



# 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)

2023

NÚM. 4



# CIRUGÍA PLÁSTICA



**AMCPE**

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

# DIRECTORIO

## Comité Editorial de la revista Cirugía Plástica



Presidente

Dra. Bertha Torres Gómez

Dr. Rogelio Rincón Lozano

Dr. José Eduardo Telich Tarriba

Dra. Estela Vélez Benítez

Editor

Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz

Traducciones al inglés

Marie Cecilia Madrid Gould

Comité Editorial

Dr. Jesús A. Cuenca Pardo

Dr. Gustavo Jiménez Muñoz Ledo

Dra. Marcia Pérez Dosal

Asesoría y Coordinación Editorial

Dr. José Rosales Jiménez



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



Asociación Mexicana  
de Labio y Paladar  
Hendido y Anomalías  
Craneofaciales A.C.



Asociación de Residentes  
y Ex Residentes  
Dr. Fernando Ortiz Monasterio

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).  
Dirección: Flamencos Núm. 74, Col. San José Insurgentes, 03900, México, Ciudad de México.

CIRUGÍA PLÁSTICA: Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2023-050810184900-203.  
La reproducción total o parcial del contenido de este número puede hacerse previa autorización  
del editor y mención de la fuente.

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

Arte, diseño, composición tipográfica, pre prensa e impresión por  graphimedic  
S.A. de C.V.

Tels.: 55 8589-8527 al 32. E-mail: [emyc@medigraphic.com](mailto:emyc@medigraphic.com)  
Distribución: Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva, A.C.  
Impreso en México.

Los conceptos publicados son responsabilidad exclusiva de los autores

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



## Contenido / Contents

Vol. 33 Núm. 4 Octubre-Diciembre 2023



### EDITORIAL

- 149 El pilar de la cirugía plástica mexicana  
Dr. Nicolás Sastré-Ortiz

### REVISIÓN SISTEMÁTICA

- 152 Aplicaciones de la inteligencia artificial en la cirugía plástica y reconstructiva: una revisión exhaustiva de la literatura  
Dr. José Eduardo Telich-Tarriba,  
Dr. Juan Marcos Meraz-Soto,  
Dra. Valentina Prieto-Vargas

### TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

- 161 Mamoplastia de reducción sin cicatriz vertical  
Dr. Francisco José Escudero-Nafs,  
Dr. Henar Nieto-Ramos,  
Dr. Borja Masot-León

### CASOS CLÍNICOS

- 172 Tratamiento quirúrgico de lipoma intramuscular con compresión de nervio mediano  
Dra. María Gabriela Pesqueira-Valerio,  
Dra. Denise Garza-Carrillo,  
Dr. Antonio Camacho-Manrique,  
Dr. Martín Heisi Gómez-Martínez,  
Dra. Olga Nidia Montero-Sánchez,  
Dr. Marcelo Ruiz-Siller
- 176 Reconstrucción de columela con colgajo de avance de labio superior  
Dra. Claudia Eugenia Milla-Bello,  
Dra. Andrea Johana Tapia-Esquivel,  
Dra. Natalia Tzatzil Vargas-Gómez,  
Dr. Rubén Daniel Pérez-López

### IDEA E INNOVACIÓN

- 181 Impresión tridimensional de prótesis de dedo de bajo costo en paciente con transferencia de dedos del pie a la mano  
Dr. José Eduardo Telich-Tarriba,  
Dr. Alberto Moscona-Nissan,  
Dr. Osvaldo Iván Guevara-Valmaña,  
Ing. Edna Rangel-Rangel,  
Ing. Miguel Ángel Santiago-Gorostieta

### TRABAJO DE REVISIÓN

- 187 Manejo quirúrgico del linfedema  
Dr. Julio Ángel Barajas-Puga,  
Dr. Luis Alberto Soto-Verdugo,  
Dr. Carlos González-Godínez,  
Dr. José Gerardo Zamora-Inzunza,  
Dr. Ángel Iván Tirado-Peraza

### EDITORIAL

- 149 *The pillar of Mexican plastic surgery*  
*Nicolás Sastré-Ortiz, MD*

### SYSTEMATIC REVIEW

- 152 *Applications of artificial intelligence in plastic and reconstructive surgery: a comprehensive review of the literature*  
*José Eduardo Telich-Tarriba, MD;*  
*Juan Marcos Meraz-Soto, MD;*  
*Valentina Prieto-Vargas, MD*

### RESEARCH WORK

- 161 *Reduction mammoplasty without a vertical scar*  
*Francisco José Escudero-Nafs, MD;*  
*Henar Nieto-Ramos, MD;*  
*Borja Masot-León, MD*

### CLINICAL CASES

- 172 *Surgical treatment of intramuscular lipoma with median nerve compression*  
*María Gabriela Pesqueira-Valerio, MD;*  
*Denise Garza-Carrillo, MD;*  
*Antonio Camacho-Manrique, MD;*  
*Martín Heisi Gómez-Martínez, MD;*  
*Olga Nidia Montero-Sánchez, MD;*  
*Marcelo Ruiz-Siller, MD*
- 176 *Reconstruction of the nasal columella with advancement flap of the upper lip*  
*Claudia Eugenia Milla-Bello, MD;*  
*Andrea Johana Tapia-Esquivel, MD;*  
*Natalia Tzatzil Vargas-Gómez, MD;*  
*Rubén Daniel Pérez-López, MD*

### IDEA AND INNOVATION

- 181 *Low-cost three-dimensional printed finger prosthesis in a toe to hand transferred patient*  
*José Eduardo Telich-Tarriba, MD;*  
*Alberto Moscona-Nissan, MD;*  
*Osvaldo Iván Guevara-Valmaña, MD;*  
*Edna Rangel-Rangel, Engineer;*  
*Miguel Ángel Santiago-Gorostieta, Engineer*

### REVIEW

- 187 *Surgical management of lymphedema*  
*Julio Ángel Barajas-Puga, MD;*  
*Luis Alberto Soto-Verdugo, MD;*  
*Carlos González-Godínez, MD;*  
*José Gerardo Zamora-Inzunza, MD;*  
*Ángel Iván Tirado-Peraza, MD*





## EDITORIAL

doi: 10.35366/113880



# El pilar de la cirugía plástica mexicana

The pillar of Mexican plastic surgery

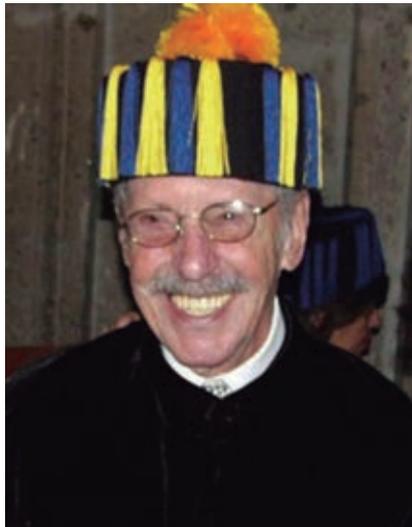
Dr. Nicolás Sastré-Ortiz\*

Hace un siglo nació el maestro Fernando Ortiz Monasterio y por este motivo, en días pasados, sus alumnos le rendimos un homenaje académico en el Hospital General de México.

La ocasión me lleva a ofrecer mi opinión sobre un personaje multifacético que podríamos describir como médico, científico, deportista olímpico, académico, personaje apasionado por la pintura y la arqueología, o maestro de Cirugía Plástica. No podemos obviar que siempre fue un caballero íntegro, de pensamiento claro, congruente con sus ideas y sus acciones, quien después de cursar tres años de residencia en

Cirugía Plástica, en diversas ciudades de Norteamérica, luchó desde su regreso al Hospital General de México para convencer a las autoridades que requería un espacio para formar un Servicio de Cirugía Plástica, una especialidad desconocida aún en el país, para ofrecer dicho servicio en el hospital. En 1956, le dieron la mitad del pabellón 7 y ahí formó el Servicio de Cirugía Plástica e influido por las ideas de las residencias médicas norteamericanas, fundó la primera Residencia de esta especialidad del país, la Dirección de Postgrado de la UNAM le otorgó la idoneidad hasta 1962. Como la especialidad era desconocida en nuestro país, para hacerlo se basó en el programa de estudios que ofreció el mismo Dr. Ortiz Monasterio. Ya aceptado dicho programa con sus lineamientos elevados de docencia, las nuevas residencias que se fueron formando con el tiempo en forma natural se apegaron a este programa y finalmente la estructura programática del Consejo Mexicano de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva, del cual fue fundador, se basó en los mismos lineamientos.

Otro mérito en la docencia lo tuvo cuando era el Presidente de la AMCPEER en 1971 con la creación del Concurso Nacional de Residentes de Cirugía Plástica, mismo evento que lleva su nombre. Éste es un ejercicio que ha entusiasmado e impulsado a cientos de residentes de todos los servicios, por los senderos de la investigación científica formal. Ha sido tan exitoso que la Federación Ibero-latinoamericana lo replicó entre los países que la forman.



Dr. Fernando Ortiz Monasterio.

\* Cirujano plástico y reconstructivo. Hospital General de México. México.



Citar como: Sastré-Ortiz N. El pilar de la cirugía plástica mexicana. Cir Plast. 2023; 33 (4): 149-151. <https://dx.doi.org/10.35366/113880>

Una de las grandes enseñanzas que recibimos sus alumnos es que ningún compromiso está por encima del que se adquiere con un paciente, además enfatizaba que deberíamos sentir que es un privilegio poder atender a los pacientes de escasos recursos de las Instituciones del Sector Salud.

Por su constante actividad académica, con presentaciones en diversos foros, demostró la importancia de la Cirugía Plástica en la Medicina Nacional; por eso, fue electo en 1974 como Presidente de la Academia Nacional de Medicina y desde esa posición se desempeñó por 10 años como Coordinador del Comité de Certificación de Especialidades en la misma Academia, en colaboración con la Secretaría de Salubridad y Asistencia y las universidades. Esto revistió una gran importancia para los cursos universitarios, ya que esa etapa fue en la cual se consolidaron los rubros que rigen hasta la fecha a todas las especialidades médicas del país, y que les confieren homogeneidad en los parámetros básicos. Específicamente al cómo enseñar, dónde enseñar y cuánto tiempo se requiere de aprendizaje. Siempre pugnó por mantener la más estrecha relación entre la Academia Nacional de Medicina, los Consejos de Especialidades y las universidades del país. Desde 1982 lo nombraron Asesor Académico de los Cursos de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas de la División de Estudios de Postgrado de la UNAM.

Como un hombre de ciencia, tenía una intuición especial para captar fenómenos aún no descritos y sus dudas las convertía en investigaciones formales que lo acercaran a la verdad del conocimiento y como siempre fue un entusiasta informador de sus resultados, así como un respetuoso crítico de aquellos con los cuales no concordaba, se apegó a las formalidades universales de la ciencia, para reconocer y aceptar que, por razón natural, las antiguas verdades tienen que ir cambiando por los nuevos conocimientos y si le agregamos que poseía un enorme carisma que le facilitaba sus relaciones interpersonales, así entendemos por qué fue un profesionalista tan influyente.

Fue el Cirujano Plástico más completo que conozco, que en sus inicios se enfocó en el tratamiento de pacientes quemados y al unísono hacía la mejor cirugía de mano en el país,

después se interesó por los pacientes de labio y paladar hendidos y por esto formó la Clínica de Labio y Paladar Hendido (LPH) en el Hospital General de México y estableció los protocolos de tratamiento que han seguido todas las clínicas que se formaron después. Sin embargo, fue más allá en sus deseos de atender a este tipo de pacientes y después de encontrar que existe una alta tasa de nacimientos de estos pacientes y no había atención en todos los estados federales de la República, fundó «las brigadas quirúrgicas para pacientes con LPH» en sus comunidades, sólo se requería de hospitales de segundo nivel, porque la brigada llevaba cirujanos plásticos, anestesiólogos, enfermeras, material y equipos de cirugía, además iban odontólogos y ortodoncista, así como terapeuta de lenguaje. Esto no tenía ningún costo para el paciente y el personal tampoco cobraba ningún emolumento. Los gastos generales los soportaba el Gobierno del Estado a través del DIF. Hasta la fecha se continúan estas Jornadas por Miembros de la AMCPER, se han operado miles de pacientes con este sistema.

Su obsesión por mantenerse actualizado lo llevó en 1970 a trasladarse a París con Paul Tessier, para aprender cirugía craneofacial; a su regreso en 1971, estableció la clínica de cirugía craneofacial, para iniciar esta labor asistencial en el Hospital General de México, que fue el primer hospital en el país en realizar estas cirugías. Para 1979 le otorgaron un número especial de la Revista Cirugía Plástica Ibero Latinoamericana, dedicado a informar sobre la experiencia del Hospital General de México en cirugía craneofacial, número coordinado por él y escrito en conjunto con quienes éramos médicos adscritos y residentes de ese momento y por los variados especialistas que conformaban esta clínica. En pocos años, la experiencia que adquirió en esta disciplina en el Hospital General de México y en el Hospital Gea González, lo colocó entre los cirujanos líderes en este campo a nivel mundial.

Con la extraordinaria habilidad que tenía para enseñar nos insistía que el conocimiento se adquiere sólo en forma activa; cuando se lee, se estudia, se investiga, se ejecuta, se analizan los resultados, se exponen los conceptos y se someten a la crítica de la comunidad científica. De igual manera, fue enfático al sostener y po-

ner en práctica, que la habilidad psicomotora de un cirujano en formación sólo se adquiere operando.

Existen poco más de 300 alumnos, entre mexicanos y extranjeros de 20 diferentes países, que llevan con orgullo el emblema de pertenecer a la escuela mexicana de cirugía plástica de Fernando Ortiz Monasterio.

Ser un constante informador de sus conocimientos lo convirtió en el principal promotor que ha tenido la Cirugía Plástica dentro de la comunidad científica mexicana, sus frecuentes publicaciones de la investigación clínica y sus conceptos en la ciencia, expuestos en diferentes foros, fueron invaluable para convencer al mundo médico de México que la Cirugía Plástica debería ser considerada una especialidad de respeto.

En un análisis de su excelente producción científica se encuentran siete artículos que fueron producto de sus investigaciones clínicas, que han sido citados más de 1,500 veces en el *Citation Index* y han establecido conceptos en la ciencia hasta ahora vigentes. A todo lo anterior se le agregan algunas decenas de publicaciones de cirugía estética y de otros temas, que en conjunto hacen que su obra se eleve a siete libros y 216 publicaciones, dentro de las que se encuentran 51 capítulos de libros; todo esto con una mezcla de temas tan variados que le dan un matiz de eclecticismo verdaderamente envidiable. Esto lo llevó a tener un enorme reconocimiento internacional, ya que pocos cirujanos plásticos en el mundo se pueden dar el lujo de escribir como expertos en todos estos temas. Como personaje académico, perteneció a 15 sociedades médicas mexicanas y 17 extranjeras, además, fue miembro honorario de 14 sociedades más. Ocupó la presidencia en muchas de ellas, naturalmente en la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva y la Academia Nacional de Medicina, pero también en algunas internacionales como la *International Society of Craniofacial Surgery* y la *American Association of Plastic Surgeons*.

En 1994 fue asignado Profesor Emérito de la Facultad de Medicina de la UNAM y al correr del tiempo fue nombrado Profesor Huésped de 28 universidades en diferentes países, le otorgaron 20 cátedras especiales en diversas universidades del mundo.

Recibió 26 premios y condecoraciones, dentro de ellos el Premio Universidad Nacional en Docencia de Ciencias Naturales y el Premio a la Excelencia Médica, en el año 2000, por la Secretaría de Salud, como el «Cirujano Plástico del Siglo XX».

Finalmente podemos relatar que le otorgaron cuatro Doctorados Honoris Causa, que fueron en universidades de Bolivia, Uruguay y Francia, pero el que fue su mayor orgullo, sin duda, el de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Quiero finalizar con una reflexión que expresó el Maestro en su ceremonia de Homenaje por sus XXV años de Recepción Profesional, en la Academia Nacional de Medicina, que representó en ese momento, la filosofía que llevó en su vida profesional. Cito textual: «Una vez que se ha iniciado la marcha por el camino que busca la verdad, que se ha experimentado el placer de aprender, de comunicar y de enseñar, no es posible parar y volver atrás. Digo esto, con la convicción inquebrantable de que la estupenda aventura intelectual de la vida debe vivirse en su totalidad, de que el reto y la responsabilidad deben aceptarse plenamente. Por esto, la obra debe ser realizada hasta el fin, es necesario seguir el camino. Andarlo en el más amplio sentido, no por satisfacer el afán de cambio ni para pasar de una etapa a otra con imperiosa necesidad, es para hacer que permanezca el espíritu en viva y constante tensión creadora», fin de la cita.

Yo digo que quien se dedica a la ciencia tiene que ser un iconoclasta, que en su vida repasa el camino que otros anduvieron, mira lo que otros miraron, pero ve lo que otros no vieron. Tiene que ser un rompedor de antiguos mitos y también de viejos paradigmas. Así era el maestro Fernando Ortiz Monasterio.

Después de analizar su vida profesional y su entrega absoluta por la difusión de la cirugía plástica, se entiende plenamente por qué sostengo que fue el pilar principal de la Cirugía Plástica Mexicana.

Correspondencia:

**Dr. Nicolás Sastré-Ortiz**

E-mail: nico8554@gmail.com



## TRABAJO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

doi: 10.35366/113881



# Aplicaciones de la inteligencia artificial en la cirugía plástica y reconstructiva: una revisión exhaustiva de la literatura

Applications of artificial intelligence in plastic and reconstructive surgery: a comprehensive review of the literature

Dr. José Eduardo Telich-Tarriba,\* Dr. Juan Marcos Meraz-Soto,‡  
Dra. Valentina Prieto-Vargas§

### Palabras clave:

inteligencia artificial,  
cirugía plástica, cirugía  
reconstructiva.

### Keywords:

artificial intelligence,  
plastic surgery,  
reconstructive surgery.

\* Cirujano plástico.  
Hospital Ángeles  
Pedregal. Ciudad de  
México, México. ORCID:  
0000-0002-3348-2216

‡ Médico pasante  
en Servicio Social.  
Departamento de  
Neurocirugía, Instituto  
Nacional de Neurología y  
Neurocirugía. Ciudad de  
México, México. ORCID:  
0000-0003-3193-8897

§ Médico pasante en  
Servicio Social. División  
de Cirugía Plástica y  
Reconstructiva, Hospital  
General «Dr. Manuel Gea  
González». Ciudad de  
México, México. ORCID:  
0000-0001-9258-2383

Recibido: 14 agosto 2023  
Aceptado: 02 octubre 2023

### RESUMEN

La medicina basada en la evidencia se enfoca en brindar atención apoyada en información validada, objetiva y de alta calidad. En los últimos tiempos, la aparición de la inteligencia artificial ha transformado la práctica clínica. Esta tecnología equipa a los profesionales médicos con un sólido conjunto de herramientas para examinar vastos conjuntos de datos y administrar medicamentos basados en la mejor evidencia. El campo de la cirugía plástica no ha tardado en acoger esta ola tecnológica, integrando progresivamente herramientas de inteligencia artificial en diversas facetas como el diagnóstico, la evaluación del tratamiento y la formación de los futuros cirujanos. Este trabajo tiene como objetivo proporcionar una revisión completa de la literatura que delimite de manera integral las aplicaciones existentes de la inteligencia artificial dentro de nuestro campo especializado. El potencial de la inteligencia artificial para revolucionar la cirugía plástica es rotundo, promete mejorar la precisión, eficacia y seguridad de los procedimientos quirúrgicos. Además, se destaca en la evaluación de los resultados y cataliza la formulación de alternativas terapéuticas. Este trabajo subraya el papel fundamental que la inteligencia artificial está a punto de desempeñar en la evolución de la cirugía plástica, transformándola en una disciplina más refinada y con visión de futuro.

### ABSTRACT

Evidence-based medicine focuses on delivering patient care based on high-quality, objective, and validated information. In recent times, the emergence of artificial intelligence has transformed clinical practice. This technology equips medical professionals with a robust toolset for scrutinizing vast datasets and dispensing the best evidence-based medicine. The domain of plastic surgery has not been slow to embrace this technological wave, integrating artificial intelligence tools progressively into various aspects such as diagnosis, treatment assessment, and the training of future surgeons. This work aims at presenting a comprehensive literature review that fully describes the existing applications of artificial intelligence in our specialized field integrally. The potential of artificial intelligence in revolutionizing plastic surgery is enormous. It keeps the promise to improve the precision, effectiveness, and safety of surgical procedures. Moreover, it stands out to evaluate to outcomes and prompts the creation of therapeutic alternatives. This paper highlights the pivotal role that artificial intelligence is poised to play in the evolution of plastic surgery, transforming it into refined and forward-looking discipline.

**Citar como:** Telich-Tarriba JE, Meraz-Soto JM, Prieto-Vargas V. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la cirugía plástica y reconstructiva: una revisión exhaustiva de la literatura. *Cir Plast.* 2023; 33 (4): 152-160. <https://dx.doi.org/10.35366/113881>



## INTRODUCCIÓN

La medicina basada en evidencia persigue orientar la atención a los pacientes mediante información validada, objetiva y de alta calidad.<sup>1</sup> En años recientes, el ámbito médico ha experimentado la penetración progresiva de tecnologías de inteligencia artificial (IA), las cuales proporcionan una herramienta poderosa para el análisis de grandes conjuntos de datos.

La cirugía plástica no ha permanecido ajena a este desarrollo, ya que ha incorporado de manera gradual herramientas de IA para la identificación de diagnósticos, la evaluación de tratamientos y la educación de nuevas generaciones.<sup>2-4</sup> La IA es una tecnología que simula el proceso de cognición humana al interpretar y analizar información compleja con el fin de resolver problemas.<sup>5,6</sup> Este término suele abarcar diversas ramas o subdisciplinas de la tecnología en su conjunto. Dentro del campo de la medicina, los tipos de IA más utilizados son el aprendizaje automatizado (*machine learning*), las redes neuronales (*neural networks*) y los

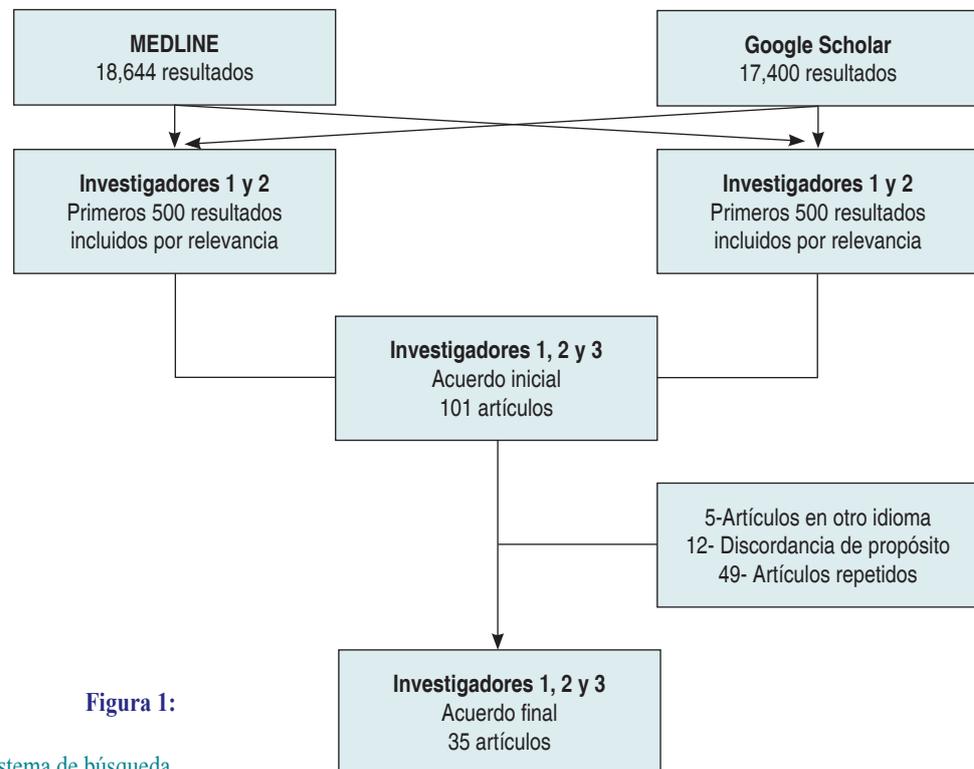
sistemas de procesamiento de lenguaje natural (*natural language processing*). En la *Tabla 1* se describen los conceptos anteriores.<sup>7-10</sup>

El aprendizaje automatizado, por ejemplo, se refiere a programas informáticos que, al recibir grandes volúmenes de información, buscan establecer conexiones y reconocer patrones entre variables. Estos programas pueden ser entrenados para desarrollar algoritmos capaces de identificar diagnósticos o predecir desenlaces clínicos en pacientes.

