 (0.0)	1 (25.0)	
	Foco audible débil	2 (66.7)	1 (25.0)	
	Foco audible alto	0 (0.0)	1 (25.0)	
	Foco no audible	1 (33.3)	1 (25.0)	

**Tabla 2: Distribución de los hallazgos de la termografía infrarroja por día en relación con el desenlace del colgajo (supervivencia o necrosis).**

Día	Resultado termografía	Estado del colgajo al alta		p
		Necrosado n (%)	Sobreviviente n (%)	
1	Eutérmico	2 (66.7)	1 (25.0)	0.270
	Hipotérmico	1 (33.3)	3 (75.0)	
2	Eutérmico	1 (33.3)	4 (100.0)	0.053
	Hipotérmico	2 (66.7)	0 (0.0)	
3	Eutérmico	1 (33.3)	4 (100.0)	0.053
	Hipotérmico	2 (66.7)	0 (0.0)	
4	Eutérmico	1 (33.3)	4 (100.0)	0.053
	Hipotérmico	2 (66.7)	0 (0.0)	
5	Eutérmico	1 (33.3)	4 (100.0)	0.053
	Hipotérmico	2 (66.7)	0 (0.0)	

La termografía infrarroja mostró un comportamiento más estructurado a partir del segundo día postoperatorio. Los colgajos que alcanzaron eutermia temprana y la mantuvieron de forma sostenida tendieron a sobrevivir, mientras que los colgajos que permanecieron hipotérmicos a partir del día dos concentraron los casos de necrosis.

En conjunto, los datos de este estudio no permiten establecer la superioridad estadística de una técnica sobre la otra para discriminar colgajos viables de colgajos en riesgo, pero sí delinean un patrón funcionalmente complementario: la termografía parece aportar señales tempranas sobre trayectorias de perfusión divergentes, mientras que el Doppler proporciona información más específica cuando la señal es claramente normal en los días tardíos del seguimiento.

### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Bernardo Rivas León, por su invaluable apoyo, paciencia y enseñanzas durante la realización de este artículo y en la formación de médicos con altas especialidades médicas.

### REFERENCIAS

- Hirigoyen MB, Urken ML, Weinberg H. Free flap monitoring: a review of current practice. *Microsurgery* 1995; 16 (11): 723-726; discussion 727. doi: 10.1002/micr.1920161103.
- Smit JM, Zeebregts CJ, Acosta R, Werker PMN. Advancements in free flap monitoring in the last decade: a critical review. *Plast Reconstr Surg* 2010; 125 (1): 177-185.
- Salgado CJ, Moran SL, Mardini S. Flap monitoring and patient management. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124 (6 Suppl): e295-e302. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181bcf07b.
- Rogoń I, Rogoń A, Kaczmarek M, Bujnowski A, Wtorek J, Lachowski F, Jankau J. Flap monitoring techniques: a review. *J Clin Med* 2024; 13 (18): 5467. doi: 10.3390/jcm13185467.
- Swartz WM, Jones NF, Cherup L, Klein A. Direct monitoring of microvascular anastomoses with the 20-MHz ultrasonic Doppler probe: an experimental and clinical study. *Plast Reconstr Surg* 1988; 81 (2): 149-61. doi: 10.1097/00006534-198802000-00001.
- Abu-Baker A, Tigarán AE, Timofan T, Ion DE, Gheoca-Mutu DE, Avino A, et al. Mapping perfusion and predicting success: infrared thermography-guided perforator flaps for lower limb defects. *Medicina* 2025; 61 (8): 1410.
- Ozsoylu D, Janus KA, Achtsnicht S, Wagner T, Keusgen M, Schoning MJ. (Bio-)Sensors for skin grafts and skin flaps monitoring. *Sensors and Actuators Reports* 2023; 6: 100163.
- Hwang YS, Byeon JY, Lee DW, Kim JH, Lim S, Choi HJ. Skin graft monitoring using forward-looking infrared thermal imaging. *Int Wound J* 2024; 21 (11): e70107
- Broccoli N, Rehtin M, Krishnan DG, Phero JA. Step-by-step: skin grafting. *J Oral Maxillofac Surg* 2020; 78 (10): e6-10.
- Martínez-Castilla JM, Zapata-Córdoba D, Dávalos-Dávalos AA, Mansur-Ayala R. Cuantificación digital de integración de injertos de piel de espesor parcial ocluidos con sistema de presión negativa. *Cir Plást IberoLatinoam* 2021; 47 (1): 95-104.
- Burke-smith A. A comparison of non-invasive imaging modalities?: Infrared thermography, spectrophotometric intracutaneous analysis and laser Doppler imaging for the assessment of adult burns. *Burns* 2015; 41 (8): 1695-1707.
- Maskan BN, Sa BC, Hargis A, Yaghi M, Mervis J. Skin grafting for dermatologists: past, present, and future. *Curr Dermatol Rep* 2024; 13 (2): 47-54.
- Bazualdo FE, Mogrovejo IEF, Zambrano SPG, Castro PJR, Niveló ZJE. Injertos en quemaduras. *LATAM Rev Latinoam Ciencias Soc y Humanidades* 2023; 4 (2): 2729-2740.

Correspondencia:

**Dr. Ángel Alejandro Hernández-Moreno**  
E-mail: dr.alexhmoreno@gmail.com



# Búsqueda de lo irreal: el trastorno dismórfico corporal en la cirugía plástica

The pursuit of the unreal: body dysmorphic disorder in plastic surgery

Dr. Manuel Esaú Tamayo-Gómez,\* Dr. José Antonio Silva-Villaseñor,‡  
Dr. César Octavio López-Romero,§ Dr. Nelson Niels Espinosa-Queb¶

**Palabras clave:**  
trastornos dismórficos corporales, trastornos de la imagen corporal, trastorno obsesivo-compulsivo

**Keywords:**  
body dysmorphic disorders, body image disorders, obsessive-compulsive disorder

\* Cirugía General, Hospital General de Especialidades «Dr. Javier Buenfil Osorio». Campeche, México. ORCID: 0000-0002-9321-4467  
‡ Hospital San Javier. Guadalajara, México. ORCID: 0000-0002-1834-7913  
§ Innovare Hospital de Especialidades Quirúrgicas y Cirugía Plástica. Guadalajara, México. ORCID: 0000-0001-8452-9830  
¶ Hospital General de Especialidades «Dr. Javier Buenfil Osorio». Campeche, México. ORCID: 0000-0001-6190-3148

Recibido: 30 noviembre 2025  
Aceptado: 21 enero 2026



## RESUMEN

El trastorno dismórfico corporal es la afección psiquiátrica más común en la consulta de cirugía plástica y de psiquiatría. La característica principal de este padecimiento es el comportamiento obsesivo hacia un «defecto» irreal o mínimamente imperceptible, que no sólo afecta la calidad de vida del paciente, sino que también duplica el riesgo de un intento suicida. Aunque haya sido descrito hace más de cien años, en estas últimas dos décadas, derivado del impacto de las redes sociales sobre la percepción corporal en la sociedad contemporánea, es más evidente que nunca. Su etiología es multifactorial, involucrando esferas biológicas, psicológicas y socioculturales. Si bien el diagnóstico definitivo debe ser hecho por el médico psiquiatra, el primer contacto con el paciente es el cirujano plástico, el cual deberá identificarlo oportunamente mediante la historia clínica dirigida junto con las herramientas de tamizaje. Su diagnóstico oportuno funge como un parteaguas para evitar procedimientos quirúrgicos fútiles. Asimismo, servirá para derivar a los pacientes de forma pertinente al área de salud mental. Concientizar a la comunidad médica sobre este tema, enriquece su conocimiento, a la vez que provee directrices para su abordaje.

## ABSTRACT

Body dysmorphic disorder is the most common psychiatric condition found at the interface between plastic surgery and psychiatry. Its main feature is an obsessive preoccupation with an imagined or minimally perceptible defect, which not only affects quality of life, but also doubles the risk of suicide attempts. Even though it was described over a century ago, it has become more evident in the past two decades, due to the impact of social media on body image perception in contemporary society. Its etiology is multifactorial, involving biological, psychological and sociocultural factors. While definitive diagnosis must be made by a psychiatrist, the plastic surgeon is often the first point of contact and must identify the condition through targeted history-taking and screening tools. Early diagnosis is crucial to avoid futile surgical procedures and to ensure appropriate referral to mental health services. Raising awareness within the medical community enhances its knowledge and provides guidance for its management.

## Abreviaturas:

DSM-5 = Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales, quinta edición  
TDC = trastorno dismórfico corporal  
TOC = trastorno obsesivo-compulsivo

## INTRODUCCIÓN

Descrito por primera vez en 1891 por el Dr. Enrico Morselli, y plasmado hasta la quinta edición del Manual Diagnóstico y

Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-5), como parte del capítulo de «Trastorno obsesivo-compulsivo (TOC) y trastornos relacionados», el trastorno dismórfico corporal (TDC) se ubica en la intersección entre la cirugía plástica y la psiquiatría.<sup>1-3</sup>

El TDC se describe como la preocupación excesiva por una o más imperfecciones o «defectos» percibidos en la apariencia física, mínimamente visibles o inexistentes. Tales pre-

**Citar como:** Tamayo-Gómez ME, Silva-Villaseñor JA, López-Romero CO, Espinosa-Queb NN. Búsqueda de lo irreal: el trastorno dismórfico corporal en la cirugía plástica. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 203-209. <https://dx.doi.org/10.35366/123359>

ocupaciones generan pensamientos intrusivos excesivos, además de conductas impulsivas que interfieren con la calidad de vida del individuo.<sup>4-7</sup>

Hablar del TDC no sólo implica exponer el trastorno psiquiátrico con mayor registro en pacientes sometidos a cirugías estéticas, sino también comprender cómo los mecanismos biológicos predisponentes, junto con rasgos psicológicos propios del individuo, son influenciados por el contexto sociocultural para converger en una afección médica.<sup>6-8</sup>

La literatura actual reporta una prevalencia global del 1.9-2.2% en la población general. Es importante mencionar que a pesar de ser un padecimiento psiquiátrico, es más prevalente en la consulta de cirugía plástica (15%), en comparación con la de psiquiatría (5.8-7.4%) o de dermatología (12.65%).<sup>6,9</sup> En cuanto a la prevalencia de tamizaje positivo para TDC en Latinoamérica, Villafranca y asociados encontraron que México ocupa el primer lugar, seguido de Chile, Argentina y Colombia.<sup>10</sup> No hay predilección para esta afección por sexo en la adultez; cuando se manifiesta durante la adolescencia, tiende a seguir un curso crónico si no recibe tratamiento.<sup>11-13</sup>

### ETIOLOGÍA DEL TDC

La pobre calidad de vida en los pacientes con TDC se ve reflejada en una probabilidad mayor (de hasta cuatro veces) para ideaciones suicidas, y el doble de probabilidad para intento suicida, comparado con sujetos sanos.<sup>14,15</sup> Por lo tanto, el no reconocerlo oportunamente puede conducir a desenlaces físicos y psiquiátricos desfavorables.<sup>10</sup> De ahí la importancia de comprender a detalle el TDC y sus factores asociados, a fin de brindar una atención eficaz al paciente.<sup>4,16</sup>

Diversos estudios sugieren que el TDC presenta un componente de agregación familiar, aunque las variantes genéticas específicas implicadas continúan sin ser definidas.<sup>17</sup> El antecedente familiar de TDC o TOC, experiencias adversas (abuso infantil, victimización escolar), mayor nivel socioeconómico, mayor nivel educativo, rasgos de personalidad (perfeccionismo), junto con trastornos psiquiátricos

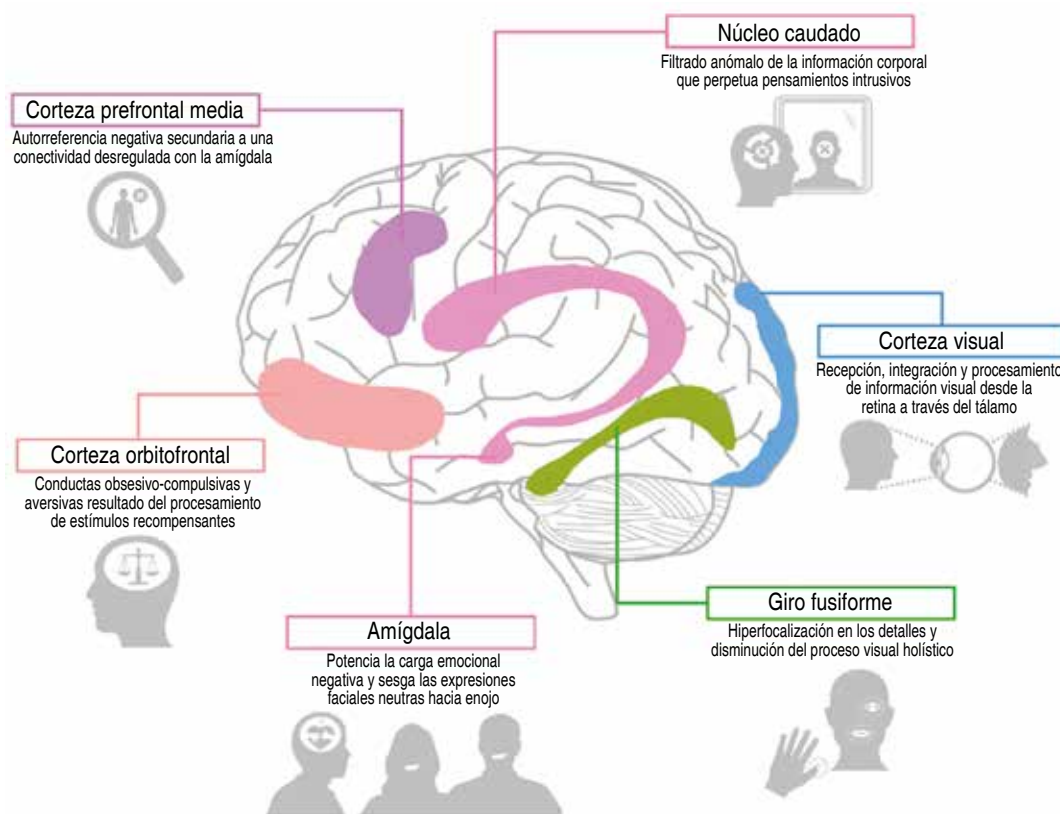
(depresión, ansiedad), representan los factores de riesgo descritos para esta patología.<sup>10,18,19</sup>

El constructo psicológico «imagen corporal» se define como la autopercepción, actitudes y emociones hacia el cuerpo o partes específicas de éste cargados de importancia significativa para el funcionamiento interpersonal e influenciados por determinantes socioculturales.<sup>6,20-22</sup> Es normal que las personas manifiesten algún grado de insatisfacción respecto a su apariencia física, e incluso el deseo de modificar una parte de su cuerpo, pero cuando estas preocupaciones se tornan excesivas, junto con comportamientos compulsivos que afectan la calidad de vida, es muy probable estar frente a un caso de TDC.<sup>6,23</sup>

La etiología del TDC es multifactorial, incluyendo factores biológicos, psicológicos y socioculturales. A nivel molecular, se ha propuesto una disfunción de los transportadores de casete de unión a ATP (ABC), del metabolismo de purinas, o biosíntesis de metabolitos secundarios, entre otros.<sup>24</sup> Asimismo, múltiples estudios revelan una disrupción neurofisiológica, es decir, el déficit para identificar expresiones de neutralidad o negación facial, aunado a la incondicionalidad para procesamiento de detalles. Por ende, frente a estímulos (tanto relacionados como no relacionados con los síntomas), los pacientes tienden a reducir el procesamiento visual global e hiperfocalizar su análisis en detalles finos. Dichos patrones anómalos de exploración visual, junto con el déficit para el reconocimiento de expresiones faciales, impide contextualizar adecuadamente los rasgos faciales que para otros resultan normales; esto predispone a los pacientes a otorgar un mayor valor a la apariencia física en comparación con otros individuos.<sup>25-27</sup>

Evidencia científica actual ha demostrado que anomalías estructurales cerebrales junto con la desregulación neuronal secundaria pudiesen ser responsables de la fisiopatología del TDC; sin embargo, aún se carece de conclusiones definitivas (*Figura 1*).