Por otro lado, las redes neuronales son modelos computacionales inspirados en la estructura y funcionamiento del cerebro humano. Estas redes consisten en la interconexión de neuronas artificiales que procesan y transmiten información. Cada neurona recibe una entrada, aplica una transformación matemática y produce una salida. Las redes neuronales aprenden a reconocer patrones, realizar predicciones y resolver problemas complejos. Se destacan especialmente en tareas como el reconocimiento de imágenes y voz, así como en la toma de decisiones.

**Tabla 1: Conceptos básicos utilizados en inteligencia artificial.**

Concepto	Descripción
Inteligencia artificial (IA)	Mecanismo por el cual las máquinas pueden ser entrenadas para imitar un cerebro humano y sus capacidades a través de conjuntos de reglas dictadas por un algoritmo
Aprendizaje automático (AA)	Aplicación de la IA para el desarrollo de programas en el que el sistema aprende y mejora automáticamente. Utiliza observación de datos para identificar patrones potenciales y mejorar la toma de decisiones, lo que permite que el sistema aprenda de forma experimental y se mejore a sí mismo sin programación explícita u otra intervención humana
Aprendizaje profundo (AP)	Subconjunto de AA que utiliza unidades interrelacionadas llamadas redes neuronales artificiales con múltiples capas para imitar el cerebro humano y mejorar la toma de decisiones mediante el autoaprendizaje y la filtración de información
Redes neuronales	Organización de unidades computacionales simples llamadas neuronas que aplican pesos a diferentes entradas y luego pasan a través de una función de activación para generar valores de salida
Función de activación	Algoritmo matemático simple que se aplica a las neuronas después de aplicar los pesos y que depende del problema que se está modelando
Redes neuronales profundas	Clase de redes neuronales artificiales que se vuelven «profundas» cuando se componen de múltiples capas ocultas que van desde aproximadamente 10 capas hasta miles
Redes neuronales convolucionales (RNC)	Tipo de red neuronal profunda ampliamente implementada en el rendimiento del reconocimiento de imágenes, con un aumento de los casos de uso para el diagnóstico



**Figura 1:**

Sistema de búsqueda.

En cuanto al procesamiento de lenguaje natural y el reconocimiento de patrones de datos no estructurados, éstos se engloban en la categoría de la computación cognitiva. Los datos no estructurados corresponden a información que generalmente es más difícil de organizar y analizar utilizando métodos estadísticos tradicionales, como datos de naturaleza auditiva o visual. La computación cognitiva tiene como objetivo abordar tareas que requieren la integración y organización de datos no estructurados para la toma de decisiones.

El presente estudio tiene como propósito realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente, con el fin de identificar y analizar las diversas aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de nuestra especialidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Dos investigadores llevaron a cabo una revisión sistemática de la literatura siguiendo los lineamientos PRISMA utilizando las bases de datos MEDLINE y Google Scholar. La búsqueda se realizó en artículos publicados en inglés y español, abarcando el periodo comprendido

entre 2013 y 2023. Los términos de búsqueda utilizados fueron [(*artificial intelligence*) OR (*machine learning*) AND (*plastic surgery*) OR (*reconstructive surgery*)]. Los revisores evaluaron independientemente cada etapa del proceso de selección de artículos y se realizó una búsqueda manual de las referencias relevantes.

## RESULTADOS

La búsqueda inicial encontró 36,044 referencias potenciales. Los resultados se organizaron por relevancia según el motor de búsqueda. Los títulos y resúmenes de los primeros 500 artículos de ambas bases de datos fueron leídos cuidadosamente por dos de los investigadores, 62 artículos de MEDLINE y 39 artículos de Google Scholar fueron incluidos durante el acuerdo inicial. Se excluyeron los artículos cuyo texto completo no estaba en inglés o español, artículos no encontrados, artículos cuyo contenido no concordaba con el propósito de nuestra investigación y artículos repetidos. Finalmente se incluyeron 19 y 16 artículos de MEDLINE y Google Scholar, respectivamente (Figura 1). A continuación, se

describen las aplicaciones más relevantes sobre el uso de IA en la cirugía plástica.

## **PAPEL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA**

La IA está teniendo un impacto cada vez mayor en la cirugía plástica y se están desarrollando diversas aplicaciones en esta área. Algunas áreas de la cirugía plástica y reconstructiva beneficiadas por avances prometedores de la IA incluyen microcirugía, cirugía craneofacial, cirugía de quemados, cirugía reconstructiva de mama, cirugía estética, cirugía de mano y nervio periférico. Además, la IA está siendo utilizada en la creación de modelos de entrenamiento y evaluación quirúrgica del cirujano plástico en formación.

### **1. Microcirugía**

La vigilancia postoperatoria en microcirugía desempeña un papel de importancia crítica.<sup>11</sup> Kiranantawat y colaboradores desarrollaron una aplicación que permite cuantificar la perfusión de los colgajos libres. En este estudio, se capturaron imágenes de los dedos medio e índice con diversos grados de compromiso vascular para simular la oclusión vascular. A continuación, se entrenó un algoritmo para clasificar los tejidos del colgajo en categorías como normal, oclusión venosa y oclusión arterial. El algoritmo consiguió una sensibilidad y especificidad cercana a 100%, demostrando que la IA puede ser utilizada para mejorar la monitorización de los colgajos y la detección temprana de fallas anastomóticas.<sup>12</sup>

Shi y su equipo desarrollaron un algoritmo para predecir el fracaso de las reconstrucciones microvasculares en pacientes que requirieron colgajos libres. De las variables analizadas sólo la edad, el índice de masa corporal y el tiempo de isquemia mostraron una asociación estadísticamente significativa con los resultados.<sup>13</sup>

### **2. Cirugía craneofacial**

Las aplicaciones principales de la IA en cirugía craneofacial incluyen el desarrollo de algoritmos para la detección automática de

craneosinostosis.<sup>14</sup> El diagnóstico temprano de la craneosinostosis es crucial para implementar una intervención oportuna y lograr mejores resultados tanto en el aspecto morfológico como cognitivo. Por lo general, se prefiere realizar la corrección quirúrgica antes del primer año de vida, lo que resalta la importancia de un tamizaje adecuado en el manejo de la craneosinostosis. Con el objetivo de proporcionar un tamizaje seguro, temprano y confiable, se desarrolló un algoritmo capaz de detectar y clasificar estas alteraciones utilizando radiografías laterales del cráneo. El estudio incluyó a pacientes con craneosinostosis de diferentes tipos y un grupo control. El algoritmo logró una sensibilidad y especificidad de 100% en todos los casos, ofreciendo una oportunidad para realizar un tamizaje confiable, accesible y rápido que mejore el neurodesarrollo del paciente.<sup>15</sup>

Por otro lado, Mendoza y colaboradores desarrollaron un algoritmo para diagnosticar craneosinostosis y distinguir entre diferentes tipos de esta condición. En el estudio se analizaron tomografías computarizadas; los resultados mostraron una sensibilidad y especificidad con una precisión comparable a la evaluación realizada por radiólogos expertos.<sup>16</sup>

Aunque ambos estudios proponen que sus algoritmos pueden convertirse en herramientas estándar para el diagnóstico de la craneosinostosis y reducir la variabilidad interobservador, es importante desarrollar algoritmos que analicen las características morfológicas a través de la reconstrucción tridimensional utilizando escaneo fotográfico craneofacial, con el objetivo de minimizar la exposición de los pacientes a la radiación ionizante.

Yeop y su grupo informaron sobre la aplicación de una red neuronal convolucional (RNC) en el desarrollo de algoritmos para el diagnóstico automatizado de trauma craneofacial utilizando estudios de imagen. Se sugiere que, con un entrenamiento adecuado, el algoritmo podría establecer el diagnóstico de fracturas faciales con una precisión comparable a la de un cirujano craneofacial.<sup>17</sup>

### **3. Cirugía de quemados**

La IA ha demostrado ser útil en la atención del paciente quemado. Por ejemplo, en la

evaluación de las lesiones, la predicción de complicaciones y tiempo de curación, y en la determinación de la superficie corporal total afectada.

Una de las primeras aplicaciones de la IA en cirugía plástica relacionada con quemaduras fue el desarrollo de un método para determinar con precisión el tiempo de curación de una lesión. Mediante el uso de espectrometría de reflectancia y una red neuronal artificial, se pudo predecir si una quemadura tardaría más o menos 14 días en sanar, lo que proporcionó un indicador para evaluar la profundidad de la quemadura y planificar la cirugía. Este modelo alcanzó una precisión predictiva de 86%, sugiriendo que puede ser una herramienta efectiva para la evaluación de las quemaduras y una alternativa superior a la evaluación visual directa realizada por los cirujanos plásticos.<sup>18</sup>

Herramientas convencionales como la «regla de los nueve», presentan limitaciones debido a la asimetría de las lesiones, las variaciones en el área de superficie debido a la edad del paciente y la variabilidad interobservador. Se han desarrollado herramientas basadas en IA para medir con precisión la superficie lesionada, logrando altos porcentajes de precisión, en comparación con la evaluación visual realizada por los médicos, ofreciendo un aporte hídrico más preciso.<sup>19,20</sup>

En un metaanálisis realizado por Taib y colaboradores se evaluó la precisión de las pruebas diagnósticas para lesiones por quemadura en 12 estudios. La mayoría de los estudios se centraron en la medición de la profundidad y segmentación de las quemaduras, así como en la mortalidad relacionada con las quemaduras. Los resultados mostraron una alta precisión en la profundidad de la lesión (95.4%), segmentación de la lesión (99.4%), y predicción de la mortalidad relacionada con las quemaduras (precisión superior a 97.5%).<sup>21</sup>

En la Universidad de Indiana, un grupo de investigadores está llevando a cabo un ensayo clínico innovador con el objetivo de crear un sistema automatizado para la evaluación de lesiones por quemaduras utilizando IA. El estudio se basa en la recopilación de imágenes de quemaduras que posteriormente serán procesadas mediante un software con sistema inteligente. Se estima que este *software* tendrá

una precisión superior a 95% en comparación con la evaluación realizada por humanos.<sup>22</sup>

#### 4. Cirugía de mano y nervio periférico

La IA ha demostrado avances significativos en el campo de la cirugía de mano y nervio periférico. En la cirugía de mano, los enfoques se centran en el análisis automatizado de estructuras anatómicas en estudios de imagen, detección y localización de fracturas y afecciones tendinosas, así como la detección de alteraciones como el síndrome del túnel carpiano. También se han descrito aplicaciones de IA relacionadas con la evaluación de los rangos de movilidad articular de la muñeca después de procedimientos reconstructivos.<sup>23,24</sup>

La IA se ha utilizado para predecir el éxito de diferentes injertos de nervio periférico creados por ingeniería tisular. Mediante el desarrollo de redes neuronales artificiales y el análisis de más de 30 variables que describen los materiales de ingeniería tisular, se logró estimar el éxito de los injertos en un modelo animal. La precisión predictiva de la IA alcanzó 92.59%. Estos resultados resaltan el potencial de la IA en el análisis y desarrollo de estrategias de ingeniería tisular para la reparación de nervios periféricos.<sup>18</sup>

Daeschler y su grupo desarrollaron un modelo de IA que permite la segmentación y morfometría automatizada de fibras nerviosas periféricas a partir de imágenes microscópicas de luz. Aunque los avances se han obtenido en estudios realizados en ratones, esta herramienta tiene un alto potencial en la regeneración nerviosa y podría beneficiar a pacientes con neuropatías.<sup>25</sup>

El uso de sistemas robóticos en cirugía de nervio periférico se encuentra en etapas tempranas de desarrollo, pero muestra un gran potencial en áreas específicas como la reconstrucción del plexo braquial y la reconstrucción del tronco simpático. Los beneficios incluyen una mejor visualización, ausencia de temblor esencial, enfoques mínimamente invasivos, reducción de complicaciones y mayor precisión quirúrgica.<sup>26</sup>

#### 5. Reconstrucción mamaria

En la reconstrucción mamaria se han desarrollado modelos para la predicción de fallas y de

satisfacción postoperatoria de las pacientes. En un estudio, se desarrolló un modelo de predicción de falla de colgajos microquirúrgicos para mama. Entre los factores predictores identificados, la obesidad y el tabaquismo se encontraron significativamente asociados con un mayor riesgo de pérdida del colgajo.<sup>27</sup>

Por otro lado, Hassan y colaboradores utilizaron algoritmos de aprendizaje automático (AA) para predecir la satisfacción de las pacientes después de la cirugía reconstructiva de mama. Se utilizaron datos de pacientes sometidas a mastectomía y reconstrucción mamaria y se evaluó la satisfacción postquirúrgica utilizando el cuestionario Breast-Q. Los algoritmos fueron capaces de predecir con precisión el aumento o disminución en la satisfacción de las pacientes a un año de seguimiento. El estudio reveló que aproximadamente 30% de las pacientes mostraron inconformidad con el resultado reconstructivo obtenido.<sup>28</sup>

La identificación de factores de riesgo y la capacidad de predecir la satisfacción del paciente pueden ayudar a los cirujanos a tomar decisiones informadas y mejorar los resultados de los procedimientos de reconstrucción mamaria.

## 6. Cirugía estética

La implementación de IA en la cirugía estética ha demostrado ser beneficiosa en el análisis objetivo de los resultados postoperatorios y predicción de complicaciones.

En el caso de la mamoplastia de aumento, Montemurro y su equipo utilizaron AA para identificar factores predictores de complicaciones, encontrando que factores como la talla de copa preoperatoria mayor a «A», edad de la paciente y uso de anticonceptivos orales, tuvieron influencia significativa en el desarrollo de complicaciones.<sup>29</sup>

En el caso de la rinoplastia, Borsting y su equipo desarrollaron un modelo de aprendizaje profundo que utilizaba imágenes prequirúrgicas y postquirúrgicas para identificar si un paciente ya había sido sometido a una rinoplastia. El modelo demostró una precisión similar a la evaluación realizada por cirujanos expertos.<sup>30</sup>

Lou y sus colegas utilizaron análisis de imágenes para comparar las características de los párpados antes y después de la cirugía. El

algoritmo permitió medir automáticamente la longitud del párpado, el área de la córnea y la simetría del contorno del párpado. Los resultados mostraron una alta correlación entre las mediciones automáticas y las mediciones manuales, demostrando que la IA puede agilizar el proceso de evaluación de los pacientes.<sup>7</sup>

### *Educación y entrenamiento quirúrgico*

En el campo de la educación quirúrgica, la IA ha mostrado su potencial para superar los obstáculos que presentan los métodos de enseñanza tradicionales, especialmente en el contexto de la pandemia de COVID-19. Estos sistemas pueden tomar decisiones y proporcionar adaptación personalizada, incluyendo la evaluación de competencias y retroalimentación al residente.<sup>31</sup>

En la evaluación de la competencia quirúrgica, se han desarrollado tecnologías que permiten a los residentes grabar sus procedimientos quirúrgicos y comparar su desempeño con grabaciones previas de ellos mismos o de cirujanos expertos. Esta estrategia brinda a los residentes una evaluación objetiva de sus habilidades quirúrgicas y les ayuda a identificar áreas de mejora. La incorporación de sensores para rastrear el movimiento de los ojos, las manos y el uso efectivo de instrumentos puede dar resultados mucho más precisos y objetivos o estimular la creación de nuevas formas de evaluación de las habilidades quirúrgicas.<sup>18</sup>

## Retos a futuro

### *1. Implicaciones éticas*

La aplicación de IA genera múltiples preocupaciones éticas, especialmente en la práctica clínica de cirugía plástica. Uno de los dilemas éticos que surgen de los sistemas de IA es la discriminación basada en la raza y el género en su supuesta capacidad de clasificar la belleza de forma objetiva. Además, el uso aislado de la IA puede llevar a la propagación de la división racial y la pérdida de diversidad en las cirugías cosméticas.<sup>32</sup> La belleza es subjetiva y está influenciada culturalmente, por lo que las mediciones basadas en IA son sólo representaciones cuantificables de opiniones y, por lo

tanto, no deben reemplazar la toma de decisiones compartida entre médicos y pacientes para lograr la mejor calidad de atención al paciente. La limitación del tamaño de los conjuntos de datos es un problema significativo, especialmente al entrenar las redes neuronales convolucionales (RNC), que requieren grandes conjuntos de datos. Los estudios que utilizan IA en cirugías cosméticas y reconstructivas tienen fuentes limitadas de conjuntos de datos, lo que puede superarse mediante técnicas específicas de aumento de datos y la recopilación de conjuntos de datos de diferentes centros con pacientes de diferentes edades, géneros y nacionalidades para aumentar la generalización del modelo de IA.

Otro de los desafíos éticos radica en el consentimiento informado y la necesidad de acuerdos sobre el uso de datos por parte de los proveedores de datos.<sup>33</sup> Además, se debe enfatizar la importancia de asegurar la calidad de los datos utilizados en los algoritmos de inteligencia artificial, especialmente cuando se busca mejorar las decisiones de tratamiento de los pacientes. Para alcanzar este objetivo, es crucial que los conjuntos de datos empleados para entrenar los sistemas de aprendizaje automático sean representativos de la población a la que van dirigidos. En este sentido, los proveedores deben hacer un esfuerzo por optimizar los datos y algoritmos en beneficio de sus pacientes.

## *2. Limitaciones de la inteligencia artificial*

Las herramientas y aplicaciones de IA ofrecen numerosas ventajas en cirugía plástica con el objetivo de potenciar la atención clínica, la investigación y la educación. Además, la IA es una excelente herramienta para derribar las barreras impuestas por el idioma en el proceso de publicación científica de las revistas de mayor impacto en cirugía plástica.<sup>34</sup> Se espera que, en el futuro, la IA supere al rendimiento humano en tareas complejas; sin embargo, su aplicación también presenta limitaciones, como el sesgo en los datos de entrenamiento y la falta de transparencia en los algoritmos. Además, su adopción generalizada en el cuidado de la salud se ha visto obstaculizada por su relativamente nueva tecnología y la inaccesibilidad

percibida. La utilización de la IA también plantea cuestiones éticas críticas, incluida la privacidad de los datos y el consentimiento informado. Las predicciones de la IA y los datos deben evaluarse cuidadosamente y su mal uso potencial es una preocupación.

Para lograr la generación de modelos de IA confiables, es fundamental disponer de una población suficientemente grande. En caso de que exista una discrepancia significativa entre las cohortes, podría ser necesario recurrir a técnicas de remuestreo para obtener resultados aceptables.<sup>35</sup>

Aunque en muchas tareas de diagnóstico los modelos de IA han demostrado un rendimiento similar o incluso superior al de los médicos; es importante tener en cuenta que la falta de contexto clínico limita las comparaciones. En situaciones reales, un médico tendría acceso a una información más detallada, como historias médicas y quirúrgicas, imágenes y entrevistas con el paciente. En los estudios que comparan el desempeño humano con el de la inteligencia artificial, los lectores humanos deben hacer diagnósticos únicamente a partir de los datos proporcionados, lo que no considera los demás factores contextuales que pueden afectar los resultados.<sup>7,35</sup>

## **CONCLUSIÓN**

La inteligencia artificial tiene el potencial de revolucionar la cirugía plástica al mejorar la precisión, la eficiencia y la seguridad de los procedimientos, así como la evaluación de resultados y el desarrollo de alternativas terapéuticas que en este momento son prometedoras. A medida que la tecnología continúa avanzando, es importante que los cirujanos plásticos y los desarrolladores de IA trabajen juntos para superar los desafíos y aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la IA en este campo. Si se implementa de manera adecuada y ética, la IA puede convertirse en una herramienta invaluable en la cirugía plástica, mejorando el desenlace y la calidad de vida de los pacientes. No obstante, se requiere investigación multicéntrica futura para desarrollar un sistema de soporte de decisión clínica impulsado y basado en IA con tamaños de muestra grandes.

## REFERENCIAS

- Cruz-Zermeño M, Seidman-Sorsby A, Telich-Tarriba JE. Niveles de evidencia en artículos publicados por la revista *Cirugía Plástica*: un análisis bibliométrico a 10 años. *Cir Plast* 2022; 32 (2): 82-85.
- Eldaly AS, Ávila FR, Torres-Guzmán RA, Maita K, García JP, Palmieri Serrano L et al. Simulation and artificial intelligence in rhinoplasty: a systematic review. *Aesthetic Plast Surg* 2022; 46 (5): 2368-2377.
- Vles MD, Terng NCO, Zijlstra K, Mureau MAM, Corten EML. Virtual and augmented reality for preoperative planning in plastic surgical procedures: a systematic review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2020; 73 (11): 1951-1959.
- Nguyen C, Nicolai ESJ, He JJ, Roshchupkin GV, Corten EML. 3D surface imaging technology for objective automated assessment of facial interventions: a systematic review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022; 75 (11): 4264-4272.
- Murphy DC, Saleh DB. Artificial Intelligence in plastic surgery: What is it? Where are we now? What is on the horizon? *Ann R Coll Surg Engl* 2020; 102 (8): 577-580.
- 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.
- Morris MX, Rajesh A, Asaad M, Hassan A, Saadoun R, Butler CE. Deep learning applications in surgery: current uses and future directions. *Am Surg* 2023; 89 (1): 36-42.
- Choi RY, Coyner AS, Kalpathy-Cramer J, Chiang MF, Peter Campbell J. Introduction to machine learning, neural networks, and deep learning. *Transl Vis Sci Technol* 2020; 9 (2): 14.
- Rajkumar A, Dean J, Kohane I. Machine learning in medicine. *N Engl J Med* 2019; 380 (14): 1347-1358.
- Kim YJ, Kelley BP, Nasser JS, Chung KC. Implementing precision medicine and artificial intelligence in plastic surgery: concepts and future prospects. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019; 7 (3): e2113.
- Asaad M, Lu SC, Hassan AM, Kambhampati P, Mitchell D, Chang EI et al. The use of machine learning for predicting complications of free-flap head and neck reconstruction. *Ann Surg Oncol* 2023; 30 (4): 2343-2352.
- Kiranantawat K, Sitpahul N, Taeprasartsit P, Constantinides J, Kruavit A, Srimuninnimit V et al. The first smartphone application for microsurgery monitoring: SilpaRamanitor. *Plast Reconstr Surg* 2014; 134 (1): 130-139.
- Shi YC, Li J, Li SJ, Li ZP, Zhang HJ, Wu ZY et al. Flap failure prediction in microvascular tissue reconstruction using machine learning algorithms. *World J Clin Cases* 2022; 10 (12): 3729-3738.
- Mak ML, Al-Shaqsi SZ, Phillips J. Prevalence of machine learning in craniofacial surgery. *J Craniofac Surg* 2020; 31 (4): 898-903.
- Mizutani K, Miwa T, Sakamoto Y, Toda M. Application of deep learning techniques for automated diagnosis of non-syndromic craniosynostosis using skull. *J Craniofac Surg* 2022; 33 (6): 1843-1846.
- Mendoza CS, Safdar N, Okada K, Myers E, Rogers GF, Linguraru MG. Personalized assessment of craniosynostosis via statistical shape modeling. *Med Image Anal* 2014; 18 (4): 635-646.
- Ryu JY, Chung HY, Choi KY. Potential role of artificial intelligence in craniofacial surgery. *Arch Craniofac Surg* 2021; 22 (5): 223-231.
- Kanevsky J, Corban J, Gaster R, Kanevsky A, Lin S, Gilardino M. Big data and machine learning in plastic surgery: a new frontier in surgical innovation. *Plast Reconstr Surg* 2016; 137 (5): 890e-897e.
- Chang CW, Ho CY, Lai F, Christian M, Huang SC, Chang DH, et al. Application of multiple deep learning models for automatic burn wound assessment. *Burns* 2023; 49 (5): 1039-1051.
- Huang S, Dang J, Shekter CC, Yenikomshian HA, Gillenwater J. A systematic review of machine learning and automation in burn wound evaluation: a promising but developing frontier. *Burns* 2021; 47 (8): 1691-1704.
- Taib BC, Karwath A, Wensley K, Minku L, Gkoutos GV, Moiem N. Artificial intelligence in the management and treatment of burns: a systematic review and meta-analyses. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2023; 77: 133-161.
- Gordillo G. AutoMated burn diagnostic system for healthcare. Indiana University. ClinicalTrials.gov identifier: NCT05167461. 2021 [Accessed 12/08/2023]. Available in: <https://classic.clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT05167461>
- Miller R, Farnebo S, Horwitz MD. Insights and trends review: artificial intelligence in hand surgery. *J Hand Surg Eur* 2023; 48 (5): 396-403.
- Keller M, Guebeli A, Thieringer F, Honigmann P. Artificial intelligence in patient-specific hand surgery: a scoping review of literature. *Int J Comput Assist Radiol Surg* 2023; 18 (8): 1393-1403.
- Daeschler SC, Bourget MH, Derakhshan D, Sharma V, Asenov SI, Gordon T et al. Rapid, automated nerve histomorphometry through open-source artificial intelligence. *Sci Rep* 2022; 12 (1): 5975.
- Chen LWY, Goh M, Goh R, Chao YK, Huang JJ, Kuo WL et al. Robotic-assisted peripheral nerve surgery: a systematic review. *J Reconstr Microsurg* 2021; 37 (6): 503-513.
- O'Neill AC, Yang D, Roy M, Sebastiaipillai S, Hofer SOP, Xu W. Development and evaluation of a machine learning prediction model for flap failure in microvascular breast reconstruction. *Ann Surg Oncol* 2020; 27 (9): 3466-3475.
- Hassan AM, Rajesh A, Asaad M, Nelson JA, Coert JH, Mehrara BJ et al. Artificial intelligence and machine learning in prediction of surgical complications: current state, applications, and implications. *Am Surg* 2023; 89 (1): 25-30.
- Montemurro P, Lehnhardt M, Behr B, Wallner C. A machine learning approach to identify previously unconsidered causes for complications in aesthetic breast augmentation. *Aesthetic Plast Surg* 2022; 46 (6): 2669-2676.
- Borsting E, Desimone R, Ascha M, Ascha M. Applied deep learning in plastic surgery: classifying rhinoplasty with a mobile app. *J Craniofac Surg* 2020; 31 (1): 102-106.
- Guerrero DT, Asaad M, Rajesh A, Hassan A, Butler CE. Advancing surgical education: the use of artificial

- intelligence in surgical training. *Am Surg* 2023; 89 (1): 49-54.
32. Rokhshad R, Keyhan SO, Yousefi P. Artificial intelligence applications and ethical challenges in oral and maxillo-facial cosmetic surgery: a narrative review. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2023; 45 (1): 14.
  33. Jarvis T, Thornburg D, Rebecca AM, Teven CM. Artificial intelligence in plastic surgery: current applications, future directions, and ethical implications. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2020; 8 (10): e3200.
  34. Telich-Tarriba JE. Unlocking the potential of AI in overcoming language barriers in academic publishing. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2023; 83: 298-300.
  35. Atiyeh B, Emsieh S, Hakim C, Chalhoub R. A narrative review of artificial intelligence (AI) for objective

assessment of aesthetic endpoints in plastic surgery. *Aesthetic Plast Surg* 2023. doi: 10.1007/s00266-023-03328-9.

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

**Financiamiento:** el presente estudio no recibió financiamiento.

Correspondencia:

**Dr. José Eduardo Telich-Tarriba**

E-mail: josetelich@gmail.com



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

doi: 10.35366/113882



# Mamoplastia de reducción sin cicatriz vertical

## Reduction mammoplasty without a vertical scar

Dr. Francisco José Escudero-Nafs,<sup>\*,‡</sup> Dr. Hénar Nieto-Ramos,<sup>\*,§</sup> Dr. Borja Masot-León<sup>\*,||</sup>

### Palabras clave:

mamoplastia de reducción sin cicatriz vertical, reducción mamaria sin cicatriz vertical, mamoplastia de reducción, reducción mamaria, hipertrofia mamaria, gigantomastia.

### Keywords:

reduction mammoplasty without a vertical scar, breast reduction without a vertical scar, reduction mammoplasty, breast reduction, breast hypertrophy, gigantomastia.

### RESUMEN

La mamoplastia de reducción sin cicatriz vertical es una técnica similar a las reducciones con cicatriz en T invertida, en la que sólo quedan las cicatrices periareolar y submamaria. La técnica tiene dos componentes: un colgajo de pedículo inferior desepidermizado, que proporcionará contenido y proyección a la mama, y un colgajo cutáneo superior para la cubierta cutánea. Este último es avanzado sobre el colgajo inferior, adaptado y suturado a una incisión submamaria. Se presenta una revisión retrospectiva de esta técnica en 37 pacientes con hipertrofia mamaria. La reducción fue bilateral en 30 casos y unilateral en siete casos. Un total de 67 mamas fueron operadas. En 49 mamas se empleó un colgajo pediculado inferior incorporando el complejo areola-pezones, el cual es exteriorizado a través de un orificio circular realizado en una posición adecuada del colgajo cutáneo superior, y en 18 mamas se empleó un colgajo pediculado inferior e injerto libre de areola-pezones. El periodo medio de seguimiento fue de 14 meses. Las complicaciones postoperatorias fueron poco frecuentes y leves, evitándose las que se pueden desarrollar en la unión de las incisiones vertical y horizontal de la T invertida. La forma obtenida fue habitualmente satisfactoria. La cicatriz horizontal es escondida bajo la mama, proporcionándole un aspecto de no haber sido operada cuando la paciente se mira frente a un espejo. Como conclusión, consideramos que el procedimiento descrito es una buena alternativa a las técnicas con cicatriz en T invertida, lográndose resultados satisfactorios en la hipertrofia mamaria severa.

### ABSTRACT

Reduction mammoplasty without a vertical scar is a procedure similar to inverted-T scar reductions, in which only the periareolar and submammary scars remain. It has two components: a deepidermized inferior pedicle flap, that will provide content and projection to the breast, and a superior skin flap, that will provide the skin cover. The latter is advanced on the inferior flap, adapted and sutured to a submammary incision. We present a retrospective review of this technique in 37 patients with breast hypertrophy. The reduction was bilateral in 30 cases and unilateral in seven cases. A total of 67 breasts were operated on, out of which, in 49 breasts, an inferior pedicle flap was used incorporating the nipple-areola complex, that is exteriorized through a circular hole made in an appropriate position of the superior skin flap; and, an inferior pedicle flap and a free nipple-areola graft were used in 18 breasts. The median follow-up period was 14 months. Postoperative complications were infrequent and mild, avoiding those that can develop at the junction of the vertical and horizontal incisions of the inverted T. The shape obtained was usually satisfactory. The horizontal scar is hidden under the breast, giving it an appearance of not having been operated on when the patient looks in front of a mirror. In conclusion, we consider that the procedure described is a good alternative to inverted-T scar techniques, achieving satisfactory results in severe breast hypertrophy.

\* Facultativo Especialista en Cirugía Plástica, Estética y Reparadora. Servicio de Cirugía Plástica y Reparadora. Hospital Universitario de Navarra. Pamplona, España.  
ORCID:  
‡ 0009-0006-4152-200X  
§ 0009-0001-6449-093X  
|| 0009-0008-7028-0526

Recibido: 11 septiembre 2023  
Aceptado: 02 octubre 2023

## INTRODUCCIÓN

Las técnicas de mamoplastia reductiva en las que se emplea el patrón de Wise son muy utilizadas, dando lugar a una cicatriz en T invertida. En pacientes con vascularización deficiente de los colgajos cutáneos son fre-

cuentes las dehiscencias y necrosis, de diversa gravedad, en la unión de las incisiones vertical y submamaria de la T invertida. La mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical, también llamada horizontal, es una alternativa en la que sólo quedan las cicatrices periareolar y submamaria.<sup>1,2</sup>

**Citar como:** Escudero-Nafs FJ, Nieto-Ramos H, Masot-León B. Mamoplastia de reducción sin cicatriz vertical. Cir Plast. 2023; 33 (4): 161-67. <https://dx.doi.org/10.35366/113882>



En la literatura científica, se considera a Pasot, en Francia (1925), el primero en desarrollar una técnica de reducción mamaria mediante la extirpación del exceso de tejido en forma de una cuña horizontal en el polo inferior, con transposición del complejo areola-pezón sobre un pedículo inferior dentro de un orificio circular situado más arriba en el montículo mamario, resultando en una reducción sin cicatriz vertical.<sup>2-5</sup> Esta técnica, así como sus modificaciones posteriores, no lograron popularidad al considerarse que la forma de la mama quedaba aplanada.<sup>6,7</sup> A principios de los años 90 del siglo pasado, hubo un resurgimiento del interés en la reducción mamaria sin cicatriz vertical, con el objetivo principal de reducir la visibilidad de las cicatrices, y varios estudios fueron publicados.<sup>8-10</sup>

El objetivo de este trabajo es describir nuestra experiencia con esta técnica en una serie de pacientes con hipertrofia mamaria, revisadas retrospectivamente y discutir sus resultados.

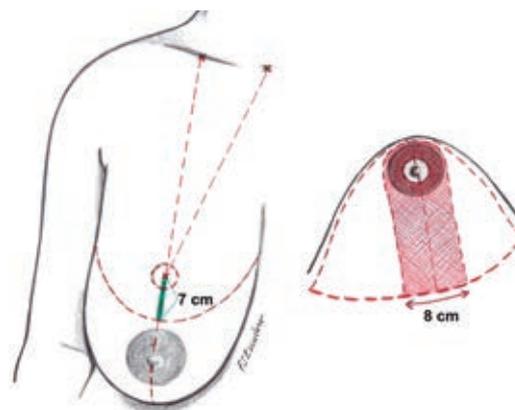
## MATERIAL Y MÉTODOS

La mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical fue empleada en 37 pacientes con hipertrofia mamaria, con síntomas y signos debidos al exceso de peso mamario (dolor en la espalda, cuello y hombros; enrojecimiento cutáneo submamario por dermatitis de contacto; surcos cutáneos en los hombros producidos por el sujetador, entre otros). En 30 pacientes la reducción fue bilateral (81%) y en siete unilateral (19%), interviniéndose 67 mamas. Las siete unilaterales presentaban asimetría secundaria a cirugía oncológica contralateral. Dos presentaban un defecto por mastectomía, utilizaban una prótesis externa voluminosa para compensar la asimetría y no deseaban reconstrucción mamaria, siendo el objetivo reducir el volumen de la mama hipertrófica. En tres se había realizado reconstrucción de la otra mama, siendo inmediata mediante expansión tisular en dos casos y diferida mediante colgajo musculocutáneo de dorsal ancho con implante en el otro. Dos presentaban asimetría secundaria a segmentectomía contralateral. En todas las pacientes se había realizado una mamografía preoperatoria para descartar lesiones malignas.

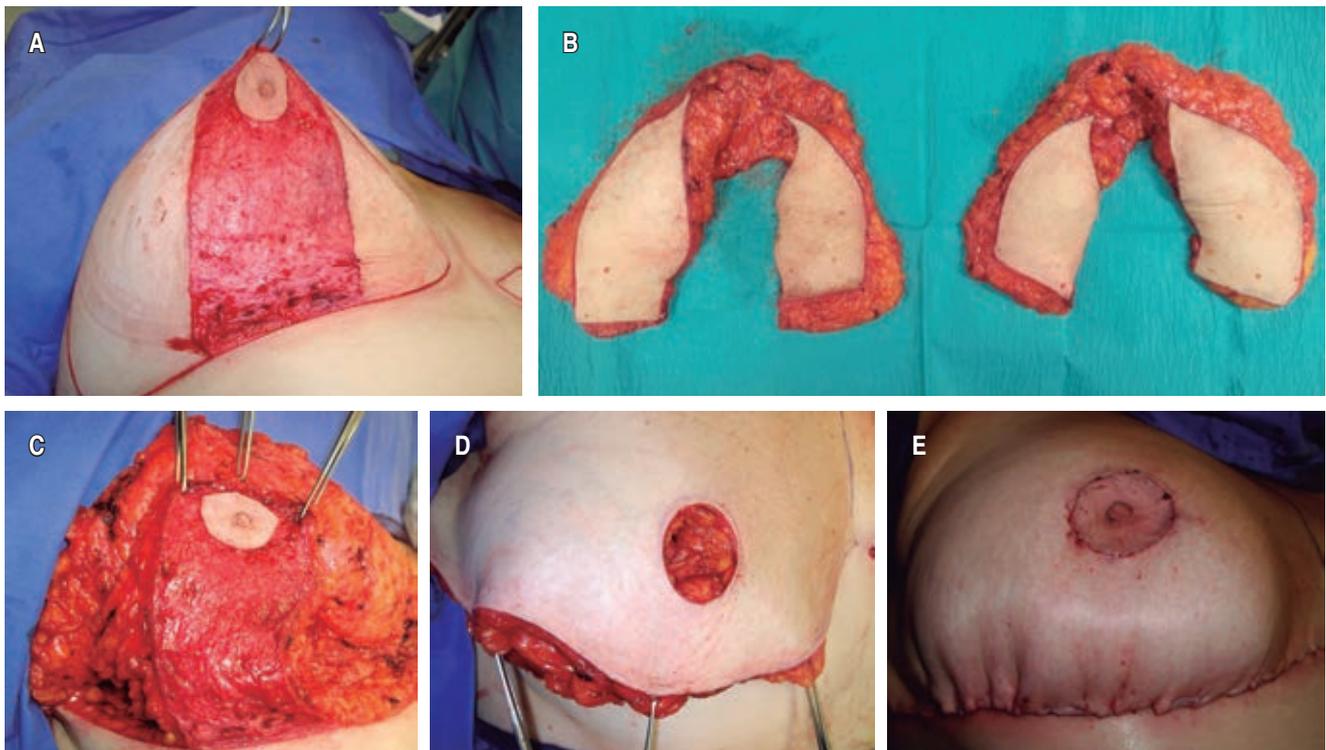
Se revisaron retrospectivamente las historias clínicas y se analizaron los datos siguientes: edad, talla, peso e índice de masa corporal (IMC), pigmentación de la piel, consumo de tabaco, distancia preoperatoria y nueva o postoperatoria entre la horquilla supraesternal y los pezones, utilización de un colgajo de pedículo inferior incorporando el complejo areola-pezón (CAP), o de un colgajo de pedículo inferior e injerto libre de CAP, peso del tejido mamario resecado, tiempo de seguimiento, complicaciones postoperatorias, reintervenciones y resultados clínicos y estéticos.

## Técnica quirúrgica

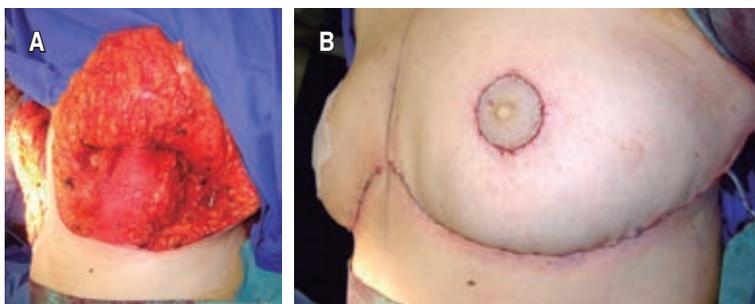
El marcaje preoperatorio se realiza con la paciente en bipedestación. La línea media mamaria se dibuja entre el punto medio clavicular y el pezón y entre éste y la zona media del surco submamario. La línea de la incisión submamaria se dibuja en el surco submamario y se extiende entre la región paraesternal medialmente y el pliegue axilar anterior lateralmente, con una longitud adecuada a la reducción deseada. La nueva posición del pezón se marca a nivel de la proyección anterior del surco submamario en la línea media mamaria. El pezón suele quedar situado entre 21 a 22 cm de la horquilla supraesternal. Entre la posición nueva del pezón y la areola existente debe haber una distancia de al menos 7 cm para la realización de la técnica. Esta distancia será la suma de 2 cm, correspondientes al radio del nuevo CAP



**Figura 1:** Marcaje preoperatorio de mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical.



**Figura 2:** Mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical, con colgajo de pedículo inferior incorporando el complejo areola-pezón (CAP). **A)** Dese-pidermización de colgajo de 8 cm de anchura, incorporando el CAP reducido a 4 cm de diámetro. **B)** El colgajo dermograso glandular proporcionará relleno y proyección a la mama. **C)** Exceso de tejido extirpado de las regiones medial, superior y lateral de las mamas. **D)** Colgajo cutáneo superior, con orificio para la exteriorización del CAP. **E)** Sutura del CAP y del colgajo cutáneo superior, con fruncido cutáneo submamario.



**Figura 3:** Mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical, con injerto libre de complejo areola-pezón (CAP). **A)** Colgajo dermograso glandular de pedículo inferior, de alrededor de 8 cm de anchura y 12 cm de longitud que proporcionará relleno y proyección a la mama y colgajo cutáneo superior que proveerá la envoltura cutánea. **B)** Avance y sutura del colgajo cutáneo superior en la incisión submamaria. Injerto de CAP suturado a un círculo que ha sido dese-pidermizado.

y 5 cm comprendidos entre su borde inferior y el nuevo surco submamario. Una línea curvada horizontal de convexidad inferior es dibujada 7

cm por debajo de la posición nueva del pezón y sus extremos son extendidos medial y lateralmente hasta unirse a la línea submamaria. Esta línea curvada será el nuevo surco submamario. Un colgajo de pedículo inferior dese-pidermizado de alrededor de 8 cm de anchura es planificado, con su base en la zona media de la línea submamaria (Figura 1).

La intervención se realiza con anestesia general y no se emplea solución vasoconstrictora. Se efectúan las incisiones cutáneas y el colgajo de pedículo inferior es dese-pidermizado, pudiendo incorporar el CAP reducido a 4 cm de diámetro (Figura 2A), o bien éste es extraído y preparado como injerto libre. El colgajo dermograso glandular es disecado con un espesor adecuado, de 4 a 5 cm en la base y 2 a 3 cm distalmente (Figura 2B). Por encima de la incisión superior curvada, correspondiente al nuevo surco submamario, se eleva un colgajo cutáneo con un espesor de alrededor de 2 cm, extendiendo su disección

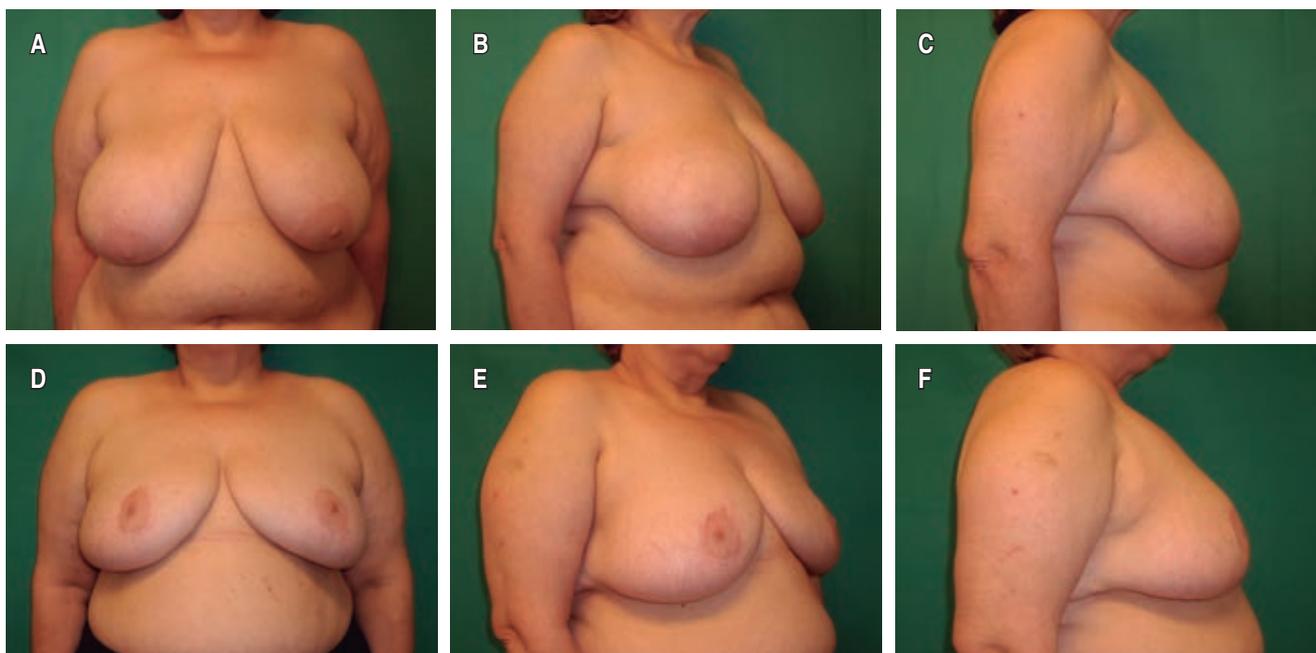
en mayor o menor grado dependiendo de la cantidad de reducción mamaria, pudiendo llegar hasta la fascia del músculo pectoral mayor. El exceso de tejido es extirpado de las regiones medial, superior y lateral (*Figura 2C*).