Los actores sociales, culturales y económicos influyen tanto en el grado de importancia otorgado a la imagen corporal como en la predisposición de regiones específicas «defectuosas», secundario a creencias culturales predeterminadas sobre cómo deberían lucir



**Figura 1:** Regiones neuroanatómicas y su correlación con la fisiopatología del trastorno dismórfico corporal.<sup>28-31</sup>

éstas.<sup>14,24,32</sup> Este mecanismo, aunado a experiencias negativas de abandono o rechazo, perpetua la autoevaluación negativa que conlleva una baja autoestima.<sup>6,14,32,33</sup>

Los pacientes presentan una respuesta emocional negativa (sensación de inferioridad, vergüenza, depresión, ansiedad) obsesiva hacia una o varias partes específicas del cuerpo (en promedio de tres a cuatro) autopercibidas como «deformes» o «defectuosas» (Figura 2).<sup>12,14,34</sup> Esta obsesión produce comportamientos compensatorios, no placenteros, que afectan su calidad de vida: maquillaje excesivo, uso de sombreros o gafas de sol sin ameritarlo, verse largos periodos de tiempo frente al espejo (aproximadamente de 3 a 8 horas) o, al contrario, evitar ver su reflejo por completo, aislamiento social, entre otras.<sup>12,18,27,35</sup> Paradójicamente, estos comportamientos dificultan a los pacientes socializar, así como establecer relaciones de amistad o sentimentales (la mayoría son solte-

ros), segregándolos, lo que crea un círculo vicioso donde el paciente cree que su soledad se debe al «defecto» y no a sus comportamientos hacia éste, contribuyendo aún más a excluirse socialmente.<sup>14,24,34,36</sup>

### DIAGNÓSTICO DEL TDC EN CIRUGÍA PLÁSTICA

El servicio de cirugía plástica representa el primer contacto médico para la mayoría de los pacientes con TDC; asimismo, es el filtro que evita procedimientos fútiles. Puede derivarlos para que reciban el tratamiento adecuado, enfocado en mejorar su calidad de vida.<sup>12,37-42</sup>

La familiaridad con los criterios diagnósticos, produce altas tasas de identificación oportuna.<sup>37</sup> Aunque existen diversas herramientas enfocadas al tamizaje útiles en la valoración preoperatoria (Tabla 1), ninguna ha demostrado superioridad en la práctica clínica, además de que por sí solas son insuficientes

para obtener un diagnóstico formal.<sup>43-51</sup> En cuanto al TDC, el cirujano plástico es quien lo identifica, pero el psiquiatra finalmente lo diagnostica.<sup>4,39,51,52</sup>

En la práctica clínica existen banderas rojas que pueden orientar al cirujano sobre un posible caso de TDC: pacientes femeninas de 25-40 años, solteras, con un nivel educativo universitario, que se han sometido a múltiples procedimientos enfocados en un «defecto» específico (con mayor prevalencia en la región facial), los cuales fueron ejecutados correctamente por diversos médicos, pero con un resultado postoperatorio insatisfactorio para la paciente, aun cuando dicho «defecto» es imperceptible para el médico.<sup>20,36,37,53,54</sup>

La comunicación efectiva con las pacientes contribuye a esclarecer los motivos para solicitar un procedimiento estético; también se deben tomar en cuenta las conductas asociadas

a los aspectos de su apariencia que le generan preocupación.<sup>5,12,20,44,52</sup>

Gracias a la historia clínica es factible reconocer antecedentes de patologías psiquiátricas, donde el trastorno obsesivo compulsivo, el trastorno depresivo mayor y el trastorno de ansiedad representan las principales comorbilidades psiquiátricas asociadas al TDC.<sup>12,23,42,45,51,55-57</sup>

Ante la sospecha de un paciente con TDC, se recomienda emplear al menos una de las herramientas para tamizaje; si ésta resultase positiva, lo correcto es derivar al paciente al servicio de psiquiatría.<sup>4,10,28,36,37,52</sup>

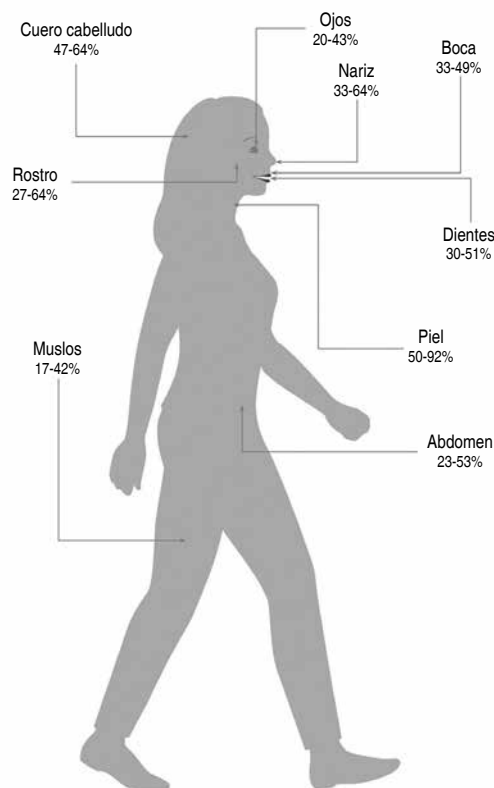
Aunque parezca simple identificarlo a primera vista, involucra la *gravitas* inherente a la cirugía plástica, donde mejorar la relación médico-paciente mediante la comprensión de las emociones y expectativas de éste conduce a una mejor estrategia terapéutica. La decisión de operar o no a estos pacientes continúa en debate, pues no sólo implica criterio médico, sino también el juicio ético y moral del cirujano.<sup>10,16,46,58-61</sup>

## REDES SOCIALES Y TDC

Es imposible omitir el impacto de las redes sociales en las últimas dos décadas. Más allá de ser un medio de comunicación inmediato masivo, ha tomado un papel preponderante en determinar conceptos sociales, estéticos e inclusive culturales en pacientes de cirugía plástica.<sup>10,35,62,63</sup> Aunque las redes parecen influir en la percepción de necesitar someterse a procedimientos estéticos, no son el único motivo para ejecutar realmente un procedimiento quirúrgico.<sup>6,64</sup>

Los adolescentes son un grupo vulnerable a la influencia negativa de las redes sociales; el uso inadecuado de éstas los pone en riesgo de tergiversar la percepción de su imagen física, lo que puede influir negativamente al desregular sus respuestas conductuales y emocionales relacionadas con su imagen corporal.<sup>2,27,32,35</sup>

No obstante, no todos los pacientes que recurren a cirugía plástica con una imagen proveniente de redes sociales sobre cómo quieren lucir o que identifican como «bello» tienen TDC, de ahí la importancia de conocer



**Figura 2:** Principales áreas corporales de preocupación en el trastorno dismórfico corporal.<sup>1,6,14,17,20,23,30,31,34</sup>

Tabla 1: Herramientas para el tamizaje del trastorno dismórfico corporal en la consulta de cirugía plástica. <sup>8,37,43-51</sup>	
Herramienta de tamizaje	Observaciones
BDD-QS ( <i>Body Dysmorphic Disorder Questionnaire</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación autoadministrada</li> <li>• Duración menor de 5 minutos aproximadamente para completarlo</li> <li>• Consta de 4 ítems/9 preguntas</li> <li>• Especificidad del 90.3% y sensibilidad del 100%</li> </ul>
BDDQ-AS ( <i>Body Dysmorphic Disorder Questionnaire-Aesthetic Surgery</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación autoadministrada</li> <li>• Duración de 2 minutos aproximadamente para completarlo</li> <li>• Consta de 7 ítems</li> <li>• Especificidad del 81.4% y sensibilidad del 89.6% para candidatos a rinoplastia</li> <li>• Única herramienta de tamizaje válida para candidatos a rinoplastia</li> <li>• Valor predictivo positivo de 76.8% y valor predictivo negativo del 91.9%</li> </ul>
COPS ( <i>Cosmetic Procedure Screening Questionnaire</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación autoadministrada</li> <li>• Consta de 10 ítems</li> <li>• Enfocado en población adulta previo a una cirugía estética</li> <li>• Basado en los criterios diagnósticos del DSM-5</li> <li>• Puntaje <math>\geq 40</math> puntos ameritan evaluación adicional</li> </ul>
BDSS ( <i>Body Dysmorphic Symptom Scale</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación autoadministrada</li> <li>• Consta de 10 ítems</li> <li>• Algunos autores consideran un tamiz positivo con puntaje <math>\geq 6</math> puntos</li> <li>• Centrado en aspectos subjetivos de la imagen corporal</li> </ul>
BDD-ST ( <i>Body Dysmorphic Disorder Screening Test</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación autoadministrada</li> <li>• Consta de 20 ítems</li> <li>• Abocado a cirugía estética facial</li> <li>• Un tamizaje positivo requiere la valoración subjetiva del cirujano de que el paciente presenta «un mínimo o ningún defecto facial»</li> </ul>

DSM-5 = Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales, quinta edición.

sobre el tema; gracias a ello se podrá distinguir entre quienes realmente requieren un procedimiento estético y quienes lo demandan como manifestación del TDC.<sup>10,16,35,37,52,55</sup>

**REFERENCIAS**

1. Oyerinde EO, Mangal JP. Beyond the mirror: body dysmorphic disorder and emerging dysmorphias in aesthetic surgery. *Clin Plast Surg* 2025; 52 (3): 333-340.
2. Franca K, Rocca MG, Castillo D, ALHarbi M, Tchernev G, Chokoeva A et al. Body dysmorphic disorder: history and curiosities. *Wien Med Wochenschr* 2017; 167 (Suppl 1): 5-7.
3. Sathyanarayana HP, Padmanabhan S, Balakrishnan R, Chitharanjan AB. Prevalence of body dysmorphic disorder among patients seeking orthodontic treatment. *Prog Orthod* 2020; 21 (1): 20.
4. Thomson DR, Thomson NEV, Southwick G. Screening for body dysmorphic disorder in plastic surgery patients. *Aesthetic Plast Surg* 2024; 48 (14): 2738-2743.
5. Felix GA, de Brito MJ, Nahas FX, Tavares H, Cordás TA, Dini GM et al. Patients with mild to moderate body dysmorphic disorder may benefit from rhinoplasty. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2014; 67 (5): 646-654.
6. Ateq K, Alhaji M, Alhusseini N. The association between use of social media and the development of body dysmorphic disorder and attitudes toward cosmetic surgeries: a national survey. *Front Public Health* 2024; 12: 1324092.

7. Ribeiro RVE. Prevalence of body dysmorphic disorder in plastic surgery and dermatology patients: a systematic review with meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg* 2017; 41 (4): 964-970.
8. Bascarane S, Kuppili PP, Menon V. Psychiatric assessment and management of clients undergoing cosmetic surgery: Overview and need for an integrated approach. *Indian J Plast Surg* 2021; 54 (1): 8-19.
9. Khattab NR, Mills D. BDD knowledge, attitude and practice among aesthetic plastic surgeons worldwide. *Aesthetic Plast Surg* 2021; 45 (5): 2491-2501.
10. Villafranca J, Diaz G, Rengifo J, Ramos M, Cella G, Zuluaga JR. Prevalence of body dysmorphic disorder in private aesthetic clinical settings in four Latin American countries: a cross-sectional study. *Aesthetic Plast Surg* 2024; 48 (22): 4687-4692.
11. Nabavizadeh SS, Naseri R, Sadeghi E, Afshari A, Dehdari EN, Sadeghi A. Prevalence of body dysmorphic disorder in rhinoplasty candidates: a systematic review and meta-analysis. *Health Sci Rep*. 2023; 6 (8): e1495.
12. Sweis IE, Spitz J, Barry DR Jr, Cohen M. A review of body dysmorphic disorder in aesthetic surgery patients and the legal implications. *Aesthetic Plast Surg* 2017; 41 (4): 949-954.
13. Hostiu S, Isaila O-M, Rusu MC, Negoii I. Ethical challenges regarding cosmetic surgery in patients with body dysmorphic disorder. *Healthcare (Basel)* 2022; 10 (7): 1345.
14. Thomson K, Thompson AR. The experiences of individuals with body dysmorphic disorder: a systematic review and thematic synthesis of qualitative research. *Body Image*. 2024; 50: 101727.
15. Rautio D, Isomura K, Bjureberg J, Rück C, Lichtenstein P, Larsson H et al. Intentional self-harm and death by suicide in body dysmorphic disorder: A nationwide cohort study. *Biol Psychiatry*. 2024; 96 (11): 868-875.
16. Kaleeny JD, Janis JE. Body dysmorphic disorder in aesthetic and reconstructive plastic surgery-A systematic review and meta-analysis. *Healthcare (Basel)* 2024; 12 (13): 1333.
17. Rück C, Mataix-Cols D, Feusner JD, Shavitt RG, Veale D, Krebs G et al. Body dysmorphic disorder. *Nat Rev Dis Primers*. 2024; 10 (1): 92.
18. Alghamdi WA, Subki AH, Khatib HA, Butt NS, Alghamdi RA, Alsallum MS et al. Body dysmorphic disorder symptoms: Prevalence and risk factors in an Arab middle eastern population. *Int J Gen Med* 2022; 15: 2905-2912.
19. Krebs G, Quinn R, Jassi A. Is perfectionism a risk factor for adolescent body dysmorphic symptoms? Evidence for a prospective association. *J Obsessive Compuls Relat Disord*. 2019; 22: 100445.
20. Chen Z, Zhou J, He Q, Feng S, Wa Q, Chen X. Prevalence of body somatic deformities in plastic surgery patients: a systematic review with meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg* 2023; 47 (3): 1217-1224.
21. Couper SL, Moulton SJ, Hogg FJ, Power KG. Interpersonal functioning and body image dissatisfaction in patients referred for NHS aesthetic surgery: A mediating role between emotion regulation and perfectionism? *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2021; 74 (9): 2283-2289.
22. Sisti A, Aryan N, Sadeghi P. What is beauty? *Aesthetic Plast Surg*. 2021; 45 (5): 2163-2176.
23. Rajabi S, Kamran L, Joukar KamalAbadi M. Epidemiology of body dysmorphic disorder among adolescents: a study of their cognitive functions. *Brain Behav* 2022; 12 (4): e01710.
24. Wang Y, Huang J. Untargeted metabolomic analysis of metabolites related to body dysmorphic disorder (BDD). *Funct Integr Genomics* 2023; 23 (1): 70.
25. Cazzato V, Ellis C, Makris S. "Magic cosmetic fillers": appearance-enhancement effects on self-face recognition. *PLoS One* 2024; 19 (6): e0305580.
26. Virgili G, Neill E, Enticott P, Castle D, Rossell SL. A systematic review of visual processing in body dysmorphic disorder (BDD). *Psychiatry Res* 2024; 339: 116013.
27. Sun MD, Rieder EA. Psychosocial issues and body dysmorphic disorder in aesthetics: Review and debate. *Clin Dermatol*. 2022; 40 (1): 4-10.
28. Ramos TD, de Brito MJA, Suzuki VY, Sabino Neto M, Ferreira LM. High prevalence of body dysmorphic disorder and moderate to severe appearance-related obsessive-compulsive symptoms among rhinoplasty candidates. *Aesthetic Plast Surg* 2019; 43 (4): 1000-1005.
29. Grace SA, Labuschagne I, Kaplan RA, Rossell SL. The neurobiology of body dysmorphic disorder: a systematic review and theoretical model. *Neurosci Biobehav Rev* 2017; 83: 83-96.
30. Loewen Á, Blasco-Fontecilla H, Li C, Bella-Fernández M, Ruiz-Antorán B. Prevalence of body dysmorphic disorder in the Spanish population: cross-sectional web-based Questionnaire study. *JMIR Form Res* 2024; 8: e46515.
31. Wolfe EC, Snorrason I, Laky ZE, Miyares P, Klare D, Fang A et al. Clinical characteristics among sexual minority and heterosexual women with body dysmorphic disorder. *Body Image* 2024; 49: 101687.
32. Mancin P, Ghisi M, Spoto A, Cerea S. The relation between body dysmorphic disorder symptoms and photo-based behaviors: is body appreciation a protective factor? *Body Image* 2024; 51: 101764.
33. Krebs G, Clark BR, Ford TJ, Stringaris A. Epidemiology of body dysmorphic disorder and appearance preoccupation in youth: Prevalence, comorbidity and psychosocial impairment. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2025; 64 (1): 30-40.
34. Alhadi AN, Alageel MA, Alsuhaibani FA, Alkaff HM, Albawardi MS, Alfaifi AA et al. Prevalence and severity of social anxiety symptoms and their relationship with body dysmorphic symptoms. *Cureus* 2024; 16 (2): e53436.
35. Arabyat R, AL-Shraifeen A, Al-Amri M, Almousa N. Predictive ability of the attitude towards plastic surgeries and self – image editing behavior of symptoms of body dysmorphic disorder among University students. *Curr Psychol* 2023; 42 (21): 17862-17872.
36. Yu Z, Zhang Z, Wang X, Song D, Yan Q, Sun Y et al. Psychological evaluation of Asian female patients with rhinoplasty. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2024; 88: 112-118.
37. Pereira IN, Chattopadhyay R, Fitzpatrick S, Nguyen S, Hassan H. Evidence-based review: screening body dysmorphic disorder in aesthetic clinical settings. *J Cosmet Dermatol* 2023; 22 (7): 1951-1966.

38. Garcia CP, Bittencourt GF, Eli GD, Da Silva FC, Ely JB. High prevalence of dysmorphic disorder in patients eligible for aesthetic plastic surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2020; 73 (3): 608-620.
39. Montemurro P, Cheema M, Khoda B, Pellegatta T, Hedén P. Two-person screening of mental well-being before primary breast augmentation: can we do more? *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2021; 74 (1): 152-159.
40. Henn AT, Taube CO, Vocks S, Hartmann AS. Body image as well as eating disorder and body dysmorphic disorder symptoms in heterosexual, homosexual, and bisexual women. *Front Psychiatry* 2019; 10: 531.
41. Sarwer DB. Body image, cosmetic surgery, and minimally invasive treatments. *Body Image* 2019; 31: 302-308.
42. Vindigni, Pavan, Semenzin, Granà, Gambaro, Marini, et al. The importance of recognizing body dysmorphic disorder in cosmetic surgery patients: do our patients need a preoperative psychiatric evaluation? *Eur J Plast Surg* 2002; 25 (6): 305-308.
43. Milad D, Atallah MR, Benamer YH, Saltychev M, Most SP, Moubayed SP. French translation, cultural adaptation and validation of the BDDQ-AS for rhinoplasty patients. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2019; 48 (1): 20.
44. Abdelhamid AS, Elzayat S, Amer MA, Elsherif HS, Lekakis G, Most SP. Arabic translation, cultural adaptation, and validation of the BDDQ-AS for rhinoplasty patients. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2023; 52 (1): 11.
45. Kattan AE, Alnujaim NH, Barasain O, Bouman TK, AlHammad R, Van der Lei B. Awareness and experiences of cosmetic treatment providers with body dysmorphic disorder in Saudi Arabia. *PeerJ*. 2020; 8: e8959.
46. Motoki THC, Silva EN, Isoldi FC, Ferreira LM. Self-image, self-esteem, anxiety, and functional capacity in patients undergoing open-structure rhinoplasty. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2024; 99: 88-95.
47. AlAwadh I, Bogari A, Azhar T, AlTaylouni N, AlSughier N, AlKarzae M, et al. Prevalence of body dysmorphic disorder among rhinoplasty candidates: a systematic review. *Ear Nose Throat J* 2024; 103 (6): 377-383.
48. Hohenberger R, Baumann I, Krisam R, Wallner F, Plinkert PK, Lippert BM et al. Validating the body dysmorphic disorder questionnaire-aesthetic surgery in a german rhinoplasty population. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022; 75 (2): 893-939.
49. Wijaya WA, Liu Y, Zhou M, Qing Y, Li Z. Translation, cross-cultural adaptation and validation of the Mandarin version of the BDDQ-AS for rhinoplasty patients. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2022; 51 (1): 6.
50. Chen X, Chen G, Wang J, Huang J. Reliability and validity of the self-report chinese version of the yale-brown obsessive-compulsive scale modified for body dysmorphic disorder (BDD-YBOCS) in patients undergoing plastic surgery. *Aesthetic Plast Surg* 2022; 46 (4): 2023-2030.
51. Wojtkowska A, Zaborski D, Modrzejewski A, Pastucha M. The effect of cosmetic surgery on mental self-image and life satisfaction in women undergoing breast augmentation: an intermediate role of evaluating the surgery as one of the most important life events. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022; 75 (6): 1842-1848.
52. Lee AD, Hale EW, Mundra L, Le E, Kaoutzanis C, Mathes DW. The heart of it all: Body dysmorphic disorder in cosmetic surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2023; 87: 442-448.
53. Hohenberger R, Endres P, Salzmann I, Plinkert PK, Wallner F, Baumann I et al. Quality of life and screening on body dysmorphic disorder, depression, anxiety in septorhinoplasty. *Laryngoscope*. 2024; 134 (5): 2187-2193.
54. Moosaie F, Javankiani S, Mansournia MA, Rahavi S, Najeeb ZJ, Mohammadi S et al. Comparison of aesthetic and functional rhinoplasty outcomes between patients with body dysmorphic disorder and normal individuals. *Aesthetic Plast Surg* 2024; 48 (20): 4121-4129.
55. De Brito MJA. Screening for body dysmorphic disorder symptoms in plastic surgery candidates: a preoperative procedure. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2021; 74 (6): 1355-1401.
56. Sucupira E, De Brito M, Leite AT, Aihara E, Neto MS, Ferreira LM. Body dysmorphic disorder and personality in breast augmentation: The big-five personality traits and BDD symptoms. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022; 75 (9): 3101-3107.
57. Aghsaghloo V, Meibodi SS, Nasirmohtaram S, Habibi AF, Zare R, Isanazar A et al. Comparison of the prevalence of body dysmorphic disorder in rhinoplasty patients and its influence on its surgical outcomes. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2024; 76 (2): 1549-1553.
58. Morselli PG, Giorgini FA. Body dysmorphic disorder: Is there an "ideal" strategy? *Aesthetic Plast Surg* 2019; 43 (4): 1111-1114.
59. De Souza TSC, Patrial MTCR de O, Meneguetti AFC, de Souza MSC, Meneguetti ME, Rossato VF. Body dysmorphic disorder in rhinoplasty candidates: prevalence and functional correlations. *Aesthetic Plast Surg* 2021; 45 (2): 641-648.
60. Raeissosadati NS, Javan Bakht M, Sharifi Z, Behgam N, Sanjar Moussavi N. Comparison of frequency of body Dysmorphic Disorder in applicants of abdominoplasty with applicants of other cosmetic surgeries. *World J Plast Surg* 2022; 11 (2): 101-195.
61. Sahraian A, Janipour M, Tarjan A, Zareizadeh Z, Habibi P, Babaei A. Body dysmorphic and narcissistic personality disorder in cosmetic rhinoplasty candidates. *Aesthetic Plast Surg* 2022; 46 (1): 332-337.
62. Neel OF, Mortada H, AlAlwan AQ, Al-Terkawi RA. Determinants of willingness to undergo aesthetic surgery among Saudi patients: a cross-sectional study of cultural and psychosocial aspects. *JPRAS Open* 2023; 38: 274-278.
63. Salari N, Kazemina M, Heydari M, Darvishi N, Ghasemi H, Shohaimi S, et al. Body dysmorphic disorder in individuals requesting cosmetic surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022; 75 (7): 2325-2336.
64. Gupta M, Jassi A, Krebs G. The association between social media use and body dysmorphic symptoms in young people. *Front Psychol* 2023; 14: 1231801.

Correspondencia:

**Manuel Esaú Tamayo-Gómez**

E-mail: manueltamayomd@hotmail.com



# Ácido glutámico tópico como estrategia regenerativa en alopecia postquemadura: revisión de la evidencia y perspectivas clínicas

Topical glutamic acid as a regenerative strategy in post-burn alopecia: evidence review and clinical perspectives

Dr. Gabriel Antonio Rodríguez-Castañeda\*

**Palabras clave:**

ácido glutámico,  
alopecia  
postquemadura,  
regeneración capilar,  
receptores N-metil-D-  
aspartato

**Keywords:**

glutamic acid, post-  
burn alopecia, hair  
regeneration, N-methyl-  
D-aspartate receptors

**RESUMEN**

La alopecia postquemadura de piel cabelluda, particularmente en lesiones de espesor parcial profundo que dañan parcialmente los folículos pilosos, constituye una secuela reconstructiva compleja con opciones terapéuticas limitadas. El objetivo de este trabajo fue revisar la evidencia preclínica sobre los mecanismos de acción del ácido glutámico tópico en la piel y analizar críticamente su potencial traslacional como terapia adyuvante para la regeneración folicular en el paciente quemado. Se realizó una revisión narrativa de la literatura en las bases de datos PubMed, Scopus y SciELO (2015-2024), utilizando los términos: «glutamic acid», «hair growth», «burn alopecia», «keratinocyte», «NMDA receptor», «wound healing», «skin regeneration». Se incluyeron artículos en inglés y español que abordaran aspectos mecanísticos o preclínicos. El ácido glutámico, principal neurotransmisor excitatorio, ejerce efectos pleiotrópicos en la piel a través de receptores NMDA (N-metil-D-aspartato) ubicados en queratinocitos y células del folículo piloso. La evidencia preclínica demuestra que su aplicación tópica (en concentraciones de 1-10%) promueve la proliferación y viabilidad de queratinocitos, inhibe la apoptosis (modulando Bcl-2 y Bax), induce angiogénesis mediante la regulación de HIF-1 $\alpha$ /VEGF, y activa vías de señalización clave como AKT y CaMKII. En modelos murinos, estos mecanismos se traducen en una aceleración significativa del crecimiento capilar y un aumento de la vascularización dérmica tras 14 días de tratamiento. El ácido glutámico tópico emerge como un candidato prometedor, de bajo costo y aplicación sencilla, para estimular la regeneración folicular en alopecia postquemadura de espesor parcial profundo. Sus mecanismos de acción multisistémicos justifican la evaluación en futuros estudios clínicos controlados que definan su eficacia, seguridad y protocolo óptimo de uso dentro de estrategias reconstructivas integrales en cirugía plástica.

**ABSTRACT**

Post-burn scalp alopecia, particularly in deep partial-thickness injuries that partially damage hair follicles, represents a complex reconstructive challenge with limited therapeutic options. The purpose of this study was to review preclinical evidence on the mechanisms of action of topical glutamic acid on the skin and to critically analyze its potential translation as an adjuvant therapy for follicular regeneration in burn patients. A narrative review was conducted using PubMed, Scopus, and SciELO databases (2015-2024), with the terms: «glutamic acid», «hair growth», «burn alopecia», «keratinocyte», «NMDA receptor», «wound healing» and «skin regeneration». Articles in english and spanish addressing mechanistic or preclinical aspects were included. Glutamic acid, the main excitatory neurotransmitter, exerts pleiotropic effects in the skin through NMDA (N-methyl-D-aspartate) receptors located in keratinocytes and hair follicle cells. Preclinical evidence shows that topical application (1-10% concentrations) promotes keratinocyte proliferation and viability, inhibits apoptosis (modulating Bcl-2 and Bax), induces angiogenesis through HIF-1 $\alpha$ /VEGF regulation, and activates key signaling pathways such as AKT and CaMKII. In murine models, these mechanisms translate into significant acceleration of hair growth and increased dermal vascularization after 14 days of treatment. Topical glutamic acid emerges as a promising, low-cost and easily applicable candidate for stimulating follicular regeneration in deep partial-thickness post-burn alopecia. Its multisystem mechanisms of action support further evaluation in controlled clinical studies to define its efficacy, safety and optimal use protocols within comprehensive reconstructive strategies in plastic surgery.

\* Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México.  
ORCID:  
0009-0001-0513-6789

Recibido: 27 diciembre 2025  
Aceptado: 17 enero 2026



**Citar como:** Rodríguez-Castañeda GA. Ácido glutámico tópico como estrategia regenerativa en alopecia postquemadura: revisión de la evidencia y perspectivas clínicas. Cir Plast. 2026; 36 (2): 210-216. <https://dx.doi.org/10.35366/123360>

**Abreviaturas:**

AG = ácido glutámico  
AKT = proteína quinasa B  
CAMKII = calmodulina quinasa II  
HIF-1 $\alpha$  = hipoxia-1 $\alpha$   
NMDA = N-metil-D-aspartato  
VEGF = factor de crecimiento endotelial vascular

**INTRODUCCIÓN****La alopecia postquemadura como problema reconstructivo**

La alopecia secundaria a quemaduras del cuero cabelludo representa una secuela funcional y psicosocial devastadora.<sup>1</sup> Su potencial de regeneración capilar está íntimamente ligado a la profundidad de la lesión. En quemaduras superficiales (espesor parcial superficial), donde existe una lesión parcial de los folículos pilosos, es frecuente observar cierta recuperación espontánea durante los primeros meses.<sup>2</sup> Por el contrario, en las quemaduras más profundas (espesor total), se produce una destrucción completa de la unidad folicular, lo que imposibilita cualquier tipo de regeneración biológica.<sup>1</sup>

El verdadero desafío reconstructivo y el nicho terapéutico más relevante para agentes regenerativos se encuentra en las quemaduras de espesor parcial profundo (II grado profundo). En estas lesiones, el folículo piloso sufre un daño sustancial, pero no una destrucción total, quedando en un estado de latencia o disfunción que podría, en teoría, ser revertido por un estímulo biológico adecuado.<sup>2</sup>

**El ácido glutámico: de neurotransmisor central a modulador cutáneo**

El ácido glutámico (AG) es reconocido como el principal neurotransmisor excitatorio del sistema nervioso central;<sup>3</sup> sin embargo, su rol se extiende más allá del cerebro. En la piel, el AG actúa como una molécula de señalización autocrina y paracrina, integrando lo que se conoce como el «sistema neuroendocrino cutáneo».<sup>4</sup> Este sistema permite que la piel responda y module su propio microambiente.

La presencia funcional de este sistema en la piel está sustentada por la identificación de receptores de glutamato, particularmente del tipo N-metil-D-aspartato (NMDA), así como de transportadores específicos en queratinocitos epidérmicos y en células del folículo piloso, tanto en humanos como en modelos animales.<sup>5,6</sup> Esta distribución sugiere que el AG está implicado en procesos fisiológicos fundamentales de la piel, como la proliferación, diferenciación y comunicación celular.

**Evidencia preliminar del ácido glutámico en la regeneración folicular**

Recientemente, la modulación del sistema glutamatérgico cutáneo ha emergido como una estrategia potencial para influir en la biología del folículo piloso. Estudios de biología básica han demostrado que los receptores NMDA están involucrados en el desarrollo y mantenimiento del mecanorreceptor piloneural del folículo.<sup>7</sup> Además, la activación de estos receptores en queratinocitos puede modular la concentración intracelular de calcio y la proliferación celular (*Figura 1*).<sup>8</sup> La evidencia más directa proviene de un estudio preclínico reciente que demostró que la aplicación tópica de AG en concentraciones del 1 y 10% aceleró significativamente el crecimiento del cabello en ratones, asociándose con un aumento en la proliferación de queratinocitos y la vascularización dérmica.<sup>9</sup>

*Justificación y objetivo*

Dada la limitada eficacia y la naturaleza invasiva de las opciones reconstructivas actuales para la alopecia postquemadura (como la expansión tisular o los microinjertos),<sup>1,2</sup> y considerando el perfil de bajo costo, alta disponibilidad y aplicación tópica no invasiva del AG, se hace necesario un análisis crítico de su potencial. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión es analizar de manera integral la evidencia preclínica sobre los mecanismos de acción del ácido glutámico tópico en la piel y evaluar su viabilidad como una estrategia regenerativa coadyuvante, específicamente para el manejo de la alopecia

permanente secundaria a quemaduras de espesor parcial profundo.

### MECANISMOS DE ACCIÓN DEL ÁCIDO GLUTÁMICO EN LA PIEL

#### El sistema glutamatérgico cutáneo: distribución de receptores y transportadores

La piel posee un sistema de señalización por glutamato, funcional y complejo. Estudios histológicos e inmunohistoquímicos han identificado la presencia de glutamato y aspartato en la epidermis, folículos pilosos y glándulas sebáceas humanas.<sup>10</sup> A nivel molecular, se ha confirmado la expresión de subunidades de receptores ionotrópicos de glutamato, particularmente del

tipo NMDA (Grin1, Grin2a-d), en queratinocitos humanos y de roedores.<sup>5,8,11</sup> Además, se han detectado transportadores de alta afinidad (como SLC1A1, SLC1A2, SLC1A3) responsables de la recaptación del glutamato extracelular, lo que sugiere la existencia de una regulación fina de su concentración en el microambiente cutáneo.<sup>6,12</sup> Esta arquitectura molecular convierte a la epidermis y a los anexos cutáneos en tejidos potencialmente responsivos a la señalización glutamatérgica exógena.