La técnica tiene dos componentes: el colgajo inferior proporcionará contenido y proyección a la mama y el colgajo superior proporcionará la envoltura cutánea. Este último es avanzado inferiormente a modo de faldón sobre el colgajo inferior, siendo adaptado y suturado temporalmente con grapas quirúrgicas a la incisión submamaria. La paciente es sentada para comprobar la simetría mamaria y la posición nueva del CAP es confirmada o modificada si se considera necesario. La paciente es colocada nuevamente en decúbito supino y se hacen las correcciones necesarias. En la posición nueva del CAP se realiza un orificio circular de 3 cm de diámetro, que se ensancha al liberarse la tensión cutánea circundante. A través del orificio se exterioriza y sutura por planos la areola, en el caso de emplear un colgajo de CAP (*Figuras 2D y 2E*).

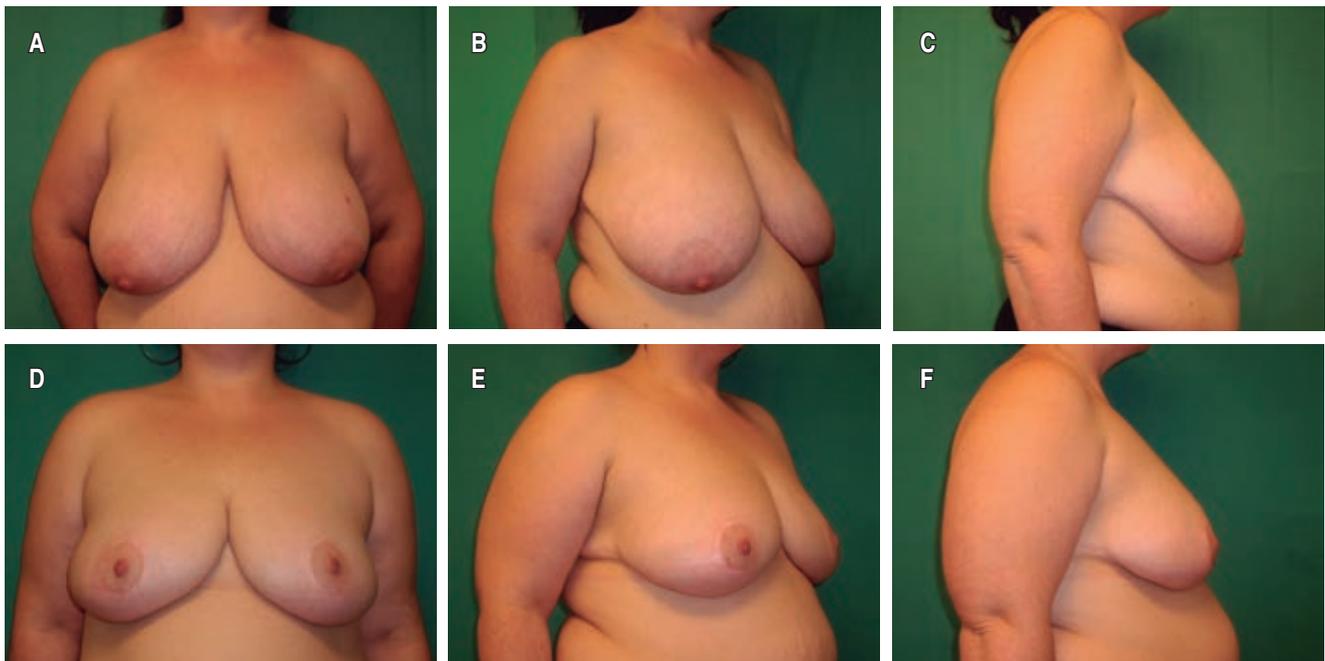
El injerto de CAP se indica en casos de hipertrofia mamaria muy severa y gigantomastia,

cuando el colgajo de pedículo inferior es muy largo y si hay antecedentes favorecedores de necrosis, como el tabaquismo. En estos casos se preserva un colgajo dermograso glandular de pedículo inferior, de alrededor de 8 cm de anchura y 12 cm de longitud, el cual es fijado a la fascia o músculo pectoral mayor en una posición adecuada, que proporcione una buena proyección (*Figura 3A*). La fijación previene su desplazamiento y se realiza mediante varios puntos de sutura reabsorbible de Vicryl 2-0 (poliglactina 910), aplicados medial y lateralmente. Tras el avance y sutura del colgajo cutáneo superior en la incisión submamaria, se desepidermiza un círculo de 4 cm de diámetro en la posición adecuada, en el que se sutura el injerto de CAP (*Figura 3B*), que es presionado con un apósito anudado.

Se colocan drenajes aspirativos. En la mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical la incisión superior es más larga que la inferior, de modo que la sutura submamaria se realiza adaptando el exceso de piel del colgajo superior a la incisión inferior, desde los extremos hacia la zona media. Se produce habitualmente un fruncido cutáneo, con pliegues de 0.3 a 0.5



**Figura 4:** Paciente de 55 años. Reducción mamaria de 890 g (derecha: 460 g - izquierda: 430 g). Colgajos de pedículo inferior incorporando el complejo areola-pezón (CAP). A, B, C) Imágenes preoperatorias. D, E, F) Imágenes postoperatorias a los 13 meses.



**Figura 5:** Paciente de 38 años. Reducción mamaria de 1,245 g (derecha: 620 g - izquierda: 625 g). Colgajos de pedículo inferior incorporando el complejo areola-pezón (CAP). **A, B, C** Imágenes preoperatorias. **D, E, F** Imágenes postoperatorias a los 13 meses.

cm de tamaño (*Figura 2E*). El plano subcutáneo es suturado con Vicryl 2-0 y 3-0 y la piel con una sutura intradérmica continua de BioSyn 3-0 (monofilamento Glycomer 631), la cual se reabsorbe lentamente. Se aplican esparadrapos estériles de papel microporoso hipoalérgico en las incisiones, compresas de gasa y un vendaje compresivo.

En el postoperatorio se administra analgesia y profilaxis antibiótica, la cual es iniciada en la inducción anestésica. La paciente es dada de alta una vez retirados los drenajes, generalmente a las 24 o 48 horas. El vendaje es sustituido por un sujetador elástico a las 24 o 48 horas. Se recomienda usarlo durante al menos un mes, retirándolo sólo para el aseo y las curas, con el fin de favorecer la adaptación y soporte del tejido mamario en su nueva forma.

## RESULTADOS

La edad media de las pacientes fue de 48 años, oscilando entre 29 y 72. La talla, peso e IMC medios, con sus valores mínimo y máximo, fueron: 1.59 m (1.45 a 1.85 m), 81 kg (63 a 105 kg) y 31.21 kg/m<sup>2</sup> (24.30 a 53.60 kg/m<sup>2</sup>),

respectivamente. En 23 (62%) había obesidad (IMC  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>). Respecto a la pigmentación cutánea, 34 pacientes presentaban piel blanca y tres piel morena u oscura. Respecto al tabaco, 28 no eran fumadoras y nueve fumaban en grado variable. En pacientes fumadoras se indicó reducir o evitar el tabaco, al menos dos semanas antes y después de la intervención.

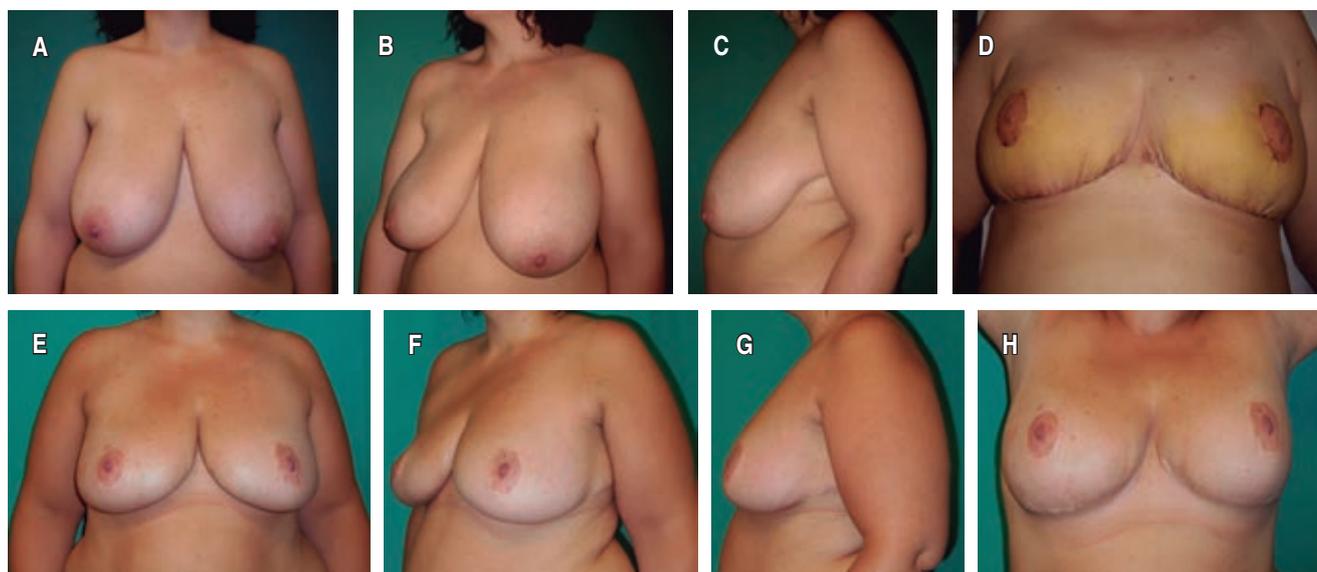
La distancia preoperatoria media entre la horquilla supraesternal y los pezones en las 67 mamas intervenidas fue de 33.83 cm, oscilando entre 28 y 42 cm; y la distancia nueva o postoperatoria media fue de 21.63 cm, oscilando entre 19 y 26 cm. Un colgajo de pedículo inferior incorporando el CAP fue empleado en 26 pacientes (70%). En 23 la reducción fue bilateral y en tres unilateral. Un colgajo de pedículo inferior e injerto libre del CAP fue empleado en 11 pacientes (30%). En siete la reducción fue bilateral y en cuatro unilateral. Se usaron 49 colgajos de CAP (73%) y 18 colgajos e injerto libre de CAP (27%). El peso medio del tejido resecaado en las 67 mamas fue de 793 g, oscilando entre 300 y 1,504 g. En todos los casos el tejido fue remitido al Servicio de Anatomía Patológica del centro, sin que se detectaran lesiones malignas.

Las pacientes fueron controladas periódicamente en consulta y el tiempo medio de seguimiento fue de 14 meses, oscilando entre seis y 18 meses. En 27 pacientes (73%) y 55 mamas (82%) no hubo complicaciones postoperatorias. En 10 pacientes (27%) se desarrollaron complicaciones leves, afectando a 12 mamas (18%): hematoma moderado que no requirió drenaje (cinco casos); necrosis grasa periareolar pequeña, con resolución progresiva (tres casos); dehiscencia pequeña en la sutura submamaria, curada mediante tratamiento tópico (dos casos); seroma que precisó drenaje (un caso); y necrosis areolar pequeña y superficial de un colgajo de CAP, que curó con tratamiento tópico (un caso). Los injertos libres de CAP desarrollaron a veces alguna zona necrótica pequeña, principalmente en el pezón y en todos los casos se produjo curación mediante tratamiento tópico, sin necesidad de revisión quirúrgica.

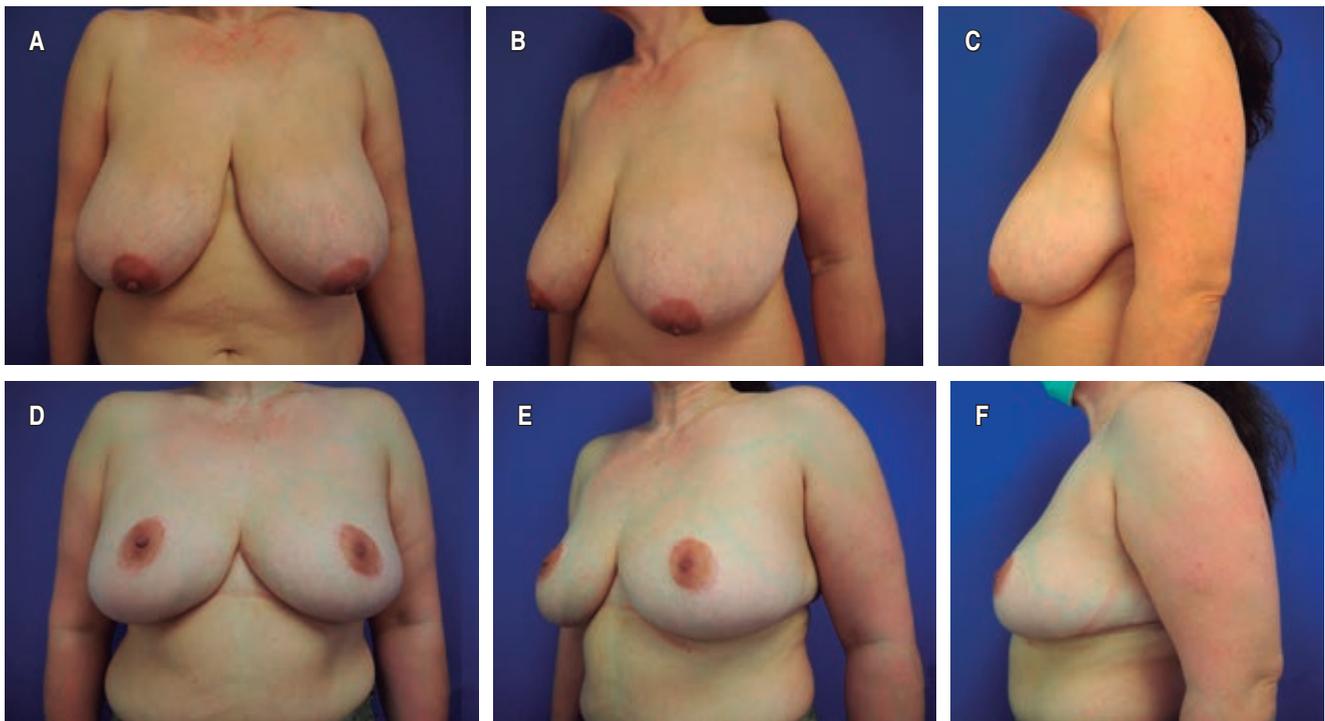
El fruncido submamario se aplanó y desapareció progresivamente en el curso de varias semanas en todos los casos, no precisando de correcciones. En 10 pacientes (27%), se realizaron reintervenciones quirúrgicas con anestesia local en 10 mamas (15%), para escisión de

pliegues cutáneos pequeños u «orejas de perro» en los extremos laterales de las cicatrices submamarias. En seis pacientes (16%), dos con piel morena, se desarrollaron cicatrices hipertróficas submamarias moderadas en ambas mamas, que mejoraron con apósitos de silicón.

Los resultados estéticos se consideraron satisfactorios, lográndose también la resolución o mejoría de los síntomas y signos relacionados con el exceso de peso mamario. En general, las pacientes mostraron satisfacción con la reducción, forma y proyección mamaria obtenidas, así como con la apariencia y localización de las cicatrices. En seis pacientes (16%) con reducción bilateral persistió un exceso de llenado medial y lateral, en una mama (dos casos) o en las dos (cuatro casos), dando lugar a una forma algo ensanchada o cuadrada. No se realizaron correcciones por este motivo, al no preocupar a las pacientes. En las pacientes con colgajos de CAP no se apreciaron anomalías destacables en la sensibilidad de éstos, mientras que en las pacientes con injertos fue habitual una disminución o pérdida de sensibilidad. En las Figuras 4 a 9 se muestran casos representativos de la mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical.



**Figura 6:** Paciente de 34 años. Reducción mamaria de 1,603 g (derecha: 748 g - izquierda: 855 g). Colgajos de pedículo inferior incorporando el complejo areola-pezón (CAP). **A, B, C** Imágenes preoperatorias. **D** Aspecto de las heridas a los 10 días de la intervención. **E, F, G, H** Imágenes postoperatorias a los 14 meses.



**Figura 7:** Paciente de 41 años. Reducción mamaria de 1,646 g (derecha: 824 g - izquierda: 822 g). Colgajos de pedículo inferior incorporando el complejo areola-pezones (CAP). **A, B, C** Imágenes preoperatorias. **D, E, F** Imágenes postoperatorias a los 14 meses.

## DISCUSIÓN

Según Yousif y colaboradores,<sup>8,9</sup> la mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical sólo es aplicable a mamas muy grandes y/o ptósicas, debiendo haber una distancia de al menos 7 cm entre la nueva posición del pezón y la areola original. Dicha medida será la suma del radio del nuevo CAP, habitualmente de 2 cm y de la distancia entre éste y el surco submamario, que suele ser de 5 cm. Se considera que debe disponerse de al menos 5 a 6 cm de piel sin pigmentación areolar, entre la nueva localización del borde areolar inferior y la areola original, para permitir colocar el pezón en una posición adecuada y, a su vez, proporcionar piel suficiente debajo del nuevo CAP para conformar el polo mamario inferior.<sup>1,8-14</sup>

En la técnica se emplea un colgajo desepidermizado de pedículo inferior portador del CAP, o bien, asociado a un injerto libre de CAP. Se han descrito diversas variaciones en su diseño, con una base generalmente de 6 a 10 cm de anchura.<sup>1,8,9,15-17</sup> En nuestra serie, al

igual que en las de otros autores, la base tuvo una anchura de alrededor de 8 cm.<sup>8,9,16</sup> La remodelación y fijación del colgajo mamario inferior mediante suturas, para lograr una forma mamaria satisfactoria, ha sido descrita por varios autores.<sup>11-13,17</sup> En nuestra serie fijamos el colgajo a la fascia o músculo pectoral mayor en los casos de injerto libre de CAP. La finalidad de dicha fijación fue posicionar el colgajo adecuadamente para proporcionar una buena proyección y evitar su desplazamiento.

El colgajo cutáneo superior debe ser elevado con un espesor adecuado, de alrededor de 2 cm, para asegurar una buena vascularización.<sup>10-15</sup> El CAP es exteriorizado a través de un orificio circular creado en dicho colgajo. El orificio puede ser realizado antes<sup>1,4,10-13,18</sup> o después<sup>9,16,17</sup> de que el colgajo sea suturado en el surco submamario. Al igual que otros autores, opinamos que se logra una determinación más segura y simétrica de la nueva posición del CAP con el colgajo superior suturado temporal o definitivamente en el surco submamario; el marcaje preoperatorio de

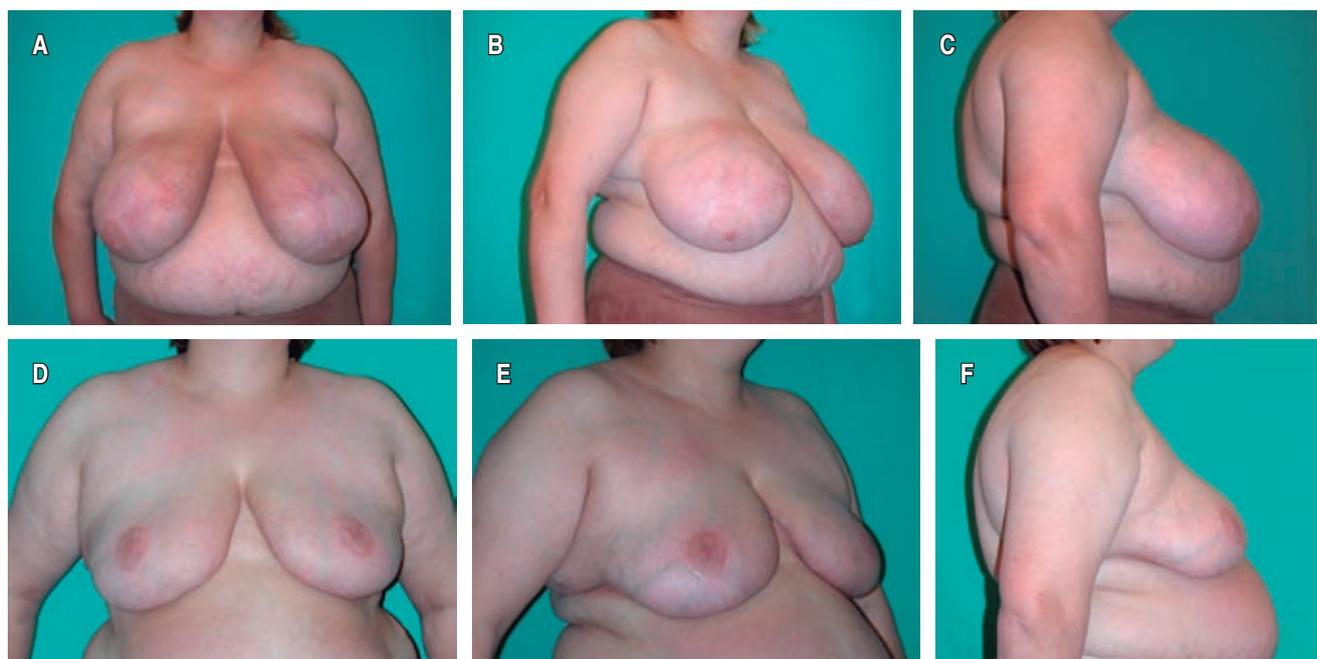
los pezones sería orientador.<sup>9,16,17</sup> El orificio circular para el CAP, cuando es realizado con 4 cm de diámetro, tiende a ensancharse por la liberación de la tensión cutánea circundante, creándose una desproporción entre su diámetro final y el de la nueva areola, que puede dificultar su sutura.<sup>8,9,11-13</sup> Para prevenir este inconveniente, algunos autores han diseñado el orificio con un tamaño menor que el de la nueva areola.<sup>1,11-13,18,19</sup> En nuestra serie el orificio se realizó con un diámetro de 3 cm, que al ensancharse se adaptaba mejor al diámetro de la nueva areola.<sup>13</sup> Además se reduce la tensión en la sutura areolar, lo cual consideramos que ayuda a prevenir el ensanchamiento o la hipertrofia de la cicatriz periareolar.