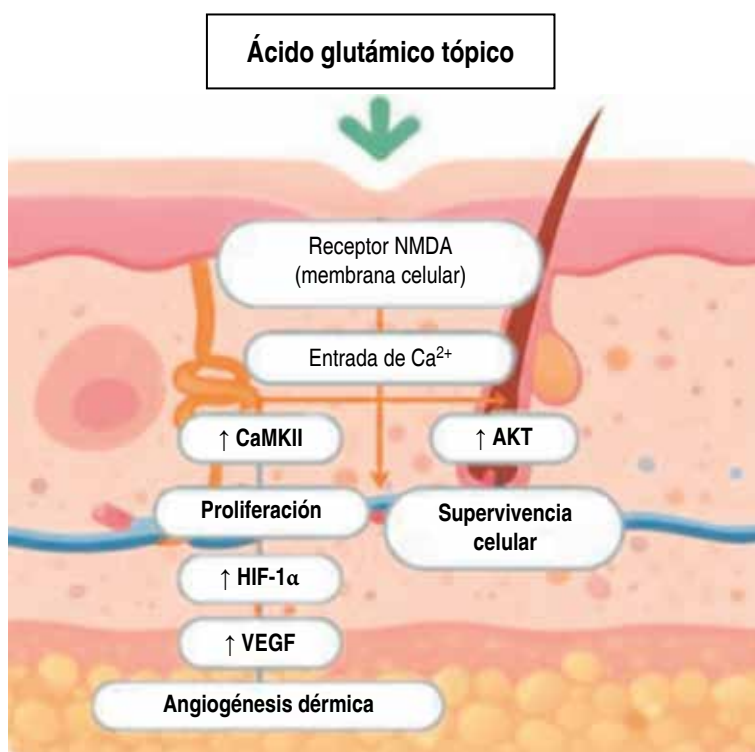
#### Señalización intracelular: activación de vías AKT y CaMKII

La unión del AG a sus receptores NMDA en la membrana de los queratinocitos provoca la apertura de canales iónicos, permitiendo la entrada de calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) al citosol.<sup>8</sup> Este incremento en el calcio intracelular actúa como un segundo mensajero que activa a la  $\text{Ca}^{2+}$ /calmodulina quinasa II (CaMKII), una enzima clave en la transducción de señales de proliferación y diferenciación.<sup>9,13</sup>

Paralelamente, se ha observado que la estimulación glutamatérgica induce la fosforilación de AKT (también conocida como proteína quinasa B).<sup>9</sup> La vía AKT es un nodo central de señalización prosupervivencia celular que inhibe la apoptosis y promueve el crecimiento y el metabolismo celular a través de la activación de dianas como mTOR.

#### Regulación de la apoptosis y supervivencia celular

Uno de los efectos más relevantes del AG en contextos de daño tisular es su capacidad para modular la supervivencia celular. En modelos *in vivo*, la aplicación tópica de AG al 1 y 10% redujo significativamente la expresión de genes proapoptóticos clave en la piel, como Bax, mientras que, en concentraciones más bajas, también moduló la expresión de Bcl-2, un regulador de la apoptosis mitocondrial.<sup>9</sup> Este balance alterado a favor de la supervivencia celular crea un microambiente protector que podría rescatar a las células del folículo piloso que se encuentran en un estado de estrés o daño subletal, como ocurre en las quemaduras de espesor parcial profundo.



**Figura 1:** Mecanismo molecular del ácido glutámico tópico en la piel.

Aplicado de forma tópica, el ácido glutámico activa receptores N-metil-D-aspartato (NMDA) expresados en queratinocitos y células del folículo piloso, induciendo la entrada de calcio intracelular y la activación de las vías de señalización  $\text{Ca}^{2+}$ /calmodulina quinasa II (CaMKII) y PI3K/proteína quinasa B (AKT). Esta cascada favorece la proliferación celular, la supervivencia tisular y la angiogénesis, mediada por factor inducible por hipoxia-1α (HIF-1α) y factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), procesos fundamentales para la regeneración cutánea y folicular en el contexto del paciente quemado.



**Figura 2:** Efectos biológicos del ácido glutámico tópico sobre la piel y el folículo piloso.

Representación esquemática de los principales efectos biológicos inducidos por el ácido glutámico tópico, incluyendo aumento de la proliferación de queratinocitos, inhibición de la apoptosis, estimulación de la angiogénesis dérmica y activación folicular. Estos efectos contribuyen a la mejoría del microambiente cutáneo y al potencial regenerativo del tejido dañado.



**Figura 3:** Evidencia preclínica del ácido glutámico tópico en modelos experimentales. Resultados descritos en modelos murinos que demuestran aceleración del crecimiento capilar tras la aplicación tópica de ácido glutámico en concentraciones del 1-10%, con incremento del grosor folicular y de la vascularización dérmica. Estos hallazgos respaldan su potencial traslacional como terapia adyuvante en alopecias cicatriciales postquemadura.

#### Inducción de angiogénesis: rol de HIF-1 $\alpha$ y VEGF

La vascularización adecuada es un prerrequisito fundamental para cualquier proceso regenerativo. El AG tópico ha demostrado ser un potente inductor de angiogénesis. El mecanismo propuesto implica la estabilización del factor inducible por hipoxia-1 $\alpha$  (HIF-1 $\alpha$ ), un regulador maestro de la respuesta a la hipoxia.<sup>14</sup> El HIF-1 $\alpha$ , a su vez, estimula la transcripción del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), el principal mediador de la formación de nuevos vasos sanguíneos (Figura 2).<sup>15</sup>

En concordancia, el estudio de Poblete Jara y asociados mostró un aumento macroscópico y microscópico de la densidad vascular en la

dermis de ratones tratados con AG, correlacionado con un incremento en la expresión de HIF-1 $\alpha$  y VEGF.<sup>9</sup> Un folículo piloso mejor vascularizado recibe más oxígeno y nutrientes, condiciones esenciales para pasar de la fase de reposo (telógena) a la de crecimiento activo (anágena).

#### EVIDENCIA PRECLÍNICA EN MODELOS ANIMALES (FIGURA 3)

##### Estudio de Poblete Jara y asociados (2021): diseño, metodología y hallazgos principales

Este estudio constituye la evidencia directa más sólida sobre el efecto del AG en el crecimiento capilar.<sup>9</sup> Los investigadores aplicaron tópicamente, una vez al día durante 14 días, diferentes concentraciones de AG (0.1, 0.5, 1 y 10%) formuladas en vaselina y ajustadas a pH 5.5 en la piel dorsal depilada de ratones Swiss.

Los hallazgos clave fueron: (a) Aceleración macroscópica evidente del crecimiento del cabello en los grupos tratados con AG al 1 y 10% en comparación con el control (vaselina); (b) Aumento en el grosor de la vaina radicular externa de los folículos en todos los grupos tratados, observable en el análisis histológico; (c) Incremento significativo en el número de células proliferativas (BrdU+), tanto en la capa epidérmica como dentro de los propios folículos pilosos, confirmando el efecto mitogénico *in vivo*, e (d) Identificación de una concentración umbral excitotóxica (100 mM *in vitro*), lo que subraya la importancia de la dosificación.

##### Otros estudios relevantes en reparación cutánea

Aunque no enfocados directamente en el folículo piloso, otros trabajos respaldan el potencial regenerativo del AG en la piel. Thangavel y colaboradores demostraron que hidrogeles cargados con ácido L-glutámico aceleraban la cicatrización de heridas diabéticas en ratas mediante el aumento de la deposición de colágeno y el reclutamiento de macrófagos.<sup>15</sup> Este efecto de procicatrización, mediado en parte por una mejoría en la vascularización, es coherente con los mecanismos observados para el crecimiento

capilar y sugiere que el AG actúa sobre procesos regenerativos fundamentales compartidos.

### PERSPECTIVA APLICADA A CIRUGÍA PLÁSTICA

#### Criterios de selección de pacientes: quemaduras de espesor parcial profundo

Como señaló acertadamente Barrera, la aplicación de un agente regenerativo como el AG tendría su mayor justificación y probabilidad de éxito en quemaduras de espesor parcial profundo (II grado profundo).<sup>2</sup> En este tipo de lesiones, el daño térmico no destruye completamente el folículo piloso, pero sí lo deja severamente dañado y disfuncional, incapaz de reanudar el ciclo de crecimiento por sí solo. Es en este nicho donde un estímulo proliferativo, antiapoptótico y proangiogénico podría «reactivar» las unidades foliculares residuales. Por el contrario, en las alopecias por quemadura de espesor total, el AG tópico carecería de un sustrato celular sobre el cual actuar, y el tratamiento seguiría siendo exclusivamente quirúrgico.

#### Aplicaciones clínicas propuestas dentro de un plan reconstructivo integral (Figura 4)

La integración del AG tópico no busca reemplazar sino complementar las técnicas quirúrgicas

establecidas. Se proponen tres escenarios principales:

1. *Ayudante postquirúrgico en lechos donantes*: aplicación después de la extracción de colgajos locales o de unidades foliculares para injerto, con el fin de acelerar la recuperación y, potencialmente, mejorar la repoblación capilar en la zona donante.
2. *Terapia de precondicionamiento*: uso tópico durante varias semanas previas a un procedimiento de microinjerto capilar en área alopecica, con el objetivo de mejorar la vascularización y calidad del lecho receptor, aumentando así la tasa de supervivencia de los injertos.
3. *Tratamiento tópico primario en cicatrices estables*: en pacientes con alopecia postquemadura establecida que no son candidatos o rechazan la cirugía, el AG podría ofrecerse como una opción terapéutica conservadora con un perfil de riesgo bajo.

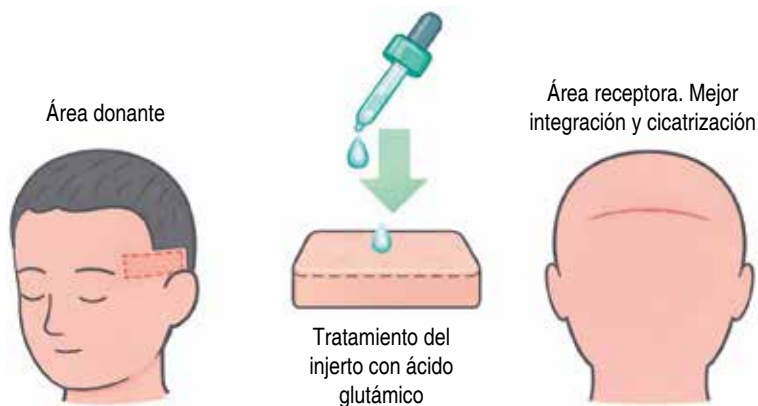
#### Consideraciones prácticas: formulación, dosificación y seguridad

Para su traslación clínica, es necesario definir un protocolo práctico. Basado en la evidencia preclínica,<sup>9</sup> una concentración entre el 1 y 10% parece efectiva. La formulación debe buscar un vehículo oclusivo y emoliente (como una crema o ungüento) que favorezca la penetración y mantenga la hidratación del tejido cicatricial, a la vez que se ajuste a un pH de 5.5 para mimetizar el manto ácido de la piel y minimizar la irritación.<sup>16,17</sup> La frecuencia de aplicación diaria es un punto de partida razonable. El principal aspecto de seguridad a vigilar, extrapolado de los hallazgos *in vitro*, sería la irritación local por concentraciones excesivamente altas.

### DISCUSIÓN

#### Comparación con otras terapias regenerativas adyuvantes

El AG tópico se posiciona de forma singular frente a otras terapias adyuvantes como el plasma rico en plaquetas (PRP) o las células madre derivadas del tejido adiposo. Mientras que el PRP requiere una extracción sanguínea



**Figura 4:** Aplicaciones clínicas potenciales del ácido glutámico tópico en cirugía plástica reconstructiva.

Esquema de los posibles escenarios clínicos para la aplicación del ácido glutámico tópico en el paciente quemado, incluyendo zonas donantes del cuero cabelludo, áreas injertadas y cicatrices estabilizadas. Su uso podría favorecer la regeneración cutánea y folicular, así como optimizar los resultados reconstructivos en cirugía plástica.

y procesamiento, y las terapias celulares son complejas y costosas, el AG ofrece las ventajas de ser una molécula estable, de bajo costo, de fácil almacenamiento y aplicación tópica no invasiva.<sup>18</sup> Su mecanismo de acción, aunque novedoso, se basa en la modulación de una vía de señalización intrínseca de la piel, lo que podría ofrecer un perfil de seguridad favorable.

#### **Limitaciones de la evidencia actual y sesgos potenciales**

Es crucial reconocer las limitaciones. La evidencia principal proviene de un solo estudio preclínico en un modelo de ratón sano, no en un modelo de piel quemada o cicatricial.<sup>9</sup> Esto limita la extrapolación directa a pacientes quemados. Además, se desconoce el efecto a largo plazo y la posible aparición de tolerancia o efectos adversos crónicos. El estudio preclínico tampoco evaluó la calidad del cabello regenerado (grosor, pigmentación, ciclo de crecimiento).

#### **Direcciones futuras de investigación**

La investigación futura debe priorizar: (1) El desarrollo de modelos animales de alopecia por quemadura para evaluar la eficacia del AG en un contexto patológico relevante. (2) La realización de estudios clínicos fase I/II, aleatorizados y controlados con vehículo, en pacientes con alopecia postquemadura de espesor parcial profundo. Las variables principales deberían incluir la densidad folicular (por dermatoscopia o biopsia), la vascularización (por Doppler láser) y parámetros de calidad de vida. (3) La investigación de formulaciones optimizadas (nanotransportadores, hidrogeles de liberación prolongada) que mejoren la penetración en el tejido cicatricial.

#### **CONCLUSIONES**

El ácido glutámico (AG) tópico emerge como una molécula pleiotrópica con un mecanismo de acción novedoso que aborda de manera integral los principales obstáculos para la regeneración folicular: la baja proliferación celular, la apoptosis y la pobre vascularización. La evidencia preclínica, aunque incipiente, es robusta

en la demostración de su eficacia para estimular el crecimiento capilar en modelos sanos.

Para el cirujano plástico reconstructivo, el AG representa una herramienta adyuvante con potencial regenerativo, de bajo costo y mínimamente invasiva, cuyo nicho ideal serían las alopecias secundarias a quemaduras de espesor parcial profundo. Su uso podría integrarse en protocolos multimodales, ya sea como preparación del lecho receptor, como adyuvante postquirúrgico o como terapia conservadora primaria.

La transición del laboratorio a la clínica de este prometedor agente requiere de investigación traslacional rigurosa que confirme su seguridad y eficacia en el tejido cicatricial humano. De lograrse, el ácido glutámico podría enriquecer significativamente el arsenal terapéutico en uno de los escenarios reconstructivos más desafiantes, ofreciendo una nueva opción basada en la biología de la regeneración.

#### **AGRADECIMIENTOS**

Al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo académico durante la Maestría en Ciencias de la Salud.

#### **REFERENCIAS**

1. Fuentes JM, López M. Reconstrucción de alopecia post-quemadura en cuero cabelludo. *Cir Plast* 2020; 30 (2): 85-92.
2. Barrera A. Manejo de las alopecias cicatriciales. En: Rodríguez G, editor. *Tratado de cirugía plástica*. 4ª ed. México: McGraw-Hill; 2019. p. 456-470.
3. Zhou Y, Danbolt NC. Glutamate as a neurotransmitter in the healthy brain. *J Neural Transm* 2014; 121 (8): 799-817.
4. Slominski AT, Zmijewski MA, Skobowiat C, Zbytek B, Slominski RM, Steketeer JD. Sensing the environment: regulation of local and global homeostasis by the skin's neuroendocrine system. *Adv Anat Embryol Cell Biol* 2012; 212: v, vii, 1-115.
5. Genever PG, Maxfield SJ, Kennovin GD, Maltman J, Bowgen CJ, Raxworthy MJ et al. Evidence for a novel glutamate-mediated signaling pathway in keratinocytes. *J Invest Dermatol* 1999; 112 (3): 337-342.
6. Fuziwara S, Inoue K, Denda M. NMDA-type glutamate receptor is associated with cutaneous barrier homeostasis. *J Invest Dermatol* 2003; 120 (6): 1023-1029.
7. Woo SH, Baba Y, Franco AM, Lumpkin EA, Owens DM. Excitatory glutamate is essential for development and maintenance of the piloneural mechanoreceptor. *Development* 2012; 139 (4): 740-748.

8. Morhenn VB, Waleh NS, Mansbridge JN, Unson D, Zolotorev A, Cline P et al. Evidence for an NMDA receptor subunit in human keratinocytes and rat cardiocytes. *Eur J Pharmacol* 1994; 268 (3): 409-414.
9. Poblete Jara C, de Andrade Berti B, Ferreira Mendes N, Engel DF, Zanesco AM, Pereira de Souza GF et al. Glutamic acid promotes hair growth in mice. *Sci Rep* 2021; 11 (1): 15453.
10. Nordlind K, Johansson O, Lidén S, Hokfelt T. Glutamate- and aspartate-like immunoreactivities in human normal and inflamed skin. *Virchows Arch B Cell Pathol Incl Mol Pathol* 1993; 64 (1): 75-82.
11. Fischer M, Glanz D, Urbatzka M, Brzoska T, Abels C. Keratinocytes: a source of the transmitter L-glutamate in the epidermis. *Exp Dermatol* 2009; 18 (12): 1064-1066.
12. Zmijewski MA, Slominski AT. Neuroendocrinology of the skin: an overview and selective analysis. *Dermatoendocrinol* 2011; 3 (1): 3-10.
13. Semenza GL. Hypoxia-inducible factor 1: master regulator of O<sub>2</sub> homeostasis. *Curr Opin Genet Dev* 1998; 8 (5): 588-594.
14. Yano K, Brown LF, Detmar M. Control of hair growth and follicle size by VEGF-mediated angiogenesis. *J Clin Invest* 2001; 107 (4): 409-417.
15. Thangavel P, Ramachandran B, Muthuvijayan S, Kannan R, Lonchin S. Accelerated healing of diabetic wounds treated with L-glutamic acid loaded hydrogels through enhanced collagen deposition and angiogenesis. *Sci Rep* 2017; 7 (1): 10701.
16. Ali SM, Yosipovitch G. Skin pH: from basic science to basic skin care. *Acta Derm Venereol* 2013; 93 (3): 261-267.
17. Lee H, Park SH, Choi SJ. Adjuvant regenerative therapies for scarring alopecia: current status and future directions. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2021; 9 (10): e3891.
18. Huang X, Chen L, Zhang Y, Liu Y, Yu Y. Bioactive topical therapies for burn wound repair: clinical advances and perspectives. *Burns* 2022; 48 (2): 285-294.

**Conflicto de intereses:** el autor declara no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

**Dr. Gabriel Antonio Rodríguez-Castañeda**

E-mail: gantoniorodriguezc@gmail.com



## TRABAJO DE REVISIÓN

doi: 10.35366/123361



# Síndrome compartimental abdominal tras abdominoplastia: revisión multidisciplinaria de un riesgo poco reconocido

Abdominal compartment syndrome following abdominoplasty: a multidisciplinary review of an underrecognized risk

Dra. Melissa Catalina Pineda-Pérez,\* Dr. José Manuel Fonseca-Jiménez,‡,§  
Dra. Laura Adriana Álvarez-Correa‡,¶

### Palabras clave:

abdominoplastia, hipertensión intraabdominal, cirugía plástica, complicaciones postoperatorias, cuidados críticos, falla multiorgánica

### Keywords:

abdominoplasty, intra-abdominal hypertension, plastic surgery, postoperative complications, critical care, multiorgan failure

### RESUMEN

El síndrome compartimental abdominal posterior a plicaturas abdominales es una complicación poco conocida en el campo de la cirugía estética, sin embargo, puede comprometer diferentes órganos, llegando a poner en riesgo la vida del paciente. Se llevó a cabo una búsqueda estructurada en bases de datos como PubMed, Google Scholar, SciELO y ScienceDirect, incluyendo estudios clínicos, series de casos y revisiones publicadas en un lapso de 2000 a 2024. La literatura revisada sugiere que el incremento de la presión intraabdominal en el contexto de la cirugía estética está relacionado con la plicatura de los músculos rectos y factores de riesgo en los antecedentes del paciente. El diagnóstico oportuno se ve limitado por la baja sospecha, lo que retrasa el manejo oportuno e incrementa el riesgo de complicaciones. El síndrome compartimental abdominal representa una complicación potencialmente letal en pacientes sometidos a abdominoplastia, y su reconocimiento sigue siendo un desafío debido a la inespecificidad de los síntomas. En esta revisión se destacaron factores que pueden precipitar su aparición tales como la longitud excesiva de la plicatura abdominal y la falta de monitoreo intraoperatorio de la presión intraabdominal. La implementación de estrategias preventivas multidisciplinarias que incluyan una adecuada valoración preoperatoria, técnicas quirúrgicas individualizadas, elección anestésica y vigilancia intra- y postoperatoria, resultan esenciales para disminuir su incidencia. La promoción de la vigilancia activa y el reconocimiento temprano de esta entidad es indispensable para garantizar la seguridad del paciente.

### ABSTRACT

Abdominal compartment syndrome following abdominal plication is an underrecognized complication in the field of aesthetic surgery; however, it can compromise multiple organ systems and become life-threatening. A structured search was conducted in databases such as PubMed, Google Scholar, SciELO, and ScienceDirect, including clinical studies, case series and reviews published between 2000 and 2024. The literature reviewed suggests that increased intraabdominal pressure in the context of aesthetic surgery is associated with rectus muscle plication and patient related risk factors. Timely diagnosis is limited by low clinical suspicion, which delays appropriate management and increases the risk of complications. Abdominal compartment syndrome represents a potentially fatal complication in patients undergoing abdominoplasty, and its identification remains challenging due to the nonspecific nature of its symptoms. This review highlights precipitating factors such as excessive plication length and lack of intraoperative intra-abdominal pressure monitoring. The implementation of multidisciplinary preventive strategies including proper preoperative assessment, individualized surgical techniques, anesthetic considerations and intraoperative and postoperative monitoring is essential to reduce its incidence. Promoting active surveillance and early recognition of this condition is crucial to ensuring patient safety.

\* Universidad Autónoma de Baja California.

México. ORCID: 0009-0003-6879-5110

‡ Hospital General de México. México.

§ ORCID: 0009-0001-8125-1228

¶ ORCID: 0009-0000-9850-3543

Recibido: 07 noviembre 2025

Aceptado: 30 noviembre 2025



**Citar como:** Pineda-Pérez MC, Fonseca-Jiménez JM, Álvarez-Correa LA. Síndrome compartimental abdominal tras abdominoplastia: revisión multidisciplinaria de un riesgo poco reconocido. Cir Plast. 2026; 36 (2): 217-227. <https://dx.doi.org/10.35366/123361>



**Abreviaturas:**

SCA = síndrome compartimental abdominal  
WSACS = *World Society of the Abdominal Compartment Syndrome*  
PIA = presión intraabdominal  
HIA = hipertensión intraabdominal  
UCI = unidad de cuidados intensivos

**INTRODUCCIÓN**

La abdominoplastia es uno de los procedimientos quirúrgicos estéticos más realizados en el mundo, especialmente en pacientes con antecedentes de pérdida ponderal masiva o diástasis de rectos; cuyo objetivo principal es mejorar el contorno corporal mediante la resección de piel y tejido adiposo sobrante en la región abdominal. Tras la pandemia por COVID-19, los procedimientos estéticos invasivos han presentado un aumento gradual, con una tasa de recuperación de 18.5% en comparación con el año 2020.<sup>1</sup> De acuerdo con el informe global de la *International Society of Aesthetic Plastic Surgery* (ISAPS), en el año 2023 se llevaron a cabo aproximadamente 34.9 millones de procedimientos estéticos en todo el mundo donde la abdominoplastia se ubicó como el cuarto procedimiento quirúrgico más común en el mundo, después de la liposucción, el aumento mamario y la blefaroplastia.<sup>2</sup>

A pesar de su frecuencia y del carácter electivo del procedimiento, la abdominoplastia no está exenta de riesgos. Aunque se considera generalmente segura, puede asociarse con complicaciones potencialmente graves, entre ellas el síndrome compartimental abdominal (SCA).

El SCA es una entidad clínica caracterizada por un aumento de la presión intraabdominal que compromete la perfusión de órganos vitales, con consecuencias que pueden incluir insuficiencia respiratoria, renal y hemodinámica. Si bien está ampliamente documentado en casos como traumatismos o posterior a cirugías de cavidad abdominal, su aparición en procedimientos electivos como la abdominoplastia ha sido escasamente reportada. En este artículo se presenta una revisión actualizada sobre el síndrome compartimental abdominal, con énfasis en su aparición tras procedimientos de abdominoplastia.

**MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó una revisión de la literatura sobre síndrome compartimental abdominal en el contexto de la cirugía plástica abdominal, abarcando el periodo comprendido entre 2000 y 2024. La búsqueda se efectuó en las bases de datos *PubMed*, *Google Scholar*, *Scielo* y *ScienceDirect*, utilizando cadenas de búsqueda con operadores booleanos y términos exactos en español e inglés: «abdominoplastia» OR «abdominoplasty» AND «síndrome compartimental abdominal» OR «abdominal compartment syndrome», además de combinaciones adicionales como: «hipertensión intraabdominal», «anestesia cirugía plástica», «complicaciones abdominoplastia» y «abdominoplastia estadísticas».

Los criterios de inclusión fueron: estudios clínicos, reportes de caso, revisiones sistemáticas y guías clínicas que abordaran el tema en población adulta sometida a abdominoplastia o que reportaran síndrome compartimental abdominal. Se aceptaron artículos tanto en inglés como en español.

Los criterios de exclusión comprendieron: estudios duplicados, los cuales se identificaron inicialmente de manera automática por coincidencia de título y DOI, y después se verificaron de manera manual investigaciones que emplearan técnicas o manejos experimentales no aprobados, como dispositivos o protocolos aún en fase de prueba y complicaciones no relacionadas directamente con el síndrome compartimental abdominal, por ejemplo: tromboembolismo venoso, infecciones superficiales de herida, seromas o complicaciones anestésicas ajenas al incremento de la presión intraabdominal.

El proceso de selección siguió de manera parcial las recomendaciones de la guía PRISMA 2020; se elaboró un diagrama de flujo simplificado (*Figura 1*) para mostrar el número de estudios identificados, eliminados y finalmente incluidos en la revisión. En total se analizaron 235 estudios, de los cuales se utilizaron 34 para realizar esta revisión, cuyas características principales (año, población, tipo de estudio y país donde se realizó el estudio) se sintetizan en un cuadro de evidencia (*Tabla 1*).

La extracción de datos fue realizada por una sola persona, empleando un formato previamente estandarizado para garantizar homogeneidad en la recolección de información. Después los resultados y la interpretación de los hallazgos fueron revisados

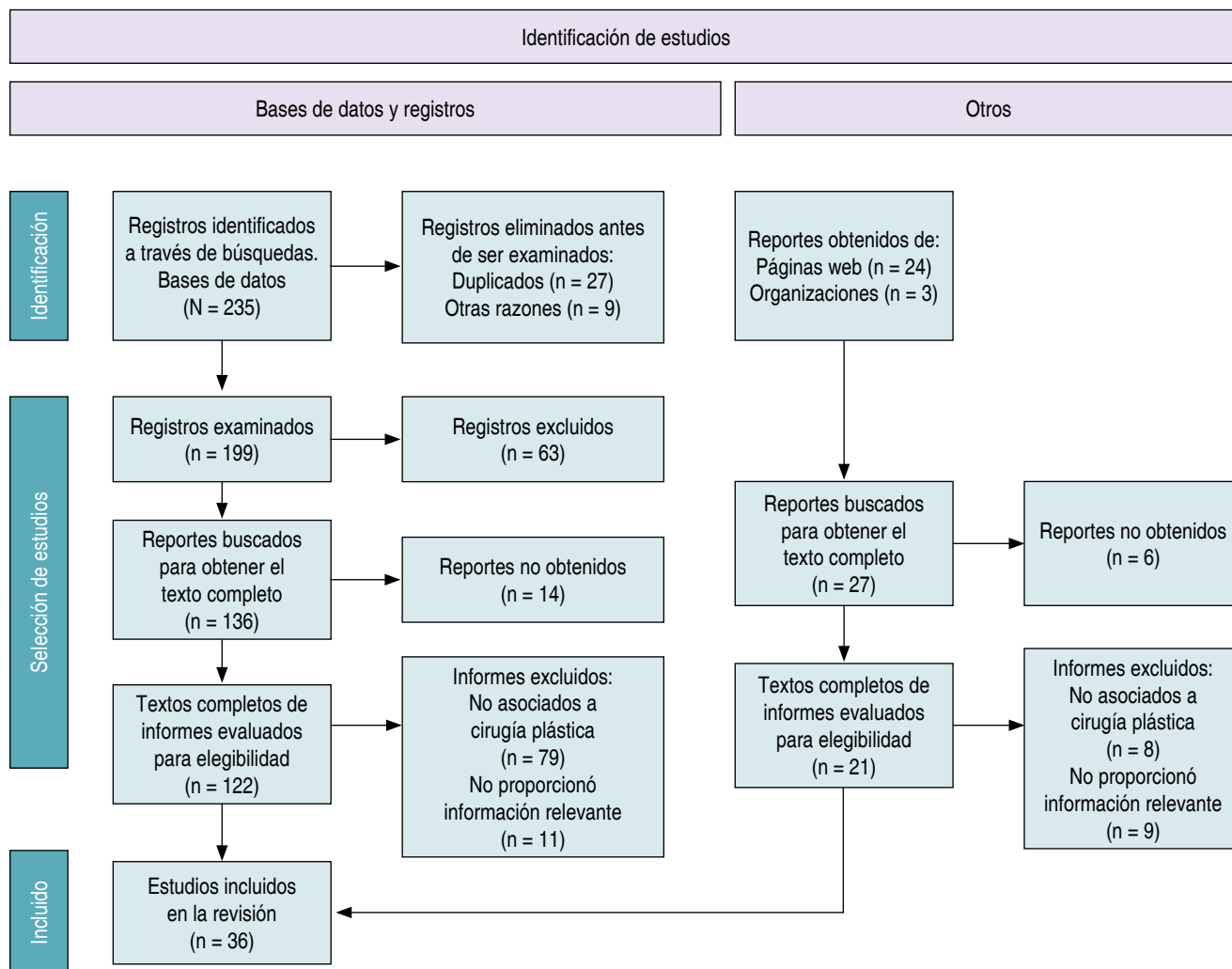


Figura 1: Esquema según las guías PRISMA.

Adaptado de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021; 372: n71. doi: 10.1136/bmj.n71. Licencia CC-BY 4.0.

y discutidos en conjunto con los coautores, cirujanos plásticos especialistas, con el fin de asegurar la pertinencia clínica y la coherencia del análisis.

### RESULTADOS DE REVISIÓN ACTUALIZADA DEL SÍNDROME COMPARTIMENTAL ABDOMINAL EN ABDOMINOPLASTIA

#### Definición y clasificación de la presión intraabdominal

De acuerdo con la *World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS)*,

la presión intraabdominal (PIA) se define como la presión en estado estable contenida dentro de la cavidad abdominal. Esta debe expresarse en milímetros de mercurio (mmHg) y medirse al final de la respiración en posición supina después de asegurarse de que no haya contracciones de los músculos abdominales y con transductor.<sup>3</sup> En adultos, los niveles fisiológicos de PIA oscilan entre 2 y 7 mmHg con un promedio de 5 mmHg, aunque en personas con obesidad pueden alcanzar entre 10 y 15 mmHg.<sup>4</sup> La hipertensión intraabdominal (HIA) se define como una elevación patológica sostenida o repe-

Tabla 1: Características de los estudios incluidos en la revisión.

Autor, año	Título	Tipo de estudio	Población/muestra	País
Kirkpatrick et al., 2013	Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome	Consenso de guías de práctica clínica	No especificada	Canadá, Estados Unidos, Bélgica, Australia, Suiza, Finlandia, Irlanda, Estonia, México
Milanesi et al., 2016	Intra-abdominal pressure: an integrative review	Revisión sistemática	Adultos	Brasil
Montalvo Jave et al., 2020	Síndrome compartimental abdominal: conceptos actuales y manejo	Revisión sistemática	No especificada	México
Pereira et al., 2016	Effects of abdominoplasty on intra-abdominal pressure and pulmonary function	Serie de casos prospectivos	Adultos, femeninos	Chile
De Laet et al., 2020	A clinician's guide to management of intra abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in critically ill patients	Revisión de actualización de guías	No especificada	Bélgica
Chaker et al., 2024	Complications and risks associated with the different types of abdominoplasties: an analysis of 55,956 patients	Serie de casos retrospectivo	Adultos	Estados Unidos
Winocour et al., 2015	Abdominoplasty: risk factors, complication rates, and safety of combined procedures	Serie de casos retrospectivos	Adultos	Estados Unidos
Sadeghi et al., 2022	Post-bariatric plastic surgery: abdominoplasty, the state of the art in body contouring	Serie de casos retrospectiva	Adultos	Italia
Rylova et al., 2022	A case of severe acute respiratory failure after elective abdominoplasty	Reporte de caso	Adulta	Estados Unidos
Macchiavello-Macho et al., 2023	Presentación de una nueva clasificación de plicaturas en abdominoplastia	Revisión sistemática con propuesta de clasificación	Adultos	Chile
Amaral et al., 2017	Evaluation of pressure parameters intra-abdominal and thoracic in patients submitted to abdominoplasty	Estudio prospectivo longitudinal descriptivo	Adultos	Brasil
Moya-Rosa et al., 2021	Variaciones de la presión intraabdominal en pacientes sometidas a dermolipectomía	Estudio descriptivo transversal	Adultos	Cuba
Morales-Olivera et al., 2023	Abdominal hypertension after abdominal plication in postbariatric patients: The consequence in the postoperative recovery	Estudio prospectivo	Adultos	México
Talisman et al., 2002	Measuring alterations in intra-abdominal pressure during abdominoplasty as a predictive value for possible postoperative complications	Estudio prospectivo	Adultos	Israel
Deenichin G., 2008	Abdominal compartment syndrome	Revisión sistemática	Adultos	Bulgaria
Padar et al., 2019	Abdominal compartment syndrome: Improving outcomes with a multidisciplinary approach - A narrative review	Revisión narrativa	Adultos	Estonia, Suiza

Continúa la Tabla 1: Características de los estudios incluidos en la revisión.