El injerto libre de CAP se ha indicado en hipertrofias mamarias muy severas o gigantomastias, cuyo pedículo inferior puede ser muy largo, con vascularización poco fiable para mantener la viabilidad del CAP y riesgo de necrosis, y en pacientes de alto riesgo, como obesas y fumadoras.<sup>4,20,21</sup> La preservación en estos casos de un colgajo desepidermizado proporciona llenado y proyección a la mama, previniendo su aplanamiento. Algunos autores han diseñado

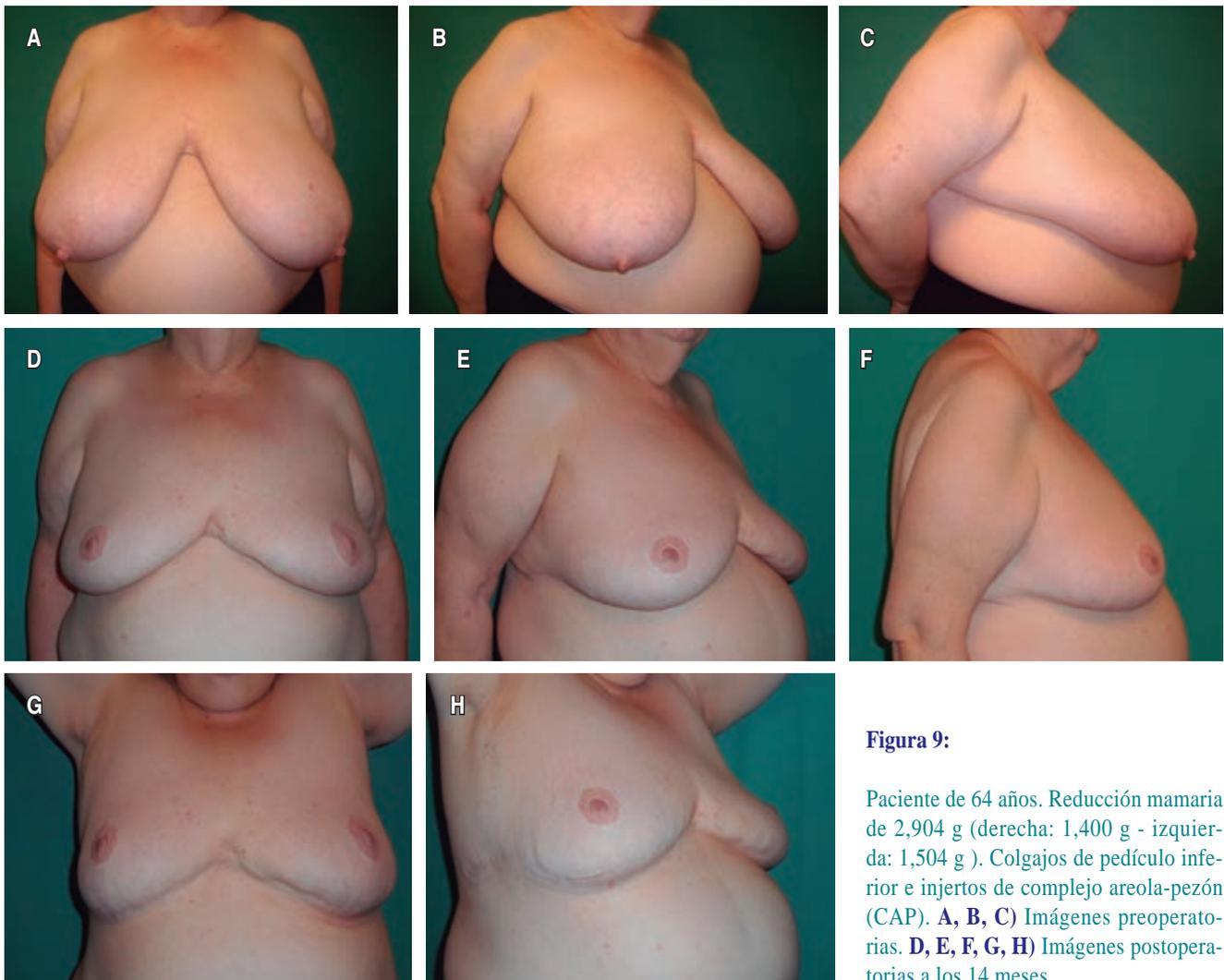
este colgajo con un pedículo superior, siendo volteado hacia atrás.<sup>20,21</sup> Otros lo han diseñado con un pedículo inferior, como el empleado por nosotros.<sup>22,23</sup> Cuando se utiliza un injerto libre de CAP puede haber disminución o pérdida de sensibilidad; sin embargo, la posibilidad de necrosis del CAP incorporado a un colgajo, en casos de riesgo, es un problema mayor.

La obesidad afectaba a 23 de nuestras pacientes, pero no observamos que favoreciera el desarrollo de complicaciones, al igual que han comprobado otros autores.<sup>18,21,24</sup> Cüemes y colaboradores<sup>25</sup> llevaron a cabo un estudio prospectivo comparando la mamoplastia reductiva con pedículo inferior y cicatriz en T invertida en mujeres obesas y no obesas. No encontraron diferencias en ambos grupos con respecto a las complicaciones y los resultados. La dehiscencia de sutura en la T invertida fue la complicación más frecuente. Concluyeron que las pacientes obesas deberían ser consideradas para reducción mamaria.

Los pliegues del fruncido submamario son temporales, no habiendo sido motivo de preocupación en las pacientes revisadas.<sup>1,4,8,9,11-13,15</sup> La eliminación de la cicatriz



**Figura 8:** Paciente de 50 años. Reducción mamaria de 3,000 g (derecha: 1,500 g - izquierda: 1,500 g). Colgajos de pedículo inferior e injertos de complejo areola-pezón (CAP). **A, B, C** Imágenes preoperatorias. **D, E, F** Imágenes postoperatorias a los 12 meses.



**Figura 9:**

Paciente de 64 años. Reducción mamaria de 2,904 g (derecha: 1,400 g - izquierda: 1,504 g). Colgajos de pedículo inferior e injertos de complejo areola-pezón (CAP). **A, B, C**) Imágenes preoperatorias. **D, E, F, G, H**) Imágenes postoperatorias a los 14 meses.

vertical es la ventaja principal de la técnica, evitándose las complicaciones en la unión de las incisiones vertical y horizontal de la T invertida, tales como dehiscencias y necrosis, especialmente en pacientes de riesgo, como fumadoras y obesas.<sup>4</sup> La técnica es beneficiosa en pacientes con piel morena u oscura, con tendencia a desarrollar cicatrices hipertróficas y queloides, al reducirse el número de cicatrices.<sup>26</sup> Hosnuter y su equipo<sup>27</sup> compararon mamoplastias reductivas sin cicatriz vertical y con cicatriz en T invertida. No apreciaron diferencias significativas con respecto a la satisfacción estética general, aunque la técnica sin cicatriz vertical fue considerada significativamente mejor en cuanto a la satisfacción

sobre las cicatrices. White y cols.,<sup>28</sup> realizaron un estudio comparativo prospectivo, sobre la preferencia de pacientes en las que se iba a realizar reducción mamaria, con respecto a tres tipos de cicatrices: T invertida, vertical y horizontal. Según su estudio, la localización preferida fue la horizontal. Los autores que han empleado esta técnica opinan que, aunque la incisión vertical suele cicatrizar bien, es obvia en el montículo mamario cuando la paciente está de pie, o se mira frente a un espejo. Sin embargo, la cicatriz horizontal es escondida bajo la mama, siendo visible solamente cuando la paciente está en decúbito supino o eleva las mamas, de modo que la única cicatriz visible es la periareolar.<sup>11-13,24</sup> La mama tendría un aspect-

to de no haber sido operada cuando la paciente se mira frente a un espejo.<sup>1,11-15,24,27,28</sup>

La forma y proyección mamaria obtenida en nuestra serie fue satisfactoria habitualmente, coincidiendo con otras revisiones clínicas.<sup>8-18,24,27</sup> Se ha especulado que el colgajo cutáneo superior, tras haber sido suturado en el surco submamario, actúa como un soporte del tejido mamario debajo del CAP, a modo de un sujetador, eliminando la distensión observada a veces en la cicatriz vertical de las reducciones en T invertida, pudiendo contribuir a prevenir la pseudoptosis mamaria en el proceso evolutivo.<sup>4,18</sup>

Con respecto a las desventajas, se ha considerado que la mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical no proporciona tanta proyección como las técnicas en las que se extirpa piel y grasa debajo del nuevo CAP, pudiendo dar lugar a una forma mamaria ancha y aplanada.<sup>29</sup> En algunas pacientes de nuestra serie persistió un exceso de llenado medial y lateral, produciendo un aspecto mamario algo ensanchado o cuadrado, que podría estar relacionado con la preservación de la piel y grasa debajo del nuevo CAP, o bien con una reducción insuficiente en las zonas medial y/o lateral de la mama. Se considera importante reducir adecuadamente los excesos tisulares en dichas zonas, para prevenir una apariencia ancha de la mama.<sup>4,18,30</sup> Otra desventaja descrita, en el caso de reducciones grandes, es que la cicatriz submamaria puede ser visible lateralmente en la piel torácica, aunque este problema se puede presentar también cuando se emplean las técnicas con cicatriz en T invertida.<sup>13</sup>

## CONCLUSIONES

Con la mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical se evitan las complicaciones a veces desarrolladas en la unión de las incisiones vertical y horizontal de la T invertida. La cicatriz horizontal es escondida bajo la mama, siendo visible solamente cuando la paciente está recostada en decúbito supino o eleva las mamas, de modo que la única cicatriz visible es la periareolar. Esta ventaja proporciona a la mama un aspecto de no haber sido operada cuando la paciente se mira frente a un espejo. La forma resultante es satisfactoria general-

mente, coincidiendo nuestra experiencia con otras revisiones clínicas. Como conclusión, consideramos que la mamoplastia reductiva sin cicatriz vertical es una buena alternativa a las técnicas con cicatriz en T invertida, lográndose resultados satisfactorios en pacientes con gran volumen mamario.

## REFERENCIAS

1. White CP, Hynes NM. The horizontal breast reduction: surgical tips for maintaining projection. *Can J Plast Surg* 2013; 21: 167-172.
2. Colohan SM, Massenburg BB, Gougoutas AJ. Breast reduction: surgical techniques with an emphasis on evidence-based practice and outcomes. *Plast Reconstr Surg* 2020; 146: 339e-350e.
3. Passot R. La correction esthétique du prolapsus mammaire par le procede de la transposition du mamelon. *Presse Med* 1925; 33: 317-318.
4. Talbot SG, Pribaz JJ. Eliminating the vertical scar in breast reduction. In: Shiffman MA. *Mastopexy and breast reduction. Principles and practice*. Berlin-Heidelberg, Germany: Springer-Verlag; 2009. pp. 521-531.
5. Schleich AR, Black DM, McCraw JB. The aesthetic correction of the ptotic breast by the procedure of nipple-areola transposition – a contemporary translation and commentary. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2010; 63: 1136-1141.
6. Ribeiro L. A new technique for reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1975; 55: 330-334.
7. Ribeiro L, Accorsi Jr A, Buss A, Marcal-Pessoa M. Creation and evolution of 30 years of the inferior pedicle in reduction mammoplasties. *Plast Reconstr Surg* 2002; 110: 960-970.
8. Yousif NJ, Larson DL, Sanger JR, Matloub HS. Elimination of the vertical scar in reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1992; 89: 459-467.
9. Yousif NJ, Larson DL. The apron technique of reduction mammoplasty: elimination of the vertical scar. *Persp Plast Surg* 1994; 8: 137-144.
10. Savaci N. Reduction mammoplasty by the central pedicle, avoiding a vertical scar. *Aesthetic Plast Surg* 1996; 20: 171-175.
11. Lalonde DH. No vertical scar breast reduction: a good alternative to the T scar inferior pedicle breast reduction. *Can J Plast Surg* 2000; 8: 36-40.
12. Lalonde DH, French R, Lalonde J. The no vertical scar breast reduction: how to delete the vertical scar of the standard T-scar breast reduction and produce an excellent breast shape. *Persp Plast Surg* 2001; 15: 103-118.
13. Lalonde DH, Lalonde J, French R. The no vertical scar breast reduction: a minor variation that allows you to remove vertical scar portion of the inferior pedicle Wise pattern T scar. *Aesthetic Plast Surg* 2003; 27: 335-344.
14. Keskin M, Tosun Z, Savaci N. Seventeen years of experience with reduction mammoplasty avoiding a vertical scar. *Aesthetic Plast Surg* 2008; 32: 653-659.

15. Marcos A, Torreira C, Hijano JC, Pérez R. Mamoplastia de reducción sin cicatriz vertical. Aplicación del principio de fruncido cutáneo transitorio en 6 casos clínicos. Nota clínica. *Cir Plást Iberolatinoam* 2003; 29: 243-246.
16. Thomas WO, Moline S, Harris CN. Design-enhanced breast reduction: an approach for very large, very ptotic breasts without a vertical incision. *Ann Plast Surg* 1998; 40: 229-234.
17. Moretti E, Cifuentes X, Ospina M, Cordero C. Reducción mamaria sin cicatriz vertical. Experiencia clínica y aportes personales. *Cir Plást Iberolatinoam* 2022; 48: 405-414.
18. Movassaghi K, Liao EC, Ting V et al. Eliminating the vertical scar in breast reduction - Boston modification of the Robertson technique. *Aesthet Surg J* 2006; 26: 687-696.
19. Naffziger RT, Zook EG. Avoiding areolar distortion in drape pattern reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114: 1671-1673.
20. Manstein ME, Manstein CH, Manstein G. Obtaining projection in the amputation free nipple/areolar graft breast reduction without a vertical scar: using breast parenchyma to create a new mound. *Ann Plast Surg* 1997; 38: 421-425.
21. Aydin H, Bilgin-Karabulut A, Tümerdem B. Free nipple reduction mammoplasty with a horizontal scar in high-risk patients. *Aesthetic Plast Surg* 2002; 26: 457-460.
22. Koger KE, Sunde D, Press BH, Hovey LM. Reduction mammoplasty for gigantomastia using inferiorly based pedicle and free nipple transplantation. *Ann Plast Surg* 1994; 33: 561-564.
23. Colen SR. Breast reduction with use of the free nipple graft technique. *Aesthet Surg J* 2001; 21: 261-271.
24. Karacor-Altuntas Z, Dadaci M, Ince B, Karamese M, Savaci N. Central pedicle reduction in gigantomastia without free nipple graft. *Ann Plast Surg* 2016; 76: 383-387.
25. Güemes A, Pérez E, Sousa R et al. Quality of life and alleviation of symptoms after breast reduction for macromastia in obese patients: is surgery worth it? *Aesthetic Plast Surg* 2016; 40: 62-70.
26. Kazzazi F, Malata CM. Application of the Lalonde (horizontal-only scar) breast reduction technique for correction of gynaecomastia in dark skinned patients. *Gland Surg* 2019; 8: 287-293.
27. Hosnuter M, Tosun Z, Kargi E, Babuccu O, Savaci N. No-vertical-scar technique versus inverted T-scar technique in reduction mammoplasty: A two-center comparative study. *Aesthetic Plast Surg* 2005; 29: 496-502.
28. White CP, Khoee HF, Kattan AE, Farrokhhyar F, Hynes NM. Breast reduction scars: a prospective survey of patient preferences. *Aesthet Surg J* 2013; 33: 817-821.
29. Swanson E. Limitations of the horizontal (no vertical scar) breast reduction. *Aesthet Surg J* 2014; 34: 195-196.
30. Abdelkader R, El-Noamany S, Raafat S. Systematic approach for management and prevention of boxy breast. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2021; 9: e3640.

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

**Financiamiento:** el trabajo fue realizado con recursos propios.

Correspondencia:

**Dr. Francisco José Escudero-Nafs**

E-mail: drescuderonafs@gmail.com



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/113883



# Tratamiento quirúrgico de lipoma intramuscular con compresión de nervio mediano

Surgical treatment of intramuscular lipoma with median nerve compression

Dra. María Gabriela Pesqueira-Valerio,\* Dra. Denise Garza-Carrillo,‡  
Dr. Antonio Camacho-Manrique,§ Dr. Martín Heisi Gómez-Martínez,¶  
Dra. Olga Nidia Montero-Sánchez,|| Dr. Marcelo Ruiz-Siller\*\*

### Palabras clave:

lipoma intramuscular,  
nervio mediano,  
parestesias.

### Keywords:

intramuscular  
lipoma, median nerve,  
paresthesias.

\* Médico residente.  
Postgrado de Cirugía  
General en el Hospital  
General de Saltillo,  
Coahuila.

‡ Médico integrista,  
Coordinadora Estatal  
de Investigación de la  
Dirección de Enseñanza  
e Investigación en Salud  
y Calidad de la Secretaría  
de Salud de Nuevo  
León, Coordinadora de  
la Unidad de Atención a  
Comités Hospitalarios de  
Bioética de la Comisión  
Estatal de Bioética de  
Nuevo León, México.

§ Médico adscrito al  
Servicio de Cirugía  
General, Hospital  
General de Saltillo,  
Coahuila.

¶ Médico adscrito  
al Servicio de  
Neurocirugía, Hospital  
General de Saltillo,  
Coahuila.

### RESUMEN

Los lipomas son uno de los tumores de tipo tejido blando mesenquimal más comunes. En su mayoría se encuentran en tejido subcutáneo y están compuestos por tejido adiposo maduro. Aproximadamente 1.8% se puede localizar dentro de la masa muscular y son llamados lipomas intramusculares. Su localización en bíceps asociado a la presencia de dolor es rara. Se presenta el caso de una mujer de 29 años con lipoma intramuscular en antebrazo, de rápido crecimiento, con compresión de nervio mediano, el cual provocaba dolor y parestesias de la extremidad superior. El objetivo del presente artículo es dar a conocer los síntomas provocados por un lipoma intramuscular, como diagnóstico diferencial a otras masas tumorales, así como la utilización de pruebas diagnósticas y su adecuado tratamiento.

### ABSTRACT

Lipomas are some of the most common mesenchymal soft tissue tumors. They are found mostly in subcutaneous tissue and are composed of mature adipose tissue. Approximately 1.8% can be located within the muscle mass and are called intramuscular lipomas. Their location in the biceps, associated with the presence of pain is rare. We present the case of a 29-year-old female with a rapidly growing intramuscular lipoma in the forearm, with compression of the median nerve, which caused pain and paresthesias in the upper extremity. The objective of this article is to show the symptoms that can be caused by an intramuscular lipoma, as a differential diagnosis to other tumor masses, as well as the use of diagnostic tests and their appropriate treatment.

## INTRODUCCIÓN

Los lipomas son los tumores benignos mesenquimales más comunes en adultos, compuestos de adipocitos. La mayoría se localizan en el tejido adiposo subcutáneo, mientras que los intramusculares se presentan con una frecuencia menor a 1%.<sup>1-3</sup> En la extremidad superior, se localizan predominantemente en el deltoides, pectoral y músculos del antebrazo,<sup>4</sup> siendo menos frecuentes en el bíceps braquial.<sup>5-8</sup>

Habitualmente son indolores y asintomáticos, sin embargo, en ocasiones producen compresión nerviosa.<sup>9-14</sup>

Existen referencias limitadas con respecto a estas tumoraciones, por lo que se presenta el caso de una mujer de 29 años con lipoma en bíceps izquierdo de rápido crecimiento, con dolor y parestesias por compresión del nervio mediano. El objetivo es dar a conocer los síntomas, diagnóstico diferencial, pruebas diagnósticas y tratamiento empleado.

**Citar como:** Pesqueira-Valerio MG, Garza-Carrillo D, Camacho-Manrique A, Gómez-Martínez MH, Montero-Sánchez ON, Ruiz-Siller M. Tratamiento quirúrgico de lipoma intramuscular con compresión de nervio mediano. *Cir Plast.* 2023; 33 (4): 172-175. <https://dx.doi.org/10.35366/113883>



|| Médico residente de Cirugía General. Hospital General de Saltillo, Coahuila.  
 \*\* Cirujano plástico adscrito al Servicio de Cirugía del Hospital General de Saltillo, Coahuila. ORCID: 0009-0000-3241-8100

Recibido: 27 julio 2023  
 Aceptado: 04 septiembre 2023

## CASO CLÍNICO

Mujer de 29 años, con antecedente de endometriosis en tratamiento hormonal, que inicia seis meses antes de solicitar atención médica, con masa indolora en el área del bíceps izquierdo, misma que fue aumentando de tamaño, agregándose parestesias y espasmos musculares en la extremidad superior izquierda.

Se realizó ultrasonido de tejidos blandos, que reportó lesión en bíceps de  $3.2 \times 1$  cm, de tipo tejido adiposo, encapsulado, sin evidencia de vasos en ventana Doppler, dando lugar a una impresión diagnóstica de lipoma intramuscular. Debido a la sintomatología nerviosa, se solicitó resonancia magnética, en la que se observó masa isointensa en la porción medial del bíceps, de 5.3 cm de longitud, 2.4 cm anteroposterior y 1.6 cm transversal (*Figura 1*) adyacente a vena y arteria braquiales. Se complementó con electromiografía con potenciales evocados sensitivos de nervio mediano (XCalibur LT), obteniendo respuestas eléctricas prolongadas.

Se realizó extirpación quirúrgica bajo anestesia general, con incisión de 6 cm en cara anterior del brazo izquierdo, a nivel de bíceps

braquial, encontrando tumoración adiposa de consistencia blanda encapsulada, con bandas de músculo, de  $5.5 \times 1$  cm, que envolvía la arteria braquial y nervio mediano. Se disecó con una adecuada preservación de estructuras neurovasculares (*Figura 2*), corroborado por electroestimulación nerviosa transoperatoria.

El reporte histológico fue de neoformación benigna constituida por adipocitos típicos, distinguiéndose la presencia de tejido conectivo en bandas y septos, contenido en una fina cápsula de tejido conectivo. Sin alteraciones histológicas en los cortes del fragmento de músculo estriado (*Figura 3*).

## DISCUSIÓN

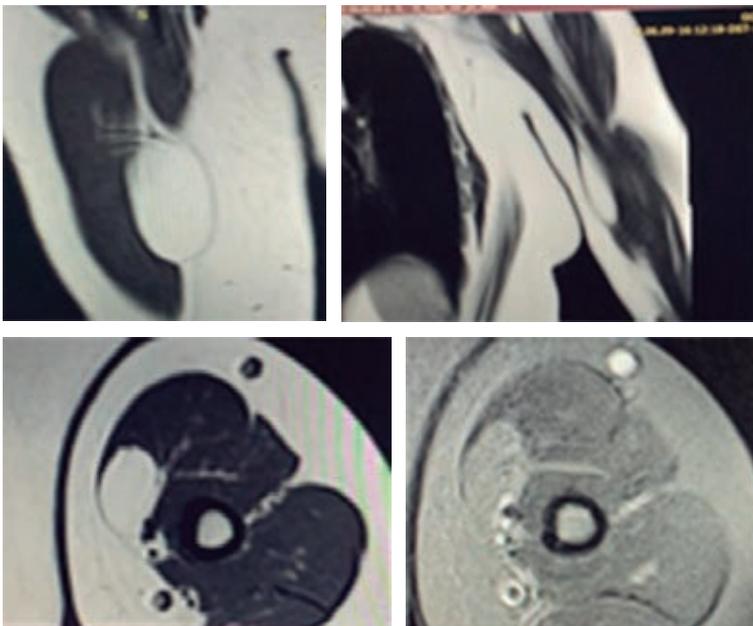
Los lipomas usualmente se localizan en plano superficial subcutáneo entre la piel y la fascia profunda, sin embargo, existen algunos reportes en los que, como en el caso presentado, se localizan en planos más profundos.<sup>11-13</sup> Pueden desarrollarse en cualquier parte del cuerpo, como en las extremidades (45%), tronco (17%), cabeza, cuello, hombros (12%) y espalda. Sólo 10% se desarrolla en extremidades superiores,<sup>11,12</sup> que en promedio suelen aparecer entre los 40 y 70 años, similar al caso presentado.