Autor, año	Título	Tipo de estudio	Población/muestra	País
Fluhr et al., 2019	Lipoabdominoplasty: repercussions for diaphragmatic mobility and lung function in healthy women	Cohorte prospectiva	Adultos	Brasil
Rajasurya et al., 2020	Abdominal compartment syndrome: often overlooked conditions in medical intensive care units	Revisión sistemática	Adultos	Estados Unidos
Vaca et al., 2007	Cambios respiratorios post-abdominoplastia	Estudio prospectivo	Adultos, femeninos con paridad satisfecha, IMC mayor de 25, no fumadoras	Ecuador
Pérez et al., 2018	Mecanismos fisiopatológicos implicados en el síndrome compartimental abdominal	Revisión sistemática	No especificada	Cuba
Sosa et al., 2019	Abdominal compartment syndrome	Revisión sistemática	No especificada	Estados Unidos
Copur et al., 2022	Abdominal compartment syndrome: an often overlooked cause of acute kidney injury	Revisión sistemática	Adultos	Turquía, Italia
García-Ull et al., 2025	Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la presión intracraneal: Documento de consenso del Grupo de Estudio de Cefaleas de la Sociedad Española de Neurología	Revisión sistemática	No especificada	España
Nieto-Pérez et al., 2019	Fluidoterapia intravenosa guiada por metas	Revisión sistemática	Adultos	México
Koroki et al., 2024	Ketamine versus etomidate as an induction agent for tracheal intubation in critically ill adults: a Bayesian meta-analysis	Metaanálisis	Adultos	Japón
Flynn et al., 2012	Pro/con debate: is etomidate safe in hemodynamically unstable critically ill patients?	Revisión sistemática	No especificada	Australia
Richards et al., 2025	The diverse effects of ketamine, jack-of-all-trades: a narrative review	Revisión narrativa	No especificada	Reino Unido
Soleimanpour et al., 2015	Intravenous hypnotic regimens in patients with liver disease; a review article	Revisión sistemática	Adultos	Irán
Regli et al., 2019	Ventilation in patients with intra-abdominal hypertension: what every critical care physician needs to know	Revisión sistemática	Adultos	Australia, Italia, Bélgica
Simpson et al., 2019	Pain management in Enhanced Recovery after surgery (ERAS) protocols	Revisión sistemática	Adultos	Estados Unidos
Al-Shaham et al., 2007	Determinations of a safe musculofascial plication in abdominoplasty	Serie de casos, estudio prospectivo	Adultos	Malasia
Izadpanah et al., 2014	Abdominal compartment syndrome following abdominoplasty: a case report and review	Reporte de caso	Adultos	Canadá

tida de la PIA  $\geq 12$  mmHg, la cual se puede clasificar en cuatro grados: grado I (12-15 mmHg), grado II (16-20 mmHg), grado III (21-25 mmHg) y grado IV ( $> 25$  mmHg).<sup>5</sup> Se ha documentado en un estudio realizado por Pereira y colaboradores que la plicatura muscular por sí sola incrementa la PIA de 6.6 mmHg a 9.3 mmHg,<sup>6</sup> lo cual puede acercarse a umbrales clínicamente significativos de HIA. Esto ayuda a establecer que el SCA se considera cuando la PIA supera los 20 mmHg de forma sostenida, comprometiendo la función de órganos vitales, especialmente los sistemas cardiovascular, respiratorio y renal.<sup>7</sup>

### Complicaciones postoperatorias en abdominoplastia

La abdominoplastia puede clasificarse de diferentes maneras con base en su longitud y tipo de incisión, por ejemplo, desde una versión «mini», «circular», un tipo «*Fleur de lis*» o incluso reversa. Es común que este procedimiento se acompañe de algún otro, ya sea liposucción, lipotransferencia o alguna cirugía que involucre mamas, entre otros. El tipo de abdominoplastia que se realice también ha referido ser un factor relevante en la incidencia de complicaciones documentando a la abdominoplastia reversa con menor cantidad de estas, mientras que el de mayor número de complicaciones ha sido «*Fleur de lis*».<sup>8</sup>

En 2015, Winocour y colaboradores analizaron 25,478 casos, identificaron una tasa de complicaciones mayores de 4%, siendo los más frecuentes hematomas (31.5%), infecciones (27.2%) y tromboembolismo venoso (20.2%). Además, se encontró que la edad  $> 55$  años, IMC elevado, comorbilidades cardiovasculares y cirugías asociadas aumentan la probabilidad de eventos adversos.<sup>9</sup>

En general, las tasas de complicaciones postoperatorias varían entre 9.7 y 37.4%,<sup>10</sup> con insuficiencia respiratoria aguda presente en hasta 20% de los casos, independientemente de factores de riesgo como edad avanzada, enfermedades pulmonares crónicas o insuficiencia cardíaca.<sup>11</sup> Es de destacar que el síndrome compartimental abdominal posterior a una abdominoplastia con plicatura abdominal presenta una escasez de cifras reportadas,

aunque es una complicación latente en este procedimiento.

### Plicatura abdominal, consideraciones técnicas quirúrgicas

Con el tiempo, las técnicas quirúrgicas para plicatura abdominal han evolucionado para reducir riesgos y mejorar resultados. Como parte de cualquier técnica quirúrgica, el material que se utiliza es una decisión en la cual se deben tener ciertas consideraciones, se ha observado que el grosor del tipo de sutura se involucra en la recurrencia de diástasis recomendando el uso de 0 a 2-0, en estos casos una sutura de un diámetro pequeño puede acortar la aponeurosis, mientras que una muy gruesa puede causar granulomas y abscesos.<sup>12</sup>

En un estudio brasileño realizado por Amaral y su equipo, analizaron una muestra de 22 pacientes, reportando que la distancia entre los músculos rectos supraumbilicales en promedio de 67.3 mm y la distancia entre los bordes internos de los rectos a nivel umbilical con una media de 65.6 mm presentaban menor riesgo de complicaciones con sólo un paciente con dificultad respiratoria, la cual se trató con terapia física y suplementación de oxígeno no invasiva.<sup>13</sup> Referente a la longitud, Moya-Rosa y su grupo reportaron que en pacientes donde se utiliza una longitud de 8 a 10 cm de la fascia de los músculos rectos se presenta una elevación en la PIA.<sup>14</sup> En pacientes postbariátricos, Morales-Olivera y colaboradores realizaron un estudio donde se encontró que específicamente con la técnica de *Fleur De Lis*, una plicatura abdominal de más de 10 cm puede elevar la PIA llegando a niveles de 14.3 mmHg,<sup>15</sup> destacando que la medida utilizada en la plicatura abdominal es uno de los factores a considerar más relevantes en la prevención de SCA.

### Manifestaciones clínicas del síndrome compartimental abdominal

La abdominoplastia, al implicar una plicatura de los músculos rectos y resección de colgajo cutáneo, conlleva la disminución de la movilidad diafragmática y aumenta la PIA.<sup>16</sup> Dada la baja sospecha clínica en el campo y la inespecificidad de los síntomas, se puede retrasar

la identificación del síndrome. Algunos de los síntomas que se pueden asociar a la entidad son encontrar abdomen distendido y alguno de los siguientes datos en los pacientes: oliguria, hipoxia, hipotensión, acidosis inexplicable, isquemia mesentérica y una elevación de la presión intracraneal.<sup>17</sup> Dichos procedimientos quirúrgicos pueden reducir el volumen tidal<sup>18</sup> y provocar complicaciones respiratorias como insuficiencia respiratoria y atelectasias, entre otras.<sup>19</sup> La presión elevada se transmite al tórax mediante el ascenso del diafragma, lo que reduce la complianza pulmonar, disminuye la capacidad funcional residual y genera hipoxemia e hipercapnia por aumento del espacio muerto alveolar.<sup>18,20</sup> La capacidad vital también se ve afectada por este procedimiento recuperándose a los 15 días postquirúrgicos, aunque sólo en 50% de la capacidad vital basal previa.<sup>21</sup> A nivel cardiovascular, el incremento de la presión intratorácica se debe a un aumento de las resistencias venosas, lo cual reduce el retorno venoso y el gasto cardíaco, limitando el drenaje linfático abdominal y comprometiendo la perfusión sistémica e incluso cerebral.<sup>20,22</sup>

En el sistema gastrointestinal, el aumento de la presión intraabdominal puede causar isquemia e infarto de alguna de las estructuras dentro de la cavidad abdominal debido a la oclusión de algún vaso sanguíneo, siendo los más sensibles los intestinos;<sup>17</sup> inclusive se ha encontrado que se favorece la translocación bacteriana debido a un aumento de la permeabilidad en los mismos.<sup>22</sup> En el hígado, la compresión a nivel diafragmático de las venas hepáticas compromete el retorno venoso, mientras que la disminución del gasto cardíaco afecta negativamente el flujo de las arterias hepáticas, reflejándose a nivel celular por un aumento de lactato.<sup>23</sup> La afección en el sistema renal se presenta disfunción renal precoz, evidenciada por oliguria, cuando la PIA supera los 15 mmHg, debido a la compresión del flujo renal.<sup>24</sup>

Asociado al sistema nervioso, se ha descrito un aumento de la presión intracraneal que se debe a la disminución del líquido cefalorraquídeo por un incremento en la presión de vena cava inferior,<sup>23</sup> manifestándose como cefalea, siendo el síntoma más común, usualmente el dolor predomina en las mañanas y de manera

frontal o retroorbitario, al cual se le pueden añadir síntomas como empeoramiento a los cambios posturales; las alteraciones visuales pueden llegar a formar parte del cuadro clínico.<sup>25</sup>

### **Medición de la presión intraabdominal**

La medición de la PIA puede realizarse por tres métodos principales: medición intragástrica, medición por vena cava inferior y catéter vesical; este último considerado el estándar de oro por ser mínimamente invasivo, su facilidad y bajo costo. La medición a través del catéter vesical consiste en aplicar aproximadamente 25 mL de solución salina a través de una sonda vesical tipo Foley y conectar el sistema a un transductor de presión calibrado al nivel de la línea axilar media al final de la espiración, sin contracción muscular abdominal activa.<sup>3,7</sup>

### **Manejo anestésico del síndrome compartimental abdominal**

El manejo anestésico se puede dividir en tres grandes pilares en las diferentes etapas del operatorio: manejo hemodinámico y balance de líquidos, inducción y mantenimiento anestésico, y cuidados postoperatorios.

En el manejo hemodinámico y balance de líquidos se debe considerar un manejo conservador y una fluidoterapia por objetivos,<sup>7</sup> se ha demostrado que en estados críticos sólo la mitad de los pacientes responden a un incremento de los ingresos de volumen;<sup>26</sup> se debe considerar el uso de vasopresores como norepinefrina para mantener una presión de perfusión adecuada. Para la inducción de intubación traqueal y el mantenimiento anestésico, se debe priorizar el uso de agentes hipnóticos hemodinámicamente estables como ketamina o etomidato;<sup>27</sup> sin embargo, en metaanálisis recientes reportan el uso de la ketamina con una ventaja moderada en la mortalidad respecto al etomidato en inducción en pacientes graves<sup>28</sup> y se ha advertido del uso de este último en pacientes inestables hemodinámicamente debido a la probabilidad de una supresión adrenal.<sup>29</sup> Los pacientes con SCA pueden ser más sensibles a los efectos cardiodepresores de los agentes de inducción

debido a disfunción hepática, alteración en el volumen de distribución e hipovolemia.<sup>30,31</sup> Dado el compromiso que existe en este tipo de pacientes, el uso de ventilación mecánica protectora es lo más adecuado con un rango de 6-8 mL/kg de peso ideal de volumen tidal, teniendo en cuenta: presión positiva al final de la espiración (PEEP), evitar presiones pico elevadas y una relajación muscular profunda, que son parte fundamental del manejo de estos pacientes.<sup>32</sup> De manera ideal, los cuidados postoperatorios se deben otorgar en unidad de cuidados intensivos (UCI) con monitoreo continuo de la PIA y control del dolor mediante analgesia multimodal, la cual busca reducir los efectos secundarios relacionados a opioides y una analgesia adecuada.<sup>33,34</sup>

#### **Estrategias de manejo general del síndrome compartimental**

El tratamiento del SCA se basa en cinco pilares propuestos por la WSACS. Cada uno incluye intervenciones progresivas, reservando la descompresión quirúrgica como última instancia.

- 1) **Evacuación de contenido intraluminal:** se pueden utilizar sondas nasogástricas, procinéticos, minimizar la nutrición enteral o administrar enemas o considerar la descompresión a través de colonoscopia;
- 2) **retiro de lesiones ocupantes de espacio:** identificar las lesiones abdominales con métodos de imagen o drenaje percutáneo y considerar el retiro a través de técnicas quirúrgicas;
- 3) **mejora de la compliance abdominal:** adecuada sedación y analgesia, retiro de vendajes restrictivos, posición de Trendelenberg inversa del paciente y como tercera instancia considerar un bloqueo neuromuscular;
- 4) **control del balance hídrico:** busca evitar la sobrecarga de volumen, enfocar la reanimación usando soluciones hipertónicas o coloides, además del uso de diuréticos una vez estable el paciente, para al final considerar la hemodiálisis;
- 5) **optimización de la perfusión sistémica y regional:** una reanimación con objetivos claros de líquidos y monitorización hemodinámica.<sup>3</sup>

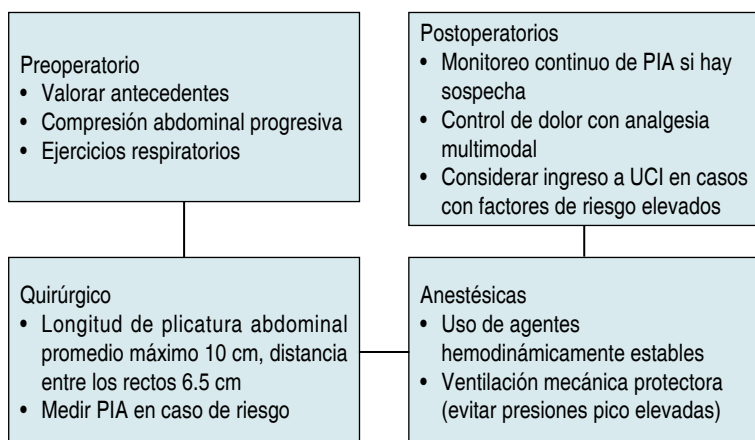
Cuando estas medidas conservadoras fallan y persiste disfunción multiorgánica con PIA > 20 mmHg, debe considerarse la descompresión quirúrgica a través de laparotomía, aunque se

ha reportado una mortalidad por arriba de 50% a pesar de lograr la descompresión.<sup>3</sup>

#### **Prevención del síndrome compartimental abdominal en abdominoplastia**

La prevención del SCA en la abdominoplastia requiere de un manejo integral con estrategias preoperatorias, así como intraoperatorias. En el estudio realizado en 2007 por Al-Shaham de tipo prospectivo entre 1998 y 2004, se incluyeron 56 pacientes, se utilizó como medida preoperatoria en un programa de faja abdominal durante un lapso de 3-6 semanas preoperatorias ajustando la tensión progresivamente hasta el punto que se pudiera tolerar su uso durante el día y la noche, la integración de un programa de ejercicios respiratorios durante este tiempo donde se tomaron medidas de circunferencias abdominales para realizar una plicatura abdominal segura, dando una media de 13.5 centímetros en la plicatura, 69% de estos pacientes demostró una curva restrictiva leve y una disminución de la capacidad vital, volumen residual y volumen espiratorio forzado en el primer segundo, dentro de los cuales 84% de los pacientes reportó una curva normal en espirometría al séptimo día postquirúrgico,<sup>35</sup> demostrando que la medida del uso de compresión abdominal y vigilancia respiratoria previa y posterior al procedimiento pudiera emplearse como prevención (*Figura 2*).

El SCA también ha sido reportado en casos aislados como consecuencia de herniación intestinal posterior a un *bypass* gástrico, lo que es una complicación posible en pacientes postbariátricos,<sup>36</sup> por lo que realizar una apropiada búsqueda de antecedentes en los candidatos a cirugía y el uso apropiado de los métodos de imagen podrían incluirse como parte de la valoración preoperatoria de estos pacientes y forman parte de la prevención, quedando como medida de prevención intraoperatoria la medición de la presión intraabdominal para identificar a pacientes con riesgo de desarrollar SCA posterior a la realización de la plicatura abdominal, utilizando la técnica intravesical mediante catéter Foley; sin embargo, en casos especiales la presión intragástrica podría proporcionar una medición más precisa que



**Figura 2:** Recomendaciones clínicas y preventivas ante el riesgo de síndrome compartimental abdominal (SCA) en abdominoplastia.

PIA = presión intraabdominal. UCI = unidad de cuidados intensivos.

Elaborado con base en la información de Amaral, Moya-Rosa, Williams, Regli, Popowicz, Simpson y Al-Shaham.

la anterior, aunque carece de la existencia de un dispositivo estandarizado para realizarse.

### DISCUSIÓN

El SCA posterior a una abdominoplastia es una complicación que se reconoce de manera escasa a pesar de ser clínicamente significativa debido al compromiso multiorgánico que se puede presentar. Esta revisión permitió identificar factores, en especial quirúrgicos, que contribuyen al desarrollo de este síndrome, como la plicatura abdominal extensa.

La abdominoplastia es uno de los procedimientos electivos considerados relativamente seguros; sin embargo, la plicatura de los rectos abdominales puede elevar la PIA a niveles cercanos de hipertensión intraabdominal. Esto concuerda con los estudios previos que reportan una elevación de la PIA hasta 14-3 mmHg tras plicaturas de más de 10 cm, esto en el caso de una técnica de *Fleur de Lis* en pacientes postbariátricos. Esta población puede presentar antecedentes de características anatómicas que podrían predisponer al desarrollo de SCA, lo que destaca la relevancia de una evaluación completa previa a la intervención quirúrgica.

En el campo anestésico, la elección de agentes de inducción y el manejo intraoperatorio juegan un papel importante. El etomidato,

un agente comúnmente utilizado, aunque es hemodinámicamente estable puede tener efectos adversos en pacientes críticos, mientras que otro agente, ketamina, podría ofrecer ventajas. Dentro de este contexto, la necesidad de estrategias adecuadas y oportunas de ventilación protectora con monitoreo continuo de parámetros respiratorios refuerza la relación entre anesthesiólogos y cirujanos plásticos.

Este artículo también expone la escasa cantidad de literatura enfocada específicamente en el SCA tras la abdominoplastia, lo que podría deberse a la falta de reporte y a la baja sospecha clínica. Los síntomas inespecíficos y la falta de protocolos contribuyen al diagnóstico tardío o la falta de este.

Un hallazgo relevante en esta revisión fue la identificación de medidas preoperatorias preventivas como el uso progresivo de fajas y ejercicios respiratorios, los cuales mostraron resultados positivos en parámetros espirométricos posteriores a la intervención quirúrgica. Estas medidas podrían considerarse para realizar protocolos de preparación para la cirugía plástica abdominal. Entre las limitaciones se encontró la ausencia de estudios controlados que permitan establecer una relación causal directa entre ciertas técnicas quirúrgicas y el SCA. Sin embargo, la integración multidisciplinaria de la evidencia proporciona un panorama útil para la práctica.

Es por esto por lo que es imperativo promover una mayor concientización sobre la entidad y establecer estrategias de prevención y monitoreo que proporcionen seguridad al paciente.

### CONCLUSIÓN

El síndrome compartimental abdominal constituye una complicación poco frecuente pero potencialmente grave en pacientes sometidos a abdominoplastia. La evidencia disponible, aunque limitada y en gran parte sustentada en reportes de caso y series pequeñas, sugiere que factores como una plicatura abdominal excesiva y la ausencia de monitoreo intraoperatorio de la presión intraabdominal pueden estar relacionados con su desarrollo.

Si bien los datos actuales no permiten establecer relaciones causales firmes, se identifican como áreas de interés la adopción de

estrategias preventivas multidisciplinarias: una valoración preoperatoria exhaustiva, técnicas quirúrgicas individualizadas, selección adecuada de anestesia y, de manera especial, el monitoreo sistemático de la presión intraabdominal.

Finalmente, se resalta la necesidad de mantener una vigilancia clínica activa y fomentar la notificación de nuevos casos, con el fin de robustecer la evidencia y generar guías más sólidas que contribuyan a la seguridad del paciente en el contexto de la abdominoplastia.

## REFERENCIAS

1. International Society of Aesthetic Plastic Surgery. Global survey 2021: Full report and press releases. Disponible en: <https://www.isaps.org/discover/about-isaps/global-statistics/global-survey-2021-full-report-and-press-releases>
2. International Society of Aesthetic Plastic Surgery. Global survey 2023: Full report and press releases. Disponible en: <https://www.isaps.org/discover/about-isaps/global-statistics/global-survey-2023-full-report-and-press-releases>
3. Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, Jaeschke R, Malbrain MLNG, De Keulenaer B, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med.* 2013; 39 (7): 1190-1206. doi: 10.1007/s00134-013-2906-z.
4. Milanese R, Caregnato RCA. Intra-abdominal pressure: an integrative review. *Einstein (Sao Paulo).* 2016; 14 (3): 423-430. doi: 10.1590/S1679-45082016RW3088.
5. Montalvo-Jave EE, Espejel-Deloiza M, Chernitzky-Camaño J, Peña-Pérez CA, Rivero-Sigarroa E, Ortega-León LH. Síndrome compartimental abdominal: conceptos actuales y manejo. *Rev Gastroenterol Méx (Engl Ed).* 2020; 85 (4): 443-451. doi: 10.1016/j.rgmx.2020.03.003.
6. Pereira N, Sciaraffia C, Danilla S, Parada F, Asfora C, Moral C. Effects of abdominoplasty on intra-abdominal pressure and pulmonary function. *Aesthet Surg J.* 2016; 36 (6): 697-6702. doi: 10.1093/asj/sjv273.
7. De Laet IE, Malbrain ML, De Waele JJ. A clinician's guide to management of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in critically ill patients. *Crit Care.* 2020; 24 (1): 97. doi: 10.1186/s13054-020-2782-1.
8. Chaker S, Hung YC, Saad M, Perdakis G, Grotting JC, Higdon KK. Complications and risks associated with the different types of abdominoplasties: an analysis of 55,956 patients. *Aesthet Surg J.* 2024; 44 (9): 965-975. doi: 10.1093/asj/sjae060.
9. Winocour J, Gupta V, Ramirez JR, Shack RB, Grotting JC, Higdon KK. Abdominoplasty: risk factors, complication rates, and safety of combined procedures. *Plast Reconstr Surg.* 2015; 136 (5): 597e-606e. doi: 10.1097/PRS.0000000000001700.
10. Sadeghi P, Duarte-Bateman D, Ma W, Khalaf R, Fodor R, Pieretti G et al. Post-bariatric plastic surgery: abdominoplasty, the state of the art in body contouring. *J Clin Med.* 2022; 11 (15): 4315. doi: 10.3390/jcm11154315.
11. Rylova AV, Kapil R, Parekh J, Mays L, Kwon J. A case of severe acute respiratory failure after elective abdominoplasty. *Respir Med Case Rep.* 2022; 38 (101683): 101683. doi: 10.1016/j.rmcr.2022.101683.
12. Macchiavello-Macho RA, Arriagada-Irarrázaval CA, Hurtado-Díaz MJ, Wosiack-Menin AI, Flores-Molledo NI, Conejero-Roos JA et al. Presentación de una nueva clasificación de plicaturas en abdominoplastia. *Cir Plást Iberolatinoam.* 2023; 49 (2): 117-128. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0376-78922023000200004](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922023000200004)
13. Amaral JDLC, Soares DAS, Junior JGO, Daher LMC, Gomes ML, Cassio-de Andrade F et al. Evaluation of pressure parameters intra-abdominal and thoracic in patients submitted to abdominoplasty. *Rev Bras Cir Plást.* 2017; 32 (2): 231-236. doi: 10.5935/2177-1235.2017RBCP0036
14. Moya-Rosa E, Moya-Corrales Y, Sánchez-Roja J. Variaciones de la presión intraabdominal en pacientes sometidas a dermolipectomía. *Arch Med Camagüey.* 2021; 25 (1): 93-103. Disponible en: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/7908>
15. Morales-Olivera M, Hanson-Viana E, Rodríguez-Segura A, Rendón-Medina MA. Abdominal hypertension after abdominal plication in postbariatric patients: The consequence in the postoperative recovery. *Arch Plast Surg.* 2023; 50 (6): 535-540. doi: 10.1055/s-0043-1772587.
16. Talisman R, Kaplan B, Haik J, Aronov S, Shraga A, Orenstein A. Measuring alterations in intra-abdominal pressure during abdominoplasty as a predictive value for possible postoperative complications. *Aesthetic Plast Surg.* 2002; 26 (3): 189-192. doi: 10.1007/s00266-001-1469-5.
17. Deenichin GP. Abdominal compartment syndrome. *Surg Today.* 2008; 38 (1): 5-19. doi: 10.1007/s00595-007-3573-x.
18. Padar M, Reintam-Blaser A, Talving P, Lipping E, Starkopf J. Abdominal compartment syndrome: Improving outcomes with a multidisciplinary approach - A narrative review. *J Multidiscip Healthc.* 2019; 12: 1061-1074. doi: 10.2147/JMDH.S205608.
19. Fluhr S, Andrade AD de, Oliveira EJB, Rocha T, Medeiros AIC, Couto A et al. Lipoabdominoplasty: repercussions for diaphragmatic mobility and lung function in healthy women. *J Bras Pneumol.* 2019; 45 (3): e20170395. doi: 10.1590/1806-3713/e20170395.
20. Rajasurya V, Surani S. Abdominal compartment syndrome: often overlooked conditions in medical intensive care units. *World J Gastroenterol.* 2020; 26 (3): 266-278. doi: 10.3748/wjg.v26.i3.266.
21. Vaca-Escobar B, Guerra-Navarrete D, Manzano-Manzano R. Cambios respiratorios post-abdominoplastia. *Cir Plást Iberolatinoam.* 2007; 33(1): 69-72. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0376-78922007000100008&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922007000100008&lng=es)

22. Pérez-Ponce L, Barletta-Farías R, Castro-Vega G, Barletta-Farías J, Castillo-Franco F, Barletta del Castillo J. Mecanismos fisiopatológicos implicados en el síndrome compartimental abdominal. *Rev Finlay*. 2018; 8 (1): 46-58. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342018000100006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342018000100006&lng=es)
23. Sosa G, Gandham N, Landeras V, Calimag AP, Lerma E. Abdominal compartment syndrome. *Dis Mon*. 2019; 65 (1): 5-19. doi: 10.1016/j.disamonth.2018.04.003
24. Copur S, Berkkan M, Hasbal NB, Basile C, Kanbay M. Abdominal compartment syndrome: an often overlooked cause of acute kidney injury. *J Nephrol*. 2022; 35 (6): 1595-1603. doi: 10.1007/s40620-022-01314-z.
25. García-Ull J, González-García N, Torres-Ferrús M, García-Azorín D, Molina-Martínez IFJ, Beltrán-Blasco I, et al. Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la presión intracraneal: Documento de consenso del Grupo de Estudio de Cefaleas de la Sociedad Española de Neurología. *Neurología*. 2025; 40 (1): 118-137. doi: 10.1016/j.nrl.2023.06.003.
26. Nieto-Pérez O, Sánchez-Díaz J, Solórzano-Guerra A, Márquez-Rosales E, García-Parra O, Zamarrón-López El et al. Fluidoterapia intravenosa guiada por metas. *Med Interna Mex*. 2019; 35 (2): 235-250. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662019000200235&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662019000200235&lng=es)
27. Williams LM, Boyd KL, Fitzgerald BM. Etomidate. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535364/>
28. Koroki T, Kotani Y, Yaguchi T, Shibata T, Fujii M, Fresilli S et al. Ketamine versus etomidate as an induction agent for tracheal intubation in critically ill adults: a Bayesian meta-analysis. *Crit Care*. 2024; 28 (1): 48. doi: 10.1186/s13054-024-04831-4.
29. Flynn G, Shehabi Y. Pro/con debate: is etomidate safe in hemodynamically unstable critically ill patients? *Crit Care*. 2012; 16 (4): 227. doi: 10.1186/cc11242.
30. Richards ND, Howell SJ, Bellamy MC, Beck J. The diverse effects of ketamine, jack-of-all-trades: a narrative review. *Br J Anaesth*. 2025; 134 (3): 649-661. doi: 10.1016/j.bja.2024.11.018.
31. Soleimanpour H, Safari S, Rahmani F, Jafari-Rouhi A, Alavian SM. Intravenous hypnotic regimens in patients with liver disease; a review article. *Anesth Pain Med*. 2015; 5 (1): e23923. doi: 10.5812/aapm.23923.
32. Regli A, Pelosi P, Malbrain MLNG. Ventilation in patients with intra-abdominal hypertension: what every critical care physician needs to know. *Ann Intensive Care*. 2019; 9 (1): 52. doi: 10.1186/s13613-019-0522-y.
33. Popowicz P, Newman RK, Dominique E. Abdominal compartment syndrome. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430932/>
34. Simpson JC, Bao X, Agarwala A. Pain management in Enhanced Recovery after surgery (ERAS) protocols. *Clin Colon Rectal Surg*. 2019; 32 (2): 121-128. doi: 10.1055/s-0038-1676477.
35. Al-Shaham AAH. Determinations of a safe musculofascial plication in abdominoplasty. *Med J Malaysia*. 2007; 62 (5): 380-382. Disponible en: [https://www.e-mjrm.org/2007/v62n5/Musculofascial\\_Plication.pdf](https://www.e-mjrm.org/2007/v62n5/Musculofascial_Plication.pdf)
36. Izadpanah A, Izadpanah A, Karunanayake M, Petropolis C, Deckelbaum DL, Luc M. Abdominal compartment syndrome following abdominoplasty: a case report and review. *Indian J Plast Surg*. 2014; 47 (2): 263-266. doi: 10.4103/0970-0358.138978.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

**Financiamiento:** los autores declaran que no existe financiamiento alguno.

Correspondencia:

**Dra. Melissa Catalina Pineda Pérez**

E-mail: [dramelissapineda@gmail.com](mailto:dramelissapineda@gmail.com)



# La proporción áurea en la era de la inteligencia artificial

## The golden ratio in the era of artificial intelligence

Dr. Manuel Esaú Tamayo-Gómez,\* Dr. José Antonio Silva-Villaseñor,‡  
Dr. César Octavio López-Romero,§ Dr. Nelson Niels Espinosa-Queb¶

### Abreviaturas:

IA = inteligencia artificial  
ML = *Machine Learning* (aprendizaje automático)  
PA = proporción áurea

### ESTIMADO EDITOR

Hablar de cirugía plástica implica tratar el evolutivo concepto de belleza, el cual comprende vastos tópicos, entre ellos las proporciones divinas.<sup>1</sup> A dos décadas de la publicación del artículo «Las proporciones divinas» en su respetable revista por el Dr. Blanco,<sup>2</sup> nos planteamos complementar sobre este paradigmático tema, en relación con su aplicación en el creciente campo de investigación en salud sobre la inteligencia artificial (IA).