Se han descrito lipomas atípicos (profundos) en extremidades en personas entre los 27 y 61 años.<sup>15</sup> Existen estudios donde se ha observado que predominan en población femenina, como en el caso presentado.<sup>10</sup>

Se presentan generalmente como tumoraciones únicas de menos de 5 cm, lo que difiere de nuestra paciente, que tuvo una medida mayor, lo cual ha sido documentado en algunos casos.<sup>12</sup>

Se desconoce su etiología, no obstante, puede deberse a crecimiento local de tejido adiposo y diferenciación aberrante de células mesenquimales y lipoblastos. Otras teorías sugieren que se pueden deber a desarrollo congénito, metabólico, endócrino, traumáticos e irritación crónica.<sup>9,11</sup> En este caso la paciente tenía como antecedente síndrome de ovario poliquístico, el cual se encontraba en tratamiento hormonal al momento del inicio de la sintomatología.

El diagnóstico de lipoma intramuscular no siempre es sencillo. En esta paciente se



**Figura 1:** Resonancia magnética de brazo izquierdo. Se muestra lipoma intramuscular en bíceps braquial.

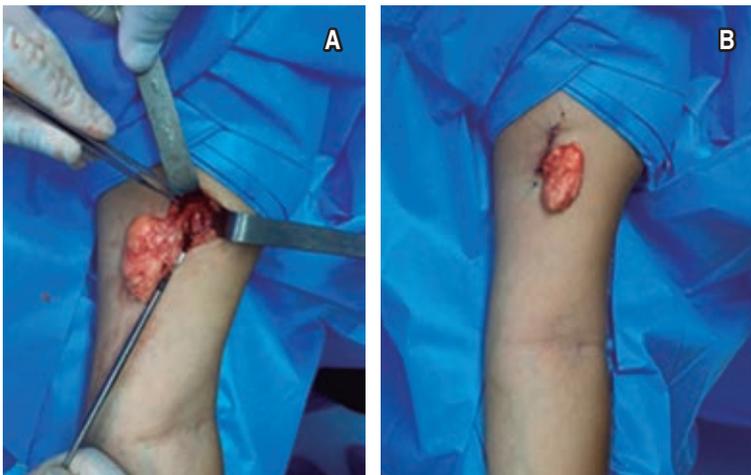
solicitó ultrasonido que reportó lipoma intramuscular, cuya presentación atípica de rápido crecimiento asociado a los síntomas requirió el apoyo de otras pruebas de imagen que brindaran datos de la extensión de la masa en relación con estructuras adyacentes, como la tomografía computarizada y resonancia magnética.<sup>9,16</sup> Esta última orientó hacia la localización exacta de la tumoración e indicó su relación con los nervios, a la vez que ayudó a la planificación quirúrgica.<sup>10,17,18</sup> Además, la electromiografía resultó útil para precisar el grado y localización de la compresión nerviosa, así como la identificación e integridad de estructuras nerviosas en el transoperatorio.<sup>17,19</sup>

Debido a lo anterior, se decidió el tratamiento con extirpación quirúrgica, obteniéndose el diagnóstico de lipoma intramuscular en el transoperatorio y en el estudio histopatológico definitivo, en el que se observó una masa bien circunscrita compuesta por lóbulos de adipocitos maduros univacuolados, separados por delgados septos fibrovasculares, rodeados de una delgada cápsula con ausencia de lipoblastos. Estos lipomas se clasifican según la apariencia de los márgenes en relación con la fibra muscular adyacente, como tipo bien circunscrito (17%) o infiltrativo (83%), que se caracteriza por adipocitos maduros univacuolados que se infiltran irregularmente entre las fibras musculares y en muchos sitios las reemplazan.<sup>9,10,12</sup> El lipoma intramuscular es de crecimiento lento y asintomático; el dolor suele aparecer como un síntoma tardío poco común al comprimir las estructuras adyacentes, como los troncos nerviosos periféricos, lo que concuerda con la clínica presentada por nuestra paciente, que ha sido documentado en 5% y puede confundirse con neurolipomas (neurofibromas).<sup>10,11,13,14</sup>

Otro estudio que pudiera complementar el diagnóstico en caso de duda es la diferenciación por la prueba de amplificación de genes MDM2.<sup>20,21</sup>

## CONCLUSIONES

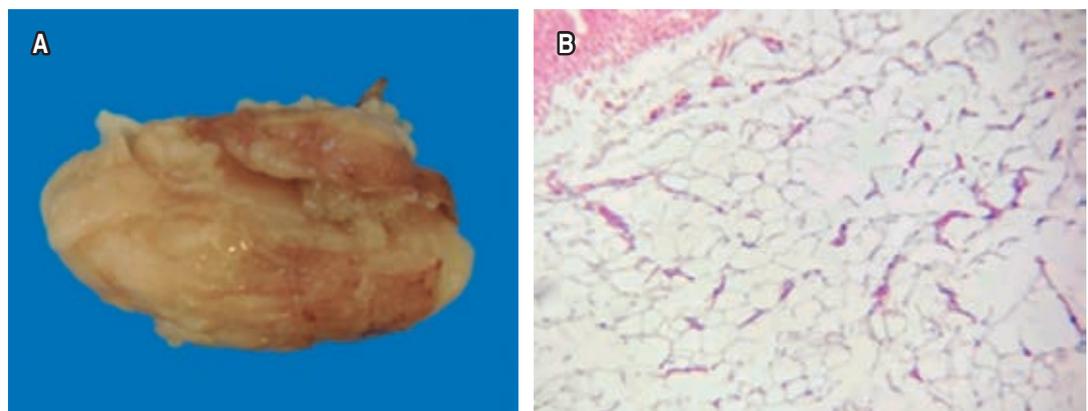
Los lipomas representan una de las tumora- ciones de tejidos blandos más prevalentes, aunque la presentación atípica de los mismos es rara. El presente caso es un ejemplo de lipoma intramuscular con rápido crecimiento, dolor



**Figura 2:** A) Lipoma intramuscular con involucro de arteria braquial y nervio mediano en brazo izquierdo. B) Lipoma posterior a resección quirúrgica.

### Figura 3:

A) Fragmento de músculo estriado de 15 × 1 cm con tejido graso de cara interna de brazo de 3.3 × 5 cm. B) Examen histológico que muestra adipocitos atípicos con presencia de tejido conectivo en bandas y septos dentro de cápsula de tejido conectivo.



y síntomas neurológicos, el cual fácilmente puede ser confundido con otros diagnósticos de mayor prevalencia. Por ello es importante para el médico reconocerlos y tener en cuenta sus diagnósticos diferenciales. El complemento al estudio de los lipomas que causan síntomas debe realizarse con resonancia magnética y, de ser posible, con electromiografía, con el fin de ofrecer al paciente el mejor manejo terapéutico posible.

#### REFERENCIAS

- Obermann EC, Bele S, Brawanski A, Knuechel R, Hofstaedter F. Ossifying lipoma. *Virchows Arch* 1999; 434 (2): 181-183.
- Drevelgas A, Pilavaki M, Chourmouzi D. Lipomatous tumors of soft tissue: MR appearance with histological correlation. *Eur J Radiol* 2004; 50 (3): 257-267. doi: 10.1016/j.ejrad.2004.01.022.
- Johnson CN, Ha AS, Chen E, Davidson D. Lipomatous soft-tissue tumors. *J Am Acad Orthop Surg* 2018; 26 (22): 779-788. doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00045.
- Sferopoulos NK. Anatomical distribution of intramuscular lipomas. *J Forensic Sci Res* 2017; 1: 035-039.
- Lahrach K, el Kadi KI, Mezzani A, Marzouki A, Boutayeb F. An unusual case of an intramuscular lipoma of the biceps brachii. *Pan Afr Med J* 2013; 15: 40. doi: 10.11604/pamj.2013.15.40.2654.
- Elbardouni A, Kharmaz M, Salah Berrada M, Mahfoud M, Elyaacoubi M. Well-circumscribed deep-seated lipomas of the upper extremity. A report of 13 cases. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011; 97 (2): 152-158. doi: 10.1016/j.otsr.2010.09.019.
- El Ibrahim A, Boussakri H, ELidrissi M, Shimi M, Elmrini A. Intramuscular benign lipoma of the biceps brachii muscle a case report. *Int J Med Surg* 2016; 3 (1): 27-29. doi: 10.15342/ijms.v3i1.76.
- Su CH, Hung JK, Chang IL. Surgical treatment of intramuscular, infiltrating lipoma. *Int Surg* 2011; 96 (1): 56-59. doi: 10.9738/1396.1.
- Ghazali L, Haron A, Mohamad I, Hassan A. Giant intramuscular sternocleidomastoid lipoma. *Pediatr Med Rodz* 2022; 18 (1): 89-92. doi: 10.15557/PiMR.2022.0012.
- McTighe S, Chernev I. Intramuscular lipoma: a review of the literature. *Orthop Rev (Pavia)* 2014; 6 (4): 5618. doi: 10.4081/or.2014.5618.
- Guillén CA, Prieto MC, Zea A. Lipoma gigante en antebrazo como causa de compresión extracarpiana del nervio mediano. *Reumatol Clin* 2013; 9 (5): 322-323. doi: 10.1016/j.reuma.2012.06.006.
- Ezirmik N, Yildiz K. Deep intramuscular lipoma in thigh. *Med J Bakirkoy* 2011; 7: 167-9. doi: 10.5350/BTDMJB201107410.
- Azevedo S, Guimaraes F, Ramos J, Branco R, Rodrigues E, Teixeira F. Uncommon causes of nerve compression in the distal forearm. *Reumatol Clin* 2021; 17 (7): 422-424. doi: 10.1016/j.reumae.2020.06.013.
- Moorefield AK, Singhal V. Upper extremity mass with lipomatous axillary involvement and multiple level encasement of the brachial plexus. *Radiol Case Rep* 2022; 17 (12): 4893-4898. doi: 10.1016/j.radcr.2022.08.100.
- Kim DH, Murovic JA, Tiel RL, Moes G, Kline DG. A series of 146 peripheral non-neural sheath nerve tumors: 30-years experience at Louisiana State University Health Center. *J Neurosurg* 2005; 102 (2): 256-266. doi: 10.3171/jns.2005.102.2.0256.
- Mazzocchi M, Onesti MG, Pasquini P, La Porta R, Innocenzi D, Scuderi N. Giant fibrolipoma in the leg--a case report. *Anticancer Res* 2006; 26 (5B): 3649-3654.
- Casteleiro Roca P, Midón Miguez J, Martelo Villar F. Lipomas y compresión nerviosa. *Cir Plast Iberolatinoam* 2010; 36 (1): 49-56.
- Byeon JY, Hwang YS, Lee JH, Choi HJ. Recurrent intramuscular lipoma at extensor pollicis brevis: A case report. *World J Clin Cases* 2023; 11 (3): 684-691. doi: 10.12998/wjcc.v11.i3.684.
- González F, Isla A, Sansivirini F, Bejarano B, Álvarez F, García M. Lipoma de antebrazo con compresión de los nervios radial y mediano. Caso clínico. *Neurocirugía* 1998; 9 (2): 174-176. https://doi.org/10.1016/S1130-1473(98)71025-5
- Chrisinger J. Update on lipomatous tumors with emphasis on emerging entities, unusual anatomic sites, and variant histologic patterns. *Surg Pathol Clin* 2019; 12 (1): 21-33. doi: 10.1016/j.path.2018.11.001.
- Vos M, Starmans MPA, Timbergen MJM, van der Voort SR, Padmos GA, Kessels W et al. Radiomics approach to distinguish between well differentiated liposarcomas and lipomas on MRI. *Br J Surg* 2019; 106 (13): 1800-1809. doi: 10.1002/bjs.11410.

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

**Financiamiento:** el trabajo fue realizado con recursos propios.

Correspondencia:

**Dra. María Gabriela Pesqueira-Valerio**

E-mail: dragabrielaquesqueira@gmail.com



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/113884



# Reconstrucción de columela con colgajo de avance de labio superior

## Reconstruction of the nasal columella with advancement flap of the upper lip

Dra. Claudia Eugenia Milla-Bello,\* Dra. Andrea Johana Tapia-Esquivel,‡  
Dra. Natalia Tzatzil Vargas-Gómez,‡ Dr. Rubén Daniel Pérez-López‡

### Palabras clave:

rinoplastia, columela, reconstrucción nasal, colgajo de labio superior, técnica quirúrgica.

### Keywords:

rhinoplasty, columella, nasal reconstruction, upper lip flap, surgical technique.

### RESUMEN

La reconstrucción de la columela representa un reto para el cirujano plástico por la compleja anatomía de la nariz, así como su función e importancia estética. El objetivo en este artículo es presentar un procedimiento paso a paso para la reconstrucción de la columela con un colgajo de avance de labio superior en un paciente con traumatismo facial que condicionó pérdida de tejidos del ala nasal derecha y ausencia de piel vestibular, exposición de cartílago, ala inferior y cartílago cuadrangular y septum en bandera. Se realizó el primer procedimiento quirúrgico con colocación de injerto libre en punta nasal. Sin embargo, presentó complicaciones tardías de ptosis de punta nasal, válvula nasal externa e interna con retracción y colapso, columela retraída, septum con desviación en bloque a la derecha sin obstrucción, motivo por el que se programó para rinosseptumplastia. Diseñamos un colgajo de avance de labio superior logrando la reconstrucción en un solo tiempo quirúrgico con un adecuado resultado estético y funcional.

### ABSTRACT

The reconstruction of the nasal columella represents a challenge for the plastic surgeon due to the complex anatomy of the nose as well as its function and aesthetic importance. The objective in this paper is to present a step-by-step procedure for the reconstruction of the columella with an advancement flap of the upper lip in a patient with facial trauma that caused loss of tissues of the right nasal ala and absence of vestibular skin, exposure of cartilage, lower wing and quadrangular cartilage and septum «in flag». The first surgical procedure was performed with the placement of a free graft in the nasal tip. However, the patient had late complications of nasal tip ptosis, external and internal nasal valve with retraction and collapse, retracted columella, septum with deviation to the right without obstruction, which is why he was scheduled for rhinoseptumplasty. We designed an upper lip advancement flap achieving reconstruction in a single surgical time with an adequate aesthetic and functional result.

## INTRODUCCIÓN

La nariz es la característica más destacada de un rostro humano y está críticamente involucrada en la apariencia tanto propia como para los demás.<sup>1</sup> Debido a su ubicación central en la cara, el plano de proyección y soporte condrocútáneo es relativamente débil y susceptible a las lesiones y deformidades. La mutilación de la nariz como consecuencia de traumatismos, lesiones isquémicas, resección

tumoral, malformaciones vasculares y agenesia/disgenesia congénita de anatomía nasal es un problema que se remonta desde la antigüedad.<sup>2</sup> La primera mención del tratamiento de las lesiones nasales data de alrededor del 3,000 a. C., en el papiro quirúrgico de Edwin Smith, el cual contiene las primeras descripciones del manejo quirúrgico del trauma facial, incluido el tratamiento de fracturas nasales.<sup>3</sup> En la actualidad se han reportado numerosas técnicas para la reconstrucción nasal.

\* Profesor adjunto de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

‡ Residente de Cirugía General.

Hospital Regional «Gral. Ignacio Zaragoza», ISSSTE. México.

Recibido: 24 julio 2023

Aceptado: 04 septiembre 2023



**Citar como:** Milla-Bello CE, Tapia-Esquivel AJ, Vargas-Gómez NT, Pérez-López RD. Reconstrucción de columela con colgajo de avance de labio superior. *Cir Plast.* 2023; 33 (4): 176-180. <https://dx.doi.org/10.35366/113884>

La subunidad de la nariz con mayor complejidad quirúrgica de reconstrucción es la columela, debido a la limitación de los tejidos circundantes, por lo que conseguir un resultado estético y funcional adecuado requiere de piel con características adecuadas y un soporte estructural subyacente, así como evitar la deformidad secundaria del sitio donante.<sup>4</sup> El objetivo de este artículo es presentar una técnica de reconstrucción de la columela nasal en un hombre adulto.

### CASO CLÍNICO

Hombre de 40 años, sin antecedentes de importancia, que cayó de su plano de sustentación y sufrió herida corto contundente con vidrio que ocasionó pérdida de tejidos blandos en la pirámide nasal, motivo por el cual acudió al Servicio de Urgencias. A la exploración física se observó pérdida de tejidos del ala nasal derecha y ausencia de piel vestibular, exposición de cartílago, ala inferior y cartílago cuadrangular, así como septum en bandera. Se realizó el primer procedimiento quirúrgico con colocación de injerto libre en la punta nasal, que evolucionó hacia la mejoría y se continuó el seguimiento en forma extrahospitalaria. Tres meses después del traumatismo el paciente presentaba deformidad de la punta nasal con cicatriz retráctil y colapso del cartílago nasal lateral izquierdo. A la rinoscopia anterior se observó septum con colapso de la válvula nasal interna izquierda con retracción de la columela. Posterior a dichos cambios, presentaba

ptosis de la punta nasal, válvula nasal externa e interna con retracción y colapso, columela retraída, septum con desviación en bloque a la derecha sin obstrucción, motivo por el que se programó para reconstrucción de la punta nasal (*Figura 1*).

### Técnica quirúrgica

Bajo anestesia general e intubación orotraqueal, asepsia y antisepsia, colocación de campos, infiltración con lidocaína con epinefrina, se dibujó el diseño del colgajo de labio superior (*Figura 2*). Se efectuó una incisión transfectiva para la obtención de injerto autólogo septal. Se hizo una rinoplastia abierta en la punta sobre la cicatriz previa, con disección de tejidos blandos, encontrando pérdida de las cruras nasales medial y lateral y cartílago alar izquierdo, así como tejido fibroso importante con pérdida cutánea de 1 cm en la columela (*Figura 3*). Se colocó cartílago septal como poste nasal fijado a la espina nasal anterior, articulado con un segmento de poste para soporte del ala nasal izquierda (*Figura 4*). Se diseñó un colgajo de avance de labio superior, de 1 cm de ancho por 1 cm de largo, con ajuste por medio de triángulos de Burrow en la base de las alas nasales. El colgajo se fijó con nylon 4-0 (*Figura 5*). Se finalizó el procedimiento con un resultado postoperatorio inmediato con adecuada proyección de la punta nasal y soporte del ala nasal izquierda (*Figura 6*). Concluido el procedimiento quirúrgico, se colocó taponamiento nasal y se cubrió con



**Figura 1:** Preoperatorio.



**Figura 2:** Detalle de la incisión para la obtención de colgajo autólogo septal.



**Figura 3:** Disección de tejidos. Pérdida de las cruras nasales mediales y laterales y cartílago alar izquierdo.

férula de yeso. El taponamiento se retiró al siguiente día. A los siete días de postoperatorio, acudió el paciente a revisión, donde se observó una adecuada proyección de la punta nasal y soporte de ala nasal izquierda (Figura 7).

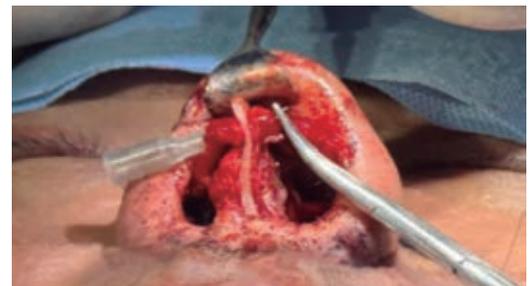
## DISCUSIÓN

La columela nasal a menudo se describe como una subunidad difícil de reconstruir con un resultado estético satisfactorio.<sup>5</sup> El desafío surge por la escasez de tejido adyacente disponible para la reconstrucción. Existe una amplia gama de condiciones médicas que causan defectos de la columela que requieren de reconstrucción. Se describen diversas técnicas con propiedades estéticas de la subunidad de la columela incluyendo injertos, colgajos locales, colgajos regionales y colgajos de transferencia de tejido libre.<sup>2</sup>

La columela nasal es una importante unidad estética de la cara que determina la proyección de la punta nasal, define el ángulo nasolabial e influye en la relación entre la

base nasal y los bordes alares. Se compone de piel y una capa de cartílago en estructura trilaminar. Funcionalmente brinda soporte a la punta nasal y marca la transición del epitelio escamoso no queratinizado a epitelio cilíndrico ciliado respiratorio. Estéticamente la columela marca la simetría entre las fosas nasales. Comienza en el vértice de las fosas nasales con un ancho aproximado igual al de la punta, luego se estrecha hasta llegar a su punto más angosto en la unión del tercio medio y el tercio inferior. En la base su ancho debe ser mayor que la punta. La divergencia de las placas crurales mediales determina el ancho de la columela. Las placas crurales no sólo ensanchan la columela, sino que cambian la forma de las fosas nasales. La altura de la columela debe ser aproximadamente dos tercios de la altura de la base y, por lo tanto, el doble de la altura del lóbulo.<sup>6</sup>

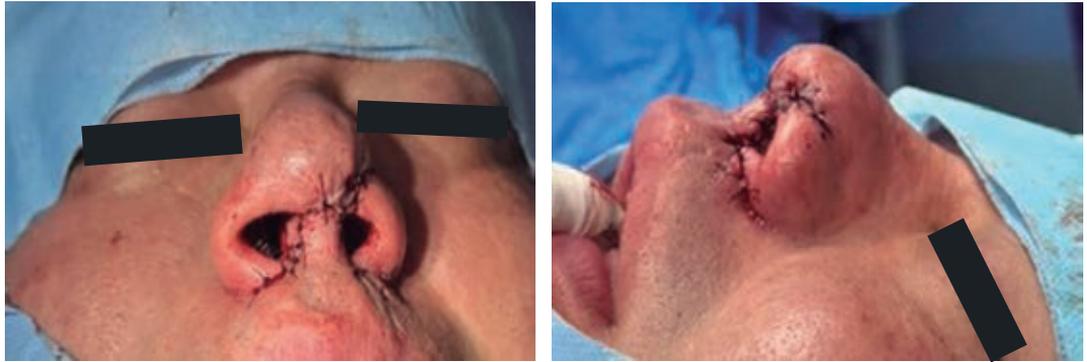
El acceso quirúrgico para la reconstrucción de los defectos de la columela está influenciado por la anatomía local, la extensión y



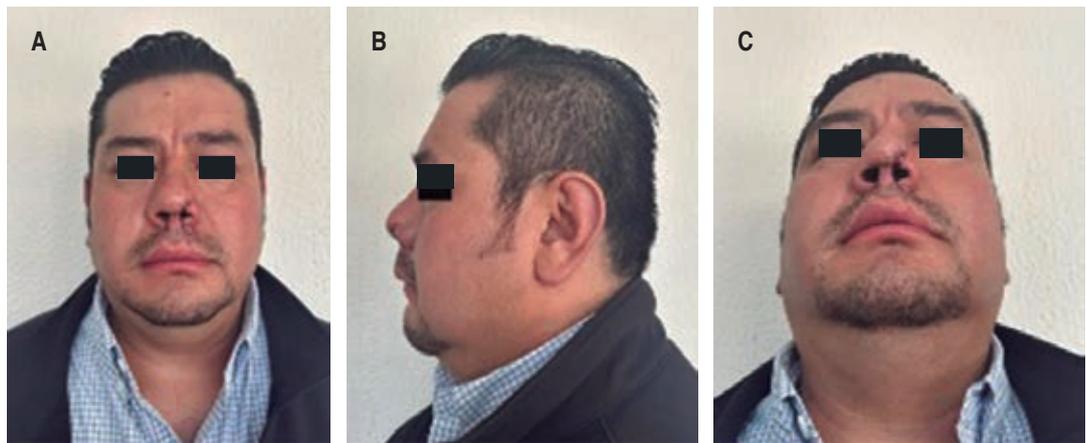
**Figura 4:** Colocación de cartílago septal como poste hacia espina nasal anterior, con articulación de poste para soporte ala nasal izquierda.



**Figura 5:** Fijación de colgajo de labio superior.



**Figura 6:** Resultado postoperatorio inmediato con adecuada proyección de la punta nasal y soporte del ala nasal.



**Figura 7:** Postoperatorio a los siete días. A) Vista frontal. B) Vista perfil izquierdo. C) Vista basal.

profundidad del defecto, así como las características del tejido remanente que rodea el defecto.<sup>7</sup> Esto es de gran relevancia con respecto a la evaluación de la integridad del marco cartilaginoso de la columela, ya que los defectos que involucran a ésta pueden requerir de injertos de cartílago durante la reconstrucción. Las técnicas se agrupan generalmente en dos grandes categorías: injertos y colgajos. Éstos incluyen el uso de injertos de piel de espesor completo, injertos compuestos, colgajos locales de patrón aleatorio, colgajos regionales y colgajos libres.<sup>6</sup>

En el caso que nos ocupa, decidimos realizar un acceso que nos permitiera realizar la reconstrucción en un solo tiempo quirúrgico. En este primer y único tiempo quirúrgico se realizó la reconstrucción de la columela, punta y fosa nasal izquierda, así como proyección de

la punta nasal con injerto cartilaginoso y colgajo de avance supero labial.

### CONCLUSIONES

Existen múltiples técnicas descritas en la literatura para la reconstrucción de columela; sin embargo, es importante considerar que la técnica de elección es aquella que mejor cumpla con los requerimientos que conllevan el defecto.

Las ventajas de la técnica propuesta radican en la reconstrucción realizada en un solo tiempo quirúrgico.

La obtención de un colgajo libre de tensión implica mayor probabilidad de éxito, mayor concordancia en coloración y textura de piel en la región receptora y una rápida recuperación postquirúrgica con resultados estéticamente satisfactorios.

**REFERENCIAS**

1. McDowell F. The source book of plastic surgery. Baltimore: Waverly Press; 1977.
2. Bilkay U, Tokat C, Ozek C, Erdem O, Cagdas A. Reconstruction of congenital absent columella. *J Craniofac Surg* 2004; 15 (1): 60-63.
3. Breasted JH. Edwin smith surgical papyrus. In: Facsimile and hieroglyphic transliteration with translation and commentary. Chicago: University of Chicago Press; 1930.
4. Nieto Ramírez L, Bermúdez Rodríguez L, Durán Pinilla A. Reconstrucción de ala nasal con colgajo libre de hélix. *Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva* 2016; 22 (2). Disponible en: <https://www.ciplastica.com/ojs/index.php/rccp/article/view/24>
5. Jayarajan R. Total columella reconstruction using nasocheek flap and septal cartilage graft. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2015; 3 (11): e559.
6. Nowicki JL, Abbas JR, Sudbury D, Anari S. Nasal columella reconstruction - A comprehensive review of the current techniques. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2020; 73 (5): 815-827.
7. Dobratz EJ. Techniques of columellar and alar nasal reconstruction. *Oper Tech Otolaryngol* 2011; 22 (1): 5.

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

**Financiamiento:** este trabajo fue financiado con recursos de la institución.

Correspondencia:

**Dra. Claudia Eugenia Milla-Bello**

E-mail: [claudiamilla@icloud.com](mailto:claudiamilla@icloud.com)



# Impresión tridimensional de prótesis de dedo de bajo costo en paciente con transferencia de dedos del pie a la mano

## Low-cost three-dimensional printed finger prosthesis in a toe to hand transferred patient

Dr. José Eduardo Telich-Tarriba,<sup>\*,†,‡,||</sup> Dr. Alberto Moscona-Nissan,<sup>§</sup>  
Dr. Osvaldo Iván Guevara-Valmaña,<sup>\*,\*\*</sup> Ing. Edna Rangel-Rangel,<sup>¶, ††</sup>  
Ing. Miguel Ángel Santiago-Gorostieta<sup>¶, §§</sup>

### Palabras clave:

diseño protésico,  
impresión  
tridimensional,  
prótesis de dedo,  
amputación traumática,  
manufactura aditiva.

### Keywords:

prosthetic design,  
three-dimensional  
printing, finger  
prosthesis, traumatic  
amputation, additive  
manufacturing.

\* División de  
Cirugía Plástica  
y Reconstructiva,  
Hospital General «Dr.  
Manuel Gea González».  
División de Estudios de  
Postgrado, Universidad  
Nacional Autónoma de  
México. México.

† Cirujano plástico.  
Departamento de Cirugía  
Plástica, Hospital  
Ángeles Pedregal. Ciudad  
de México, México.

§ Escuela de  
Medicina, Universidad  
Panamericana. Ciudad  
de México, México.  
ORCID: 0000-0002-  
0141-7591

### RESUMEN

Las amputaciones traumáticas de dedo representan la lesión tratada con mayor frecuencia en los servicios de cirugía de mano. Aunque no suelen poner en riesgo la vida, pueden resultar en discapacidad a corto y largo plazo, deterioro de la calidad de vida e implicaciones psicosociales y económicas para los pacientes. La impresión tridimensional permite diseñar y crear con precisión prótesis personalizadas, ofreciendo la posibilidad de reducir costos de producción y tiempos de manufactura. No obstante, su uso clínico es aún limitado en México. El objetivo de este artículo es exponer nuestra experiencia utilizando una impresora 3D de bajo costo para construir una prótesis de dedo funcional y asequible en un paciente con amputación traumática del pulgar, dedo índice y medio. Se diseñaron distintos prototipos de prótesis que fueron probados en el paciente y ajustados según la retroalimentación obtenida del paciente. Utilizando la impresora *Fused Deposition Modeling Dremel 3D Idea Builder*, y filamentos de ácido poliláctico como material principal, se construyó un modelo a partir de capas de 2 mm en un tiempo total de 3.5 horas. El costo calculado del modelo protésico fue de \$10-15 dólares. Se documentó una alta satisfacción del paciente a través de la escala *Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology 2.0* e incremento significativo de funcionalidad y destreza manual con la prueba *Box and Block Test*. La implementación de tecnología para la impresión tridimensional de prótesis de dedo resulta una estrategia altamente costo-efectiva, individualizada y adaptable a gente de escasos recursos.

### ABSTRACT

Traumatic finger amputations represent the most frequent lesion treated in hand surgery services. Although, they are not usually life-threatening, they often result in short and long-term disability, impaired quality of life and psychosocial and financial complications for the patients. Three-dimensional (3D) printing allows the precise design and creation of customized prosthetics, offering the possibility of reducing both production costs and manufacturing times. Nevertheless, its clinical use is still limited in Mexico. The objective of this article is to report our experience using a low-cost 3D printer to build a functional and affordable finger prosthesis in a patient with traumatic amputation of the thumb, index and middle finger. We modeled distinct prototypes of the prosthesis and made adjustments according to the feedback we got from the patient. Using the *Fused Deposition Model Dremel 3D Idea Builder* printer, and polylactic acid filaments as the main material, we built a model starting from 2 mm layers in a total time of 3.5 hours. The estimated cost of production was \$10-15 USD. We documented high patient satisfaction through the *Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology 2.0* scale and a significant increase in functionality and manual dexterity, according to the *Box and Block Test*. Implementation of three-dimensional printing of fingertip prosthesis is a highly cost-effective, individualized and an adaptable strategy for low-income people.

**Citar como:** Telich-Tarriba JE, Moscona-Nissan A, Guevara-Valmaña OI, Rangel-Rangel E, Santiago-Gorostieta MÁ. Impresión tridimensional de prótesis de dedo de bajo costo en paciente con transferencia de dedos del pie a la mano. *Cir Plast.* 2023; 33 (4): 181-186. <https://dx.doi.org/10.35366/113885>



† Centro de Innovación Médica Aplicada, Hospital General «Dr. Manuel Gea González». Ciudad de México, México.

ORCID:

|| 0000-0002-3348-2216

\*\* 0000-0003-4329-3774

‡‡ 0009-0009-3974-1264

§§ 0000-0003-0062-6874

Recibido: 24 agosto 2023

Aceptado: 02 octubre 2023

## INTRODUCCIÓN

Los dedos de la mano son las estructuras con mayor frecuencia de lesiones en la extremidad superior.<sup>1</sup> Su posición distal, amplio rango de movimiento y falta de protección los tornan vulnerables a accidentes, lo que resulta en una incidencia significativa de aproximadamente 45,000 casos anuales en Estados Unidos y la pérdida de 165.5 años acumulados de vida productiva en México, convirtiéndose en una de las principales causas de discapacidad permanente.<sup>2,3</sup>

Aunque las amputaciones digitales rara vez ponen en peligro la vida, es fundamental realizar una evaluación y manejo adecuados para evitar el desarrollo de dolor crónico, discapacidad, limitación en actividades laborales y sociales y estrés psicológico.<sup>2-4</sup> Además, estas amputaciones representan un desafío de salud pública debido a los costos directos e indirectos significativos que conllevan, afectando principalmente a la población económicamente activa.<sup>4-6</sup>

El tratamiento estándar para aquellos pacientes no candidatos a un reimplante generalmente implica la remodelación del muñón o, en casos seleccionados, la amputación del rayo afectado.<sup>7</sup> El uso de prótesis ha demostrado mejorar la capacidad de los pacientes para realizar actividades cotidianas, coordinación y aumentar su autoestima y autoimagen.<sup>7,8</sup>

A pesar de los beneficios demostrados de las prótesis estéticas o funcionales, su uso es escaso en nuestro entorno debido a la baja disponibilidad de insumos, altos costos de manufactura y desafíos asociados a la rehabilitación posterior, lo cual limita su aplicación en países en vías de desarrollo.<sup>7,8</sup>

El prototipado rápido o impresión 3D, es una tecnología que permite generar modelos físicos basados en diseños digitales mediante la adición secuencial de capas de materia.<sup>9,10</sup> Este ha ganado prominencia en la cirugía plástica en la última década en áreas como la cirugía craneofacial, las reconstrucciones microquirúrgicas e incluso en el desarrollo de implantes o guías de trabajo transoperatorias.<sup>9</sup>

La disponibilidad de impresoras 3D comerciales de bajo costo y el uso de *software* de diseño digital de código abierto han facilitado la

incorporación de estas tecnologías en la práctica clínica diaria de los equipos quirúrgicos.<sup>10-13</sup>

En este trabajo presentamos nuestra experiencia en la creación de una prótesis digital funcional utilizando tecnología de impresión tridimensional de bajo costo.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 40 años que sufrió accidente pirotécnico que derivó en la amputación traumática del pulgar, índice y dedo medio de la mano izquierda. Manejado inicialmente con remodelación de los muñones y posteriormente se llevó a cabo la transferencia del primer dedo del pie al pulgar; sin embargo, el paciente rechazó someterse a una segunda transferencia para reconstruir el segundo y tercer dedo. Por lo tanto, se propuso la fabricación de una prótesis funcional para el dedo índice.

Bajo consentimiento informado del paciente y aprobación del Comité de Ética Institucional, se obtuvieron medidas y fotografías para el diseño de la prótesis y se evaluó la funcionalidad de la mano del paciente mediante diversas actividades cotidianas.

El modelo digital de la prótesis se desarrolló utilizando el *software* Rhinoceros 6.0<sup>®</sup>, considerando las medidas clínicas y radiografías en formato DICOM (*Figura 1*). El diseño final de la prótesis se muestra en la *Figura 2*. La impresión 3D se realizó utilizando una impresora FDM Dremel 3D Idea Builder, utilizando filamentos de ácido poliláctico como material principal. La

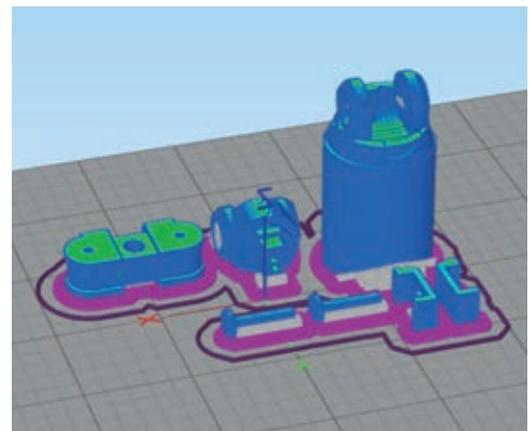
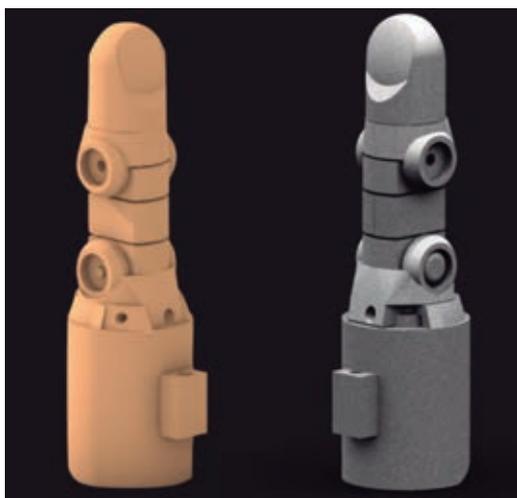


Figura 1: Prototipo digital de la prótesis.



**Figura 2:** Prototipos digitales de la prótesis final.

impresión se llevó a cabo en capas de 2 mm de grosor, a una temperatura de extrusión de 230 °C y en una cama a 60 °C. El proceso completo de impresión duró 3.5 horas y se requirieron 25 gramos de ácido poliláctico.

Tras la impresión, se llevó a cabo un proceso de manufactura que implicó la remoción de la placa de impresión, lijado de bordes y ensamble de piezas. Se añadió un revestimiento de plástico texturizado en la punta de la prótesis para mejorar la superficie de contacto y facilitar el agarre de objetos.

La colocación de la prótesis se logró mediante la utilización de cinta adhesiva que cubrió 1.2 cm de la punta digital para aumentar la comodidad del paciente. Además, se suturó hilo de nylon a una cubierta de plástico con una correa de velcro alrededor de la muñeca del paciente (Figura 3). De esta manera, la prótesis se activaba mediante la flexión voluntaria de la muñeca, lo que permitía la flexión de la articulación interfalángica.

En el proceso de diseño, se elaboraron tres prototipos, ajustándose según las sugerencias proporcionadas por el paciente. Se evaluó la satisfacción del paciente utilizando la escala *Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology 2.0* (QUEST 2.0) después de utilizar la prótesis durante tres semanas con un uso mínimo diario de 3 horas.<sup>14</sup> Los ítems fueron evaluados en una escala de 1 a 5, siendo 5 máxima satisfacción del paciente.

Se obtuvo un promedio de 4.7 (4.3-5.0) en los ítems evaluados (Tabla 1).

Para evaluar la funcionalidad y destreza manual del paciente, se empleó la prueba estandarizada *Box and Block Test* (BBT).<sup>15</sup> Antes de la colocación de la prótesis, el paciente pudo desplazar 16 bloques por minuto, cifra que aumentó a 25 con el uso de la prótesis (Figura 4 y Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Las soluciones protésicas para sustitución de los dedos de la mano son poco conocidas por la mayoría de la población, a pesar de su potencial para mejorar la calidad de vida de las personas.<sup>16</sup> La naturaleza intrincada de estos dispositivos demanda un enfoque especializado en su manufactura y producción, requiriendo instalaciones equipadas con maquinaria avanzada y un equipo altamente capacitado para llevar a cabo su manufactura.<sup>17,18</sup>

En este contexto, la impresión 3D ha emergido como una herramienta revolucionaria en el ámbito de la cirugía plástica.<sup>19</sup> Su capacidad para generar modelos anatómicos personalizados ha representado un avance significativo en la planificación preoperatoria, la educación médica y creación de material de osteosíntesis prefabricado, así como en la manufactura de implantes y guías quirúrgicas a la medida de cada paciente.<sup>16-19</sup>

Históricamente, los modelos impresos en 3D con fines médicos solían incurrir en costos



**Figura 3:** Prótesis colocada en dedo índice izquierdo del paciente.

**Tabla 1: Puntuación en la escala *Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology 2.0 (QUEST 2.0)* para medir satisfacción del paciente.**

Ítems evaluados	Nivel de satisfacción
Seguridad	4.8
Ajustes (fijación, sujeción)	4.3
Dimensiones (tamaño, altura, longitud, ancho)	5.0
Peso	4.7
Satisfacción	4.6
Durabilidad (resistencia al uso)	4.3
Confort	4.8
Facilidad de uso	5.0
Efectividad (grado en que satisface las necesidades)	4.8

considerables, y la puesta en marcha de laboratorios de impresión requería una inversión significativa.<sup>19,20</sup> Sin embargo, la expiración reciente de varias patentes clave ha resultado en la disponibilidad de impresoras 3D asequibles en el mercado.<sup>19,20</sup> Aunque hasta el momento muchas de estas impresoras y los materiales que emplean no han obtenido la aprobación de organismos reguladores como la FDA o COFEPRIS su accesibilidad y costo reducido podrían brindar ventajas tanto a los médicos como a los pacientes en ciertos contextos.<sup>19,20</sup>

En nuestro caso, logramos desarrollar prótesis a un costo estimado de \$10-15 dólares por modelo, además de una inversión inicial de \$1,000 dólares para adquirir la impresora 3D. La creación de un laboratorio especializado en impresión 3D dentro de nuestra institución permitió aún mayores ahorros al evitar externalizar el proceso. Al comparar estos costos con los de prótesis de silicona cosmética (que varían entre \$900 y \$3,000 USD) o prótesis funcionales (con precios desde \$9,000 hasta \$19,000 USD),<sup>17</sup> nuestro enfoque se destaca por permitir la producción de múltiples modelos, la realización de ajustes y reemplazo de prótesis a una fracción del costo convencional.<sup>17</sup> Esta propuesta es especialmente relevante en sistemas de salud, donde cerca de 50% de la población carece de acceso a servicios de seguridad social y los pacientes asumen directamente los costos de atención médica.

Actualmente no existen publicaciones en México sobre el desarrollo de prótesis digitales 3D. Presentamos un modelo sencillo que requiere únicamente flexión metacarpofalángica del paciente, que suele preservarse en caso de amputaciones digitales parciales o totales.

Con relación al material empleado, el polipropileno amorfo (APL) se posiciona como una alternativa costo-efectiva, demostrando ser adecuado para la fabricación de prótesis.<sup>21,22</sup> Es esencial tener en cuenta que su temperatura de extrusión debe superar los 121 °C y se recomienda su esterilización mediante vapor a temperaturas mayores a 170 °C, utilizando calor seco en lugar de autoclave, ya que esta última opción modificaría las propiedades del material.<sup>21-23</sup> Además, la FDA ha respaldado las propiedades hipoalergénicas y el alto perfil de seguridad del APL, utilizándolo como material de sutura y relleno dérmico semipermanente.<sup>22,23</sup>

Los resultados obtenidos a través de la escala de evaluación QUEST 14 nos permitieron ob-



**Figura 4: Aplicación de la prueba *Box and Block Test (BBT)*.**

**Tabla 2: Resultados de la prueba *Box and Block Test (BBT)*.**

<i>Box and Block Test</i>	Número de bloques desplazados por minuto
Con prótesis (4 ensayos)	25 ± 1
Sin prótesis (4 ensayos)	16 ± 2

jetivar la comodidad y satisfacción del paciente con el uso de la prótesis.<sup>14</sup> De manera similar, los resultados de la prueba BBT demostraron una mejora en la destreza manual del paciente con el uso del dispositivo.<sup>15</sup>

Es fundamental considerar que aproximadamente 80% de personas con discapacidades a nivel global residen en países con ingresos bajos y medianos.<sup>24</sup> En consecuencia, es imperativo desarrollar estrategias altamente eficientes en términos de costos, capaces de adaptarse a contextos con recursos limitados, estando orientadas a mejorar la funcionalidad, calidad de vida y bienestar psicosocial de las personas afectadas.<sup>24</sup>

Una limitación importante de este estudio radica en el número reducido de pacientes analizados. No obstante, este trabajo representa el primer caso de impresión tridimensional y colocación exitosa de una prótesis de dedo en nuestra región, con una relación costo-beneficio notable. Las perspectivas futuras apuntan hacia la producción en masa de prótesis tridimensionales para pacientes atendidos en nuestra institución y mejorar la apariencia externa de las prótesis, permitiendo elegir el color de acuerdo con las preferencias o tono de piel del paciente. Este avance podría aumentar la comodidad y bienestar psicosocial de los usuarios y, por ende, mejorar su calidad de vida.<sup>25</sup>

## CONCLUSIÓN

La implementación de tecnología para la impresión tridimensional de prótesis de dedo resulta una estrategia costo-efectiva que puede otorgar beneficio clínico a los pacientes. A su vez, permite el diseño y manufactura de prótesis adaptadas a las necesidades y preferencias del paciente, siendo adaptable a un contexto con recursos limitados.