La proporción áurea (PA) ( $\varphi = 1.618$ ) o «proporción divina» es un punto de referencia teórico matemático en la evaluación de la armonía estética que genera una respuesta sensorial complaciente.<sup>3-5</sup> Aunque de forma general persiste la tendencia a considerarlo un criterio universal de belleza, especialmente aplicado al rostro, trabajos expuestos en literatura médica contemporánea refutan esta normativa. La aplicación sencilla de esta proporción para determinar objetivamente que algo es bello, aunado a una larga tradición de utilización en objetos inanimados, incentiva su popularidad.<sup>6</sup>

Sin embargo, en el ecosistema digital actual, las redes sociales han contribuido a transformar la percepción y diseminación referente a los estándares de belleza, como resultado de una fuerte interacción con las normas culturales propias de cada región. En consecuencia, se ha incrementado el cuestionamiento de los cánones clásicos de belleza, percibidos ahora como una representación hegemónica, al tiempo que se trabaja en fomentar la representación heterogénea en un mundo de inmediatez.<sup>7,8</sup>

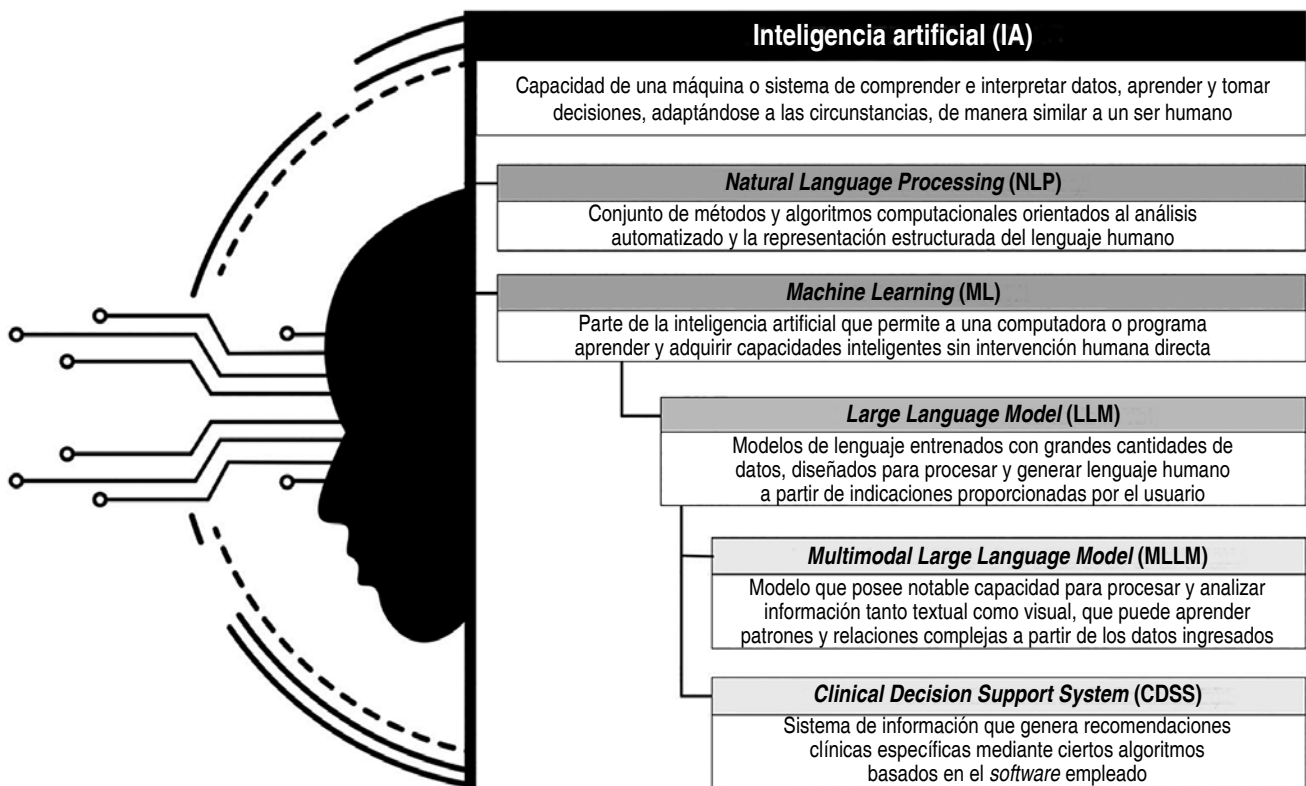
El estudio continuo sobre los principios que rigen el raciocinio clínico dentro de la práctica diaria demuestra la capacidad adaptativa propia del cirujano plástico. Es innegable la introducción progresiva de herramientas digitales en el ejercicio médico actual, especialmente el uso de la IA. Para comprender mejor su interacción con la PA, se exponen los principales conceptos de la IA en la *Figura 1*.<sup>9,10</sup>

Al tratarse de una proporción, la PA amerita un análisis matemático, donde el empleo de aprendizaje automático (ML, por sus siglas en inglés) ha permitido la interpretación automatizada de datos clínicos complejos, con el fin de realizar predicciones aritméticas precisas en cortos periodos de tiempo.<sup>11</sup> Con los datos obtenidos por la IA, se puede proveer un tratamiento personalizado, adaptando la PA a la estructura facial única de cada paciente, especialmente en procedimientos no invasivos.

\* Hospital General de Especialidades «Dr. Javier Buenfil Osorio» (HGE-DJBO). Campeche, México. ORCID: 0000-0002-9321-4467  
‡ Hospital San Javier. Guadalajara, México. ORCID: 0000-0002-1834-7913  
§ Innovare Hospital de Especialidades Quirúrgicas y Cirugía Plástica. Guadalajara, México. ORCID: 0000-0001-8452-9830  
¶ HGE-DJBO. Campeche, México. ORCID: 0000-0001-6190-3148



**Citar como:** Tamayo-Gómez ME, Silva-Villaseñor JA, López-Romero CO, Espinosa-Queb NN. La proporción áurea en la era de la inteligencia artificial. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 228-230. <https://dx.doi.org/10.35366/123362>



**Figura 1:** Definiciones de los conceptos de la inteligencia artificial.

Dichas adaptaciones contribuyen a mejorar el equilibrio y la armonía de los resultados, sin comprometer la apariencia facial natural.<sup>12</sup>

Es relevante mencionar que, en paralelo a la PA, el rol de la simetría, un parámetro clásico de la armonía facial, está en discusión, pues en la estética contemporánea la asimetría ha emergido como un rasgo crítico en la continua redefinición del concepto de belleza. Este cambio no es meramente una reacción al valor clásico, de carácter científico, otorgado a la simetría, sino un reflejo de las transformaciones sociales que vivimos, aunado al impacto de las redes sociales para su difusión e impulso. Por ende, al entrenar sistemas de ML con macroconjuntos de datos e incorporando variables contemporáneas (normas culturales, tendencias en redes sociales, perspectivas generacionales) se nutre el empleo de la PA, aumentando su asertividad.<sup>13</sup>

El reto de aplicar la PA se refleja también en modelos de IA, es decir, según el MLLM (*Multimodal Large Language Model*), cuyo enfoque

es tanto describir como clasificar datos cualitativos. No obstante, al someter este modelo a evaluar los estándares que componen la PA en el rostro, presenta complicaciones, mostrando menor eficacia para capturar de forma precisa aspectos proporcionales sutiles de la morfología facial, en comparación con la sensibilidad y especificidad propia de la evaluación clínico-manual.<sup>13</sup>

Cabe destacar que los sistemas automatizados son tan buenos como los datos con los que han sido entrenados; de manera análoga, cualquier sesgo inherente en dichos datos puede ser perpetuado por el sistema.<sup>14</sup> Esto expone el rol de la IA, que actúa a modo de complemento pero no reemplaza el componente humano en la práctica diaria de la cirugía plástica.<sup>15</sup>

La transición tecnológica trae consigo nuevos retos, y la adopción de la IA para identificar la PA en la evaluación preoperatoria no es la excepción. El manejo de datos personales debe ser transparente, basado en principios bioéticos (autonomía junto con beneficencia), y de forma

responsable. Algunos autores recomiendan el uso del consentimiento informado para obtener los datos necesarios que solicita el sistema de IA empleado. Otro aspecto importante consiste en asegurar la veracidad de cada IA a través de una constante evaluación del funcionamiento de sus algoritmos.<sup>11,16</sup>

Es inevitable que, en algún momento, parte de la formación de los residentes en cirugía plástica integrará estas tecnologías, particularmente en la evaluación facial en procedimientos quirúrgicos o no quirúrgicos. Por ejemplo, durante la consulta, posterior a la exploración física, complementar el análisis facial con datos obtenidos mediante aplicaciones móviles que usan IA, predeterminadas con los parámetros de la PA, permite realizar un abordaje integral.<sup>12,17</sup>

En un mundo en constante cambio, donde la tecnología está presente en casi todos los ámbitos de la ciencia médica, es responsabilidad del cirujano plástico conocer y emplear los últimos avances en su rama, siempre y cuando no produzca alguna afección. A su vez, la PA demuestra que existen aspectos atemporales en nuestra práctica que, no obstante, evolucionan. En el caso de la PA, ha pasado de ser una simple constante matemática a un concepto dinámico, que representa el resultado de los diversos componentes que determinan qué es proporcionalmente bello en un periodo de tiempo determinado.

## REFERENCIAS

- Rami M, El Amrani MD. In the Search of the Ideal Moroccan Feminine Beauty. *Aesthetic Plast Surg* 2026. doi: 10.1007/s00266-025-05513-4.
- Blanco DF. Las proporciones divinas. *Cir Plast* 2005; 15 (2): 118-124.
- Singer R, Papadopoulos T. There is no universal standard of beauty. *Aesthetic Plast Surg* 2024; 48 (24): 5273-5282.
- Fofung SK, Wabwire B, Wanjeri JK. Defining umbilical norms in Kenya: A morphometric analysis of 411 adults. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2025; 13 (11): e7274.
- Wong C-H, Wu WT, Mendelson B. Invited discussion on: what is beauty? *Aesthetic Plast Surg* 2021; 45 (5): 2177-2179.
- Hwang K, Park CY. The divine proportion: origins and usage in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2021; 9 (2): e3419.
- Abdelwahab SI, Taha MME, Farasani A, Abdullah SM, Moshi JM, Khamjan NA et al. First comprehensive bibliometric analysis of male aesthetic surgery. *Aesthetic Plast Surg* 2025. doi: 10.1007/s00266-025-05321-w.
- Sadeghi P, Ma W, Davita TR. The subjective and objective aspects of beauty standards in aesthetic plastic surgery: From the divine proportion to graceful aging. *Aesthetic Plast Surg* 2022; 46 (6): 3108-3110.
- Bogdanffy R, Mundzic A, Nymberg P, Sundemo D, Moberg A, Wikberg C et al. Exploring clinician perspectives on artificial intelligence in primary care: Qualitative systematic review and meta-synthesis. *JMIR AI* 2026; 5 (1): e72210.
- Xu Y, Liu X, Cao X, Huang C, Liu E, Qian S et al. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *Innovation (Camb)* 2021; 2 (4): 100179.
- Liang X, Yang X, Yin S, Malay S, Chung KC, Ma J et al. Artificial intelligence in plastic surgery: Applications and challenges. *Aesthetic Plast Surg* 2021; 45 (2): 784-790.
- Ali R, Cui H. Automated facial aesthetics evaluation: performance of the beauty scanner-face analyzer in measuring symmetry and proportions. *Aesthetic Plast Surg* 2025. doi: 10.1007/s00266-025-05199-8.
- Rahman E, Rao P, Sayed K, Webb WR, Sadeghi-Esfahlani S, Yu N et al. Is asymmetry the new perfect? Redefining beauty with artificial intelligence. *Aesthetic Plast Surg* 2025. doi: 10.1007/s00266-025-05353-2.
- Haider SA, Prabha S, Gomez-Cabello CA, Borna S, Genovese A, Trabilisy M et al. Facial analysis for plastic surgery in the era of Artificial Intelligence: A comparative evaluation of Multimodal Large Language Models. *J Clin Med* 2025; 14 (10): 3484.
- Buzzaccarini G, Degliuomini RS, Borin M. The Artificial Intelligence application in Aesthetic Medicine: how ChatGPT can revolutionize the aesthetic world. *Aesthetic Plast Surg* 2023; 47 (5): 2211-2212.
- Ozmen BB, Almeida VFA, Ha JY, Tsai T, Duraes EFR, Djohan RS et al. Editorial policies on artificial intelligence in plastic surgery publishing: current landscape and future directions. *Aesthetic Plast Surg* 2025. doi: 10.1007/s00266-025-05468-6.
- Genovese A, Borna S, Gomez-Cabello CA, Haider SA, Prabha S, Trabilisy M et al. The current landscape of artificial intelligence in plastic surgery education and training: A systematic review. *J Surg Educ* 2025; 82 (8): 103519.

Correspondencia:  
**Dr. Manuel Esaú Tamayo-Gómez**  
 E-mail: manueltamayomd@hotmail.com



## Instrucciones para los autores

La revista **Cirugía Plástica** es una publicación editada por la **Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva** (AMCPEER). Publica artículos originales, casos clínicos, temas de revisión, informes de casos clínicos, notas de historia, editoriales por invitación, cartas al editor y noticias varias de la AMCPEER. Para su aceptación, todos los artículos son analizados inicialmente al menos por dos revisores y finalmente ratificados por el Comité Editorial.

La revista **Cirugía Plástica** acepta, en términos generales, las indicaciones establecidas por el *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE). La versión actualizada de los *Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals* está disponible en [www.icmje.org](http://www.icmje.org). Una traducción al español de esta versión de los «Requisitos de uniformidad para los manuscritos remitidos a las publicaciones biomédicas» se encuentra disponible en: [www.medigraphic.com/requisitos](http://www.medigraphic.com/requisitos)

El envío del manuscrito implica que éste es un trabajo que no ha sido publicado (excepto en forma de resumen) y que no será enviado a ninguna otra revista. Los artículos aceptados serán propiedad de la revista **Cirugía Plástica**. La revista y el material incluido en ella tienen la licencia Creative Commons: Atribución-No Comercial-No Derivadas (CC BY-NC-ND). Esta licencia permite a los beneficiarios copiar y distribuir el material en cualquier medio o formato, sin adaptarlo, únicamente con fines no comerciales y siempre que se le dé crédito al creador.

El autor principal debe guardar una copia completa del manuscrito original.

Se solicitará a los autores que, junto con su filiación institucional, incluyan su identificador ORCID; puede obtener el ORCID en: <https://orcid.org/register>

Los manuscritos deben ser enviados a través del “Editor Web” de Medigraphic disponible en:

<https://revision.medigraphic.com/RevisionCirPlas>

**I. Artículo original:** Puede ser investigación básica o clínica y tiene las siguientes características:

- a) **Título:** Representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control.)
- b) **Resumen estructurado:** Debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y *keywords*.
- c) **Introducción:** Describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
- d) **Material y métodos:** Parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental.)
- e) **Resultados:** En esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
- f) **Discusión:** Con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
- g) **Bibliografía:** Deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
- h) **Número de páginas o cuartillas:** Un máximo de 10 (18,000 caracteres). Figuras y/o cuadros: 5-7 máximo.

**II. Caso clínico o quirúrgico:** (1-2 casos) o serie de casos (más de 3 casos clínicos).

- a) **Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.



- b) **Resumen:** Con palabras clave y abstract con *keywords*. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
- c) **Introducción:** se trata la enfermedad o causa atribuible.
- d) **Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** Descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
- e) **Discusión:** Se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
- f) **Número de cuartillas:** Máximo 10 (18,000 caracteres). Figuras y/o cuadros: 5-8.

### III. Artículo de revisión y ensayos:

- a) **Título:** Que especifique claramente el tema a tratar.
- b) **Resumen:** En español y en inglés, con palabras clave y *keywords*.

- c) **Introducción y, si se consideran necesarios, subtítulos:** Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
- d) **Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
- e) **Número de cuartillas:** 6 máximo (10,800 caracteres). Figuras y/o cuadros: 4-6.

**IV. Comunicaciones breves:** Informes originales cuyo propósito sea dar a conocer una observación relevante y de aplicación inmediata a la cirugía plástica, estética y reconstructiva. Deberá seguir el formato de los artículos originales y su extensión no será mayor de cuatro páginas.

**V. Novedades terapéuticas, noticias y cartas al editor:** Estas secciones son para documentos de interés social, bioética, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. No tiene un formato especial.

**VI. Artículo de historia:** Al igual que en «carta al editor», el autor tiene la libertad de desarrollar un tema sobre la historia de la medicina. Se aceptan cinco imágenes como máximo.

Los requisitos se muestran en la lista de verificación. El formato se encuentra disponible en [www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-instr.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-instr.pdf) (PDF). Los autores deberán descargarla e ir marcando cada apartado una vez que éste haya sido cubierto durante la preparación del material para publicación.

# INNOVACIONES

3 AL 5  
DICIEMBRE

PUEBLA  
2026