## REFERENCIAS

1. Barmparas G, Inaba K, Teixeira PG et al. Epidemiology of post-traumatic limb amputation: a National Trauma Databank analysis. *Am Surg* 2010; 76 (11): 1214-1222.
2. Reid DBC, Shah KN, Eltorai AEM, Got CC, Daniels AH. Epidemiology of finger amputations in the United States from 1997 to 2016. *JHS GO* 2019; 1 (2): 45-51.
3. Camacho-Conchucos HT. Pacientes amputados por accidentes de trabajo: características y años

acumulados de vida productiva potencial perdidos. *An Fac Med* [Internet]. 2010; 71 (4): 271-275. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832010000400011&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832010000400011&lng=es)

4. Vázquez Vela Sánchez E. Los amputados y su rehabilitación: un reto para el estado. Ciudad de México (México): Intersistemas; 2016.
5. Ostlie K, Skjeldal OH, Garfelt B, Magnus P. Adult acquired major upper limb amputation in Norway: prevalence, demographic features and amputation specific features. A population-based survey. *Disabil Rehabil* 2011; 33 (17-18): 1636-1649.
6. Sadeghi-Bazargani H. Injury epidemiology and publishing injury research. *J Inj Violence Res* 2012; 4 (1): 1.
7. Kuret Z, Burger H, Vidmar G, Maver T. Adjustment to finger amputation and silicone finger prosthesis use. *Disabil Rehabil* 2019; 41 (11): 1307-1312.
8. Pattanaik B, Pattanaik S. Fabrication of a functional finger prosthesis with simple attachment. *J Indian Prosthodont Soc* 2013; 13 (4): 631-634.
9. Fidanza A, Perinetti T, Logroscino G, Saracco M. 3D printing applications in orthopaedic surgery: clinical experience and opportunities. *Appl Sci* 2022; 12 (7): 3245.
10. Telich-Tarriba JE, Ramírez-Sosa LE, Palafox D, Ortega-Hernández E, Rendón-Medina MA. Aplicaciones de la impresión 3D en cirugía plástica reconstructiva. *Rev Fac Med* [Internet]. 2020; 68 (4). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/77862>
11. Difonzo E, Zappatore G, Mantriota G, Reina G. Advances in finger and partial hand prosthetic mechanisms. *Robotics* 2020; 9 (4): 80.
12. Telich-Tarriba JE, Chávez-Serna E, Rangel-Rangel E, Gorostieta-Esperon MA, Andrade Delgado L, Fuente Del Campo A. Surgical planning for mandibular distraction osteogenesis using low-cost three-dimensional-printed anatomic models. *J Craniofac Surg* 2020; 31 (4): e319-e321.
13. Gretsck KF, Lather HD, Peddada KV, Deeken CR, Wall LB, Goldfarb CA. Development of novel 3D-printed robotic prosthetic for transradial amputees. *Prosthet Orthot Int* 2016; 40 (3): 400-403.
14. Demers L, Weiss-Lambrou R, Ska B. Item analysis of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST). *Assist Technol* 2000; 12 (2): 96-105.
15. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *Am J Occup Ther* 1985; 39 (6): 386-391.
16. Leonard JA Jr, Esquenazi A, Fisher SV, Hicks JE, Meier RH 3rd, Nelson VS. Prosthetics, orthotics, and assistive devices. 1. General concepts. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70 (5-S): S195-S201.
17. Young KJ, Pierce JE, Zuniga JM. Assessment of body-powered 3D printed partial finger prostheses: a case study. *3D Print Med* 2019; 5 (1): 7.
18. Hassan M, Shimizu Y, Kikuchi A, Hada Y, Suzuki K. Rapid and flexible 3D printed finger prostheses with soft fingertips: technique and clinical application. *IEEE Access* 2022; 10: 60412-60420.
19. Ballard DH, Mills P, Duszak R, Weisman JA, Rybicki FJ, Woodard PK. Medical 3D printing cost-savings in

- orthopedic and maxillofacial surgery: cost analysis of operating room time saved with 3D printed anatomic models and surgical guides. *Acad Radiol* 2020; 27 (8): 1103-1113.
20. Manero A, Sparkman J, Dombrowski M et al. Evolving 3D-printing strategies for structural and cosmetic components in upper limb prosthesis. *Prosthesis* 2023; 5 (1): 167-181.
  21. Fitzgerald R, Bass LM, Goldberg DJ, Graivier MH, Lorenc ZP. Physicochemical characteristics of poly-L-lactic acid (PLLA). *Aesthet Surg J* 2018; 38 (suppl\_1): S13-S17.
  22. Sickles CK, Nassereddin A, Gross GP. Poly-L-lactic acid. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cited 2023 Jul 3]. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507871/>
  23. Castro-Aguirre E, Iñiguez-Franco F, Samsudin H, Fang X, Auras R. Poly(lactic acid)-Mass production, processing, industrial applications, and end of life. *Adv Drug Deliv Rev* 2016; 107: 333-366.
  24. Harkins CS, McGarry A, Buis A. Provision of prosthetic and orthotic services in low-income countries: a review of the literature. *Prosthet Orthot Int* 2013; 37(5): 353-361.
  25. Rendón-Medina MA, Andrade-Delgado L, Telich-Tarriba JE, Fuente-Del-Campo A, Altamirano-Arcos CA. Dimensional error in rapid prototyping with open source software and low-cost 3D-printer. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018; 6 (1): e1646.

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

Correspondencia:

**Dr. José Eduardo Telich-Tarriba**

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



## TRABAJO DE REVISIÓN

doi: 10.35366/113886



# Manejo quirúrgico del linfedema

## Surgical management of lymphedema

Dr. Julio Ángel Barajas-Puga,\* Dr. Luis Alberto Soto-Verdugo,†  
Dr. Carlos González-Godínez,\* Dr. José Gerardo Zamora-Inzunza,\*  
Dr. Ángel Iván Tirado-Peraza\*,§

**Palabras clave:**  
linfedema, diagnóstico,  
tratamiento.

**Keywords:**  
lymphedema, diagnosis,  
treatment.

### RESUMEN

El linfedema es una enfermedad crónica en la que la alteración del drenaje linfático provoca la acumulación de líquido en los tejidos blandos, resultando en un miembro edematizado. Esto conduce a una fibrosis severa, infecciones recurrentes, heridas que no cicatrizan y extremidades con función disminuida que afecta negativamente la calidad de vida de los pacientes. El linfedema primario se debe al desarrollo anormal del sistema linfático, se puede presentar desde el nacimiento. El linfedema secundario es causado por daños en el sistema linfático por infección, cirugía para tratar tumores malignos, traumatismos y obesidad. En el pasado, el único tratamiento era la compresión, que sigue siendo actualmente la primera línea de tratamiento. En la actualidad, los tratamientos quirúrgicos para el linfedema han avanzado, junto con los avances en microcirugía. La anastomosis linfovenosa y el trasplante de ganglios linfáticos son terapias fisiológicas que pueden reducir el linfedema al abordar la causa. Las técnicas ablativas como la liposucción y la escisión subcutánea ayudan a resolver la acumulación de tejido adiposo proteínico y fibrótico que se observa en el linfedema avanzado. El objetivo de esta revisión es examinar los resultados y las limitaciones de las técnicas quirúrgicas actuales utilizadas en el tratamiento del linfedema.

### ABSTRACT

*Lymphedema is a chronic disease in which impaired lymphatic drainage produced the accumulation of fluid in the soft tissues, causing limbs to swell. This, leads to severe fibrosis, recurrent infections, wounds that do not heal, and limbs that function poorly affecting patients' quality of life negatively. Primary lymphedema is formed by an abnormal development of the lymphatic system, which can be present from birth. Secondary lymphedema is developed by damage to the lymphatic system due to infection, surgery to treat malignant tumors, trauma and obesity. In the past, the only treatment was compression, which is still the first line of treatment today. Currently, surgical treatments for lymphedema have progressed, along with advances in microsurgery. Lymphovenous anastomosis and lymph node transplantation are physiological therapies that can reduce lymphedema by addressing the cause. Ablative techniques, such as: liposuction and subcutaneous excision, help resolve the accumulation of proteinaceous and fibrotic adipose tissue present in advanced lymphedema. The objective of doing this review is to examine the results and limitations of current surgical techniques used in the treatment of lymphedema.*

\* Médico residente de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

† Cirujano plástico adscrito.

§ ORCID: 0000-0001-8438-3069

Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital General de Culiacán. Sinaloa, México.

Recibido: 11 septiembre 2023  
Aceptado: 02 octubre 2023

### INTRODUCCIÓN

El linfedema es una condición caracterizada por la acumulación de líquido rico en proteínas en el espacio intersticial y el consiguiente edema de los tejidos. La acumulación de este fluido provoca inflamación que induce la lipogénesis y depósito de grasa con tejido

conectivo. Eventualmente los pacientes desarrollan una induración irreversible y fibrosis de la zona afectada.<sup>1</sup> Las primeras etapas pueden tener hallazgos físicos y síntomas de edema, con fovea indoloro, malestar y pesadez de la extremidad, especialmente después de un uso continuo.<sup>2</sup> El linfedema primario ocurre debido a anomalías estructurales y funcionales



**Citar como:** Barajas-Puga JA, Soto-Verdugo LA, González-Godínez C, Zamora-Inzunza JG, Tirado-Peraza AI. Manejo quirúrgico del linfedema. *Cir Plast.* 2023; 33 (4): 187-194. <https://dx.doi.org/10.35366/113886>

de los conductos linfáticos; se puede volver sintomático al nacer, en la adolescencia o en la edad adulta. El linfedema secundario se desarrolla después de la interrupción de los conductos linfáticos normales, lo que lleva a la obstrucción del sistema linfático. La causa más común de linfedema secundario en todo el mundo es la filariasis secundaria a la infección por *Wuchereria bancrofti*. Sin embargo, en los países desarrollados, el linfedema secundario es causado principalmente por una lesión iatrogénica durante el tratamiento de diversas neoplasias malignas, incluidos el cáncer de mama, ginecológico y de piel.<sup>3</sup> Los primeros síntomas del linfedema primario generalmente ocurren entre las edades de 10 a 25 años, con una prevalencia de aproximadamente 1/100,000.<sup>4,5</sup> Estudios informaron una incidencia de linfedema en las extremidades superiores después de la disección de los ganglios linfáticos axilares en el rango de 7 a 45%, según los factores de riesgo y el uso complementario de radioterapia adyuvante.<sup>6</sup> La extremidad afectada se vuelve grande, edematosa, pesada y dolorosa, lo que impide que disfruten su estilo de vida, hagan ejercicio, realicen actividades de la vida diaria y trabajen, lo cual conduce a una discapacidad grave. Los pacientes no pueden usar ropa y zapatos normales, además es un recordatorio constante de que tenían cáncer. A medida que la enfermedad progresa, los pacientes desarrollan infecciones recurrentes y heridas que no cicatrizan, incluso por traumatismos menores que requieren cuidados intensivos de la herida, antibióticos, hospitalización repetida, desbridamiento quirúrgico e incluso amputación. Esto se convierte en una carga económica para los pacientes, sus familias y el sistema de salud.<sup>7</sup> Durante muchos años, el tratamiento de primera línea del linfedema ha sido el método conservador con terapia descongestiva completa (TDC): una combinación de prendas compresivas, higiene de la piel, compresión de las extremidades, drenaje linfático manual y ejercicio.<sup>8,9</sup> La terapia descongestiva linfática requiere mucho trabajo y requiere acceso a un terapeuta especializado.<sup>10</sup> La TDC requiere el cumplimiento del paciente de por vida, ya que no es curativa y requiere una compresión continua para mantener los resultados del tratamiento.<sup>11-13</sup>

Se sugiere el tratamiento quirúrgico del linfedema cuando falla el tratamiento conservador, en particular al comienzo de la inflamación. El campo de la cirugía del linfedema es un terreno en constante evolución. Las primeras técnicas en el tratamiento del linfedema incluyen procedimientos ablativos, como los procedimientos de Homans o Charles, que implican la escisión del tejido subcutáneo debajo de la piel afectada y cubrir el defecto con colgajos de piel o injertos de espesor total o parcial.<sup>14-16</sup> Los avances en las técnicas microquirúrgicas han permitido el advenimiento de métodos más fisiológicos y efectivos, como el trasplante de ganglios linfáticos vascularizados (TGLV) o la anastomosis linfovenosa (ALV).

El objetivo de esta revisión es proporcionar un análisis de las técnicas actuales en el manejo del linfedema, sus resultados y limitaciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de la literatura en PubMed-MEDLINE para evaluar las estrategias actuales en el manejo quirúrgico del linfedema. La consulta se realizó utilizando una combinación de los términos «cirugía», «linfedema», «liposucción», «anastomosis linfovenosa» y «trasplante de ganglios linfáticos». Se realizaron consultas adicionales basadas en referencias relevantes de los artículos buscados.

### Evaluación clínica

La evaluación inicial del paciente debe incluir una historia y examen físico completos. Deben excluirse otras etiologías de edema de las extremidades, como insuficiencia cardíaca congestiva, insuficiencia renal, trombosis venosa profunda e insuficiencia venosa. Se debe considerar el Doppler venoso para descartar insuficiencia venosa. El examen físico debe incluir una evaluación exhaustiva de la calidad de la piel y los tejidos blandos de la extremidad afectada. Se debe prestar atención especial a la presencia de piel de naranja, que indica fibrosis de los tejidos blandos, y el signo de Stemmer (incapacidad para asir la piel que recubre el segundo dedo del pie), ya que estos signos favorecen el diagnóstico de linfedema sobre otras etiologías de edema de las extre-

midades. Se debe medir la circunferencia de las extremidades en serie y comparar con el lado contrario, ya que esto puede ser útil para controlar la respuesta al tratamiento.<sup>17</sup> La Sociedad Internacional de Linfedema ha descrito un sistema de estadificación para la evaluación clínica del linfedema (Tabla 1).

### Métodos de imagen

Las imágenes del sistema linfático son una herramienta vital en la evaluación del linfedema. La linfografía con verde de indocianina es una técnica de imagen mínimamente invasiva que permite la visualización dinámica de los canales linfáticos sin exposición a la radiación. Se ha utilizado durante décadas en varias especialidades para la evaluación de la función hepática, la detección del ganglio linfático centinela, el gasto cardíaco y la viabilidad del colgajo.<sup>18</sup> Se realiza mediante la inyección subdérmica de verde de indocianina en los espacios interdigitales de la extremidad linfedematosa. La luz infrarroja cercana emitida por el tinte se detecta con un sistema de cámara infrarroja. La ubicación, la ruta y el flujo de los canales linfáticos superficiales de hasta 2 cm de profundidad desde la superficie de la piel se pueden detectar inmediatamente después de su inyección.<sup>19</sup> La describió Ogata y colaboradores en 2007, en la evaluación del linfedema. Desde entonces, se ha convertido en una herramienta insusti-

table para la evaluación en tiempo real de los canales linfáticos durante la cirugía linfática.<sup>20</sup> La linfogammagrafía se considera el estándar de oro para la evaluación del linfedema y se usa con frecuencia para confirmar una sospecha clínica de linfedema. Se inyecta un radio trazador de tecnecio-99 (Tc-99) por vía subdérmica en el primer o segundo espacio interdigital de la extremidad afectada y se evalúa la captación mediante una cámara gamma de alta resolución.<sup>21</sup> La linfogammagrafía brinda la capacidad de medir la captación de contraste, visualizar el número, el tamaño de los vasos y ganglios linfáticos y evaluar los patrones de reflujo dérmico.<sup>22</sup>

La linfografía con radionúclidos es esencial para el cirujano plástico para la planificación quirúrgica, así como para la visualización intraoperatoria de los canales linfáticos que son invisibles a simple vista.

### Manejo quirúrgico

Las técnicas quirúrgicas para el manejo del linfedema se pueden dividir en términos generales en procedimientos fisiológicos microquirúrgicos que intentan restablecer la fisiología linfática normal al aumentar la eliminación del líquido linfático y los procedimientos ablativos, que eliminan el exceso de tejido subcutáneo para mejorar la comodidad del paciente y facilitar las terapias conservadoras.

### Anastomosis linfovenosa (ALV)

Fue descrita por primera vez en la década de 1960,<sup>23</sup> Nielubowicz y Olszewski realizaron el procedimiento en cuatro pacientes con linfedema secundario en las extremidades inferiores y mostraron una reducción persistente de la circunferencia de las extremidades durante un seguimiento de uno a nueve meses.<sup>24</sup> La ALV es un procedimiento microquirúrgico fisiológico en el que los canales linfáticos se anastomosan a las venas subdérmicas cercanas, lo que permite eludir la obstrucción linfática proximal al derivar el líquido linfático hacia el sistema venoso.<sup>25</sup> Los pacientes con linfedema en etapa I o II de la Sociedad Internacional de Linfedema que han cumplido con las medidas conservadoras, pero han mostrado una mejo-

Tabla 1: Sistema de estadificación del linfedema. Sociedad Internacional de Linfedema.<sup>17</sup>

Etapa	Características
0	Deterioro del transporte linfático, alteraciones sutiles en la composición de tejidos y fluidos. Los pacientes pueden informar síntomas, pero el edema no está presente
I	Acumulación temprana de líquido intersticial rico en proteínas. El edema está presente, pero mejora con la elevación. Los pacientes pueden tener edema con fóvea
II	Hay edema y no mejora con la elevación. Al principio, habrá edema con fóvea. Más adelante en la etapa II, no habrá fóvea a medida que se desarrolle la fibrosis de los tejidos blandos
III	Ausencia de fóvea, se desarrollan cambios tróficos en la piel, mayor depósito de grasa y fibrosis (elefantiasis linfoestática)

ría mínima se consideran buenos candidatos para ALV.<sup>26</sup> El uso reciente de la linfografía antes e intraoperatoriamente para visualizar los vasos linfáticos permeables ha permitido la restauración del flujo linfático mediante procedimientos mínimamente invasivos, lo que convierte a la ALV en una opción atractiva en el linfedema.<sup>27,28</sup> La linfografía se realiza antes de la cirugía para identificar los canales linfáticos que funcionan correctamente y guiar la localización de las incisiones. Desde este punto en adelante, el procedimiento se realiza bajo el microscopio, se hace una incisión cuidadosa en la piel y se identifican los canales linfáticos dentro del tejido subcutáneo. Una vez que se ha disecado un vaso linfático satisfactorio y se ha seccionado proximalmente, se selecciona una vénula cercana con el tamaño adecuado. Se puede sumergir el vaso con solución salina heparinizada o colocar un *stent* con una sutura de prolene 6-0 para evitar la formación de paredes traseras y garantizar que se tome el espesor completo. Se pueden realizar anastomosis término-terminal, término-lateral o de latero-terminal según el tamaño, la presión y la disponibilidad de las vénulas subdérmicas.<sup>29</sup> Los vasos linfáticos suelen tener un tamaño de 0.5 a 0.8 mm, lo que hace que la habilidad del cirujano, el manejo cuidadoso de los tejidos y la técnica microquirúrgica o super microquirúrgica sean fundamentales para el éxito.<sup>30</sup> Después de la cirugía, se utiliza vendaje de compresión; se recomienda a los pacientes que caminen. A las dos semanas, se cambia el vendaje de compresión por una prenda de compresión. El masaje linfático se reinicia a las cuatro semanas del postoperatorio.

Desde su introducción, varios estudios han examinado los resultados de la ALV.<sup>31-33</sup> Chang y colaboradores en 2013 encontraron mejoría sintomática en 96% de los pacientes con linfedema de las extremidades superiores y reducción significativa del volumen (61%) de la extremidad en el postoperatorio a tres, seis y 12 meses después de la ALV en pacientes en etapas iniciales del linfedema.<sup>34</sup> En un metaanálisis, Jorgensen y su equipo en 2018 encontraron que la ALV profiláctica en el momento de la linfoadenectomía reduce el riesgo de linfedema en 77%, en comparación con ningún procedimiento profiláctico ( $p < 0.0001$ ).<sup>35</sup> Chen

y su grupo en 2018 demostraron la eficacia de la ALV también en linfedema primario. En pacientes con formas congénitas de linfedema que recibieron ALV experimentaron aproximadamente cuatro veces al año menos episodios de celulitis y reportaron aumentos en la calidad de vida, apariencia, síntomas, función y estado de ánimo.<sup>36</sup> Las desventajas de la ALV incluyen la dificultad técnica y la escasez de resultados a largo plazo en la literatura.

### Transferencia ganglionar vascularizada

La transferencia ganglionar vascularizada (TGV) es una técnica relativamente nueva en el tratamiento del linfedema. Fue descrita por primera vez por Clodius y colaboradores en 1982, quienes transfirieron un colgajo inguinal pediculado con ganglios linfáticos inguinales vascularizados a la extremidad inferior izquierda, con éxito parcial en la reducción del linfedema.<sup>37</sup> Con los avances en las técnicas microquirúrgicas, el TGV se ha convertido en una opción de tratamiento, particularmente en casos de linfedema moderado a avanzado, donde otros métodos de tratamiento pueden no haber sido efectivos. La técnica implica la transferencia de un ganglio linfático vascularizado y el tejido circundante a una región donde se ha extirpado un ganglio linfático o donde el flujo linfático está afectado. Se crea una anastomosis microquirúrgica entre el suministro de sangre del sitio del receptor y el colgajo, lo que mantiene la vascularización del ganglio linfático. Los sitios donantes comunes para los ganglios linfáticos incluyen ganglios omentales, inguinales, mesentéricos, torácicos laterales, axilares, gastroepiploicos y submentonianos.<sup>38,39</sup> Aún se debate el mecanismo exacto por el cual el TGV mejora el linfedema, pero se han descrito dos teorías principales. La primera es que el TGV actúa como una esponja que absorbe el líquido linfático local y lo redirige al sistema vascular.<sup>40</sup> La segunda teoría es que los ganglios linfáticos transferidos producen factor de crecimiento endotelial vascular-C (VEGF-C) que induce la linfoangiogénesis local mediante la formación de eferentes espontáneos y conexiones aferentes entre los ganglios transferidos y el sitio receptor.<sup>41</sup> A continuación, el TGV de sitios donantes de la ingle y supraclavicular.

El TGLV de la ingle se basa en el sistema iliaco circunflejo superficial o en una pequeña rama medial de la arteria femoral. La disección debe permanecer superficial a la fascia profunda del muslo, superior al pliegue de la ingle y lateral a la arteria femoral para evitar la recolección de ganglios linfáticos que son críticos para el drenaje linfático de las extremidades inferiores.<sup>42</sup> El colgajo de ganglios linfáticos de la ingle se puede transferir solo o en continuidad con colgajos abdominales en la reconstrucción mamaria autóloga, lo que lo convierte en un donante ideal para el linfedema secundario de las extremidades superiores en el contexto del cáncer de mama.<sup>43</sup> En el caso del trasplante de ganglios linfáticos supraclaviculares, se prefiere el lado derecho para evitar el conducto torácico del lado izquierdo. El conglomerado ganglionar está delimitado medialmente por el músculo esternocleidomastoideo, la clavícula en la parte inferior y la vena yugular externa en la parte lateral. Los ganglios supraclaviculares se pueden transferir con una cobertura cutánea, que puede ser útil en pacientes con cambios cutáneos por radiación que también requieren liberación de contracturas en el momento del TGV. Las ventajas del TGV supraclavicular incluyen la confiabilidad del colgajo, cicatriz discreta y un bajo riesgo de morbilidad en el sitio donante y linfedema secundario.<sup>44</sup> El mapeo linfático inverso previo a la cirugía se ha propuesto como una técnica para prevenir el linfedema del sitio donante posterior al TGL.<sup>45</sup> Se ha demostrado que el TGV mejora la calidad de vida general, el estado funcional, reduce las tasas de infección de la piel y una reducción significativa del volumen de las extremidades superiores e inferiores.<sup>46</sup>

### Procedimientos ablativos

Los procedimientos ablativos eliminan el exceso de piel y tejido subcutáneo de la extremidad afectada para disminuir el volumen de la extremidad y mejorar el estado funcional, pueden considerarse en pacientes con linfedema en etapa II y III tardíos que no son candidatos para procedimientos fisiológicos, por exceso de depósito adiposo y fibrosis en la extremidad afectada. Estas técnicas también se utilizan después de procedimientos fisiológicos para

tratar el componente de grasa y fibrosis de la extremidad linfedematosa.<sup>47,48</sup>

### LIPOSUCCIÓN

El uso de la liposucción para el linfedema fue popularizado por primera vez por Brorson y Svensson, en 1998, quienes examinaron la viabilidad de la liposucción combinada y la prenda de compresión como tratamiento para el linfedema.<sup>49</sup> La liposucción es mínimamente invasiva, de bajo riesgo y es poco probable que comprometa aún más el drenaje linfático de la extremidad afectada. Se observa una reducción significativa del volumen de la extremidad casi de inmediato en el periodo postoperatorio, pero la liposucción no es curativa y los pacientes deben continuar con la TDC y la compresión de por vida para mantener resultados.<sup>50</sup> La lipectomía asistida por succión también se puede usar junto con la ALV o el TGV para reducir el tamaño de las extremidades en pacientes cuya función linfática se ha restaurado.<sup>51</sup> La principal limitación de la terapia de liposucción es que los pacientes deben usar prendas compresivas indefinidamente para mantener el volumen reducido de la extremidad.<sup>52</sup> El seguimiento adecuado de la terapia de liposucción para el linfedema implica un enfoque multidisciplinario del tratamiento, que involucra a los cirujanos plásticos, fisioterapeutas y al paciente comprometido.<sup>53</sup> Los pacientes han informado una mayor calidad de vida después del tratamiento de liposucción, a pesar de tener que usar prendas compresivas a largo plazo como parte de su tratamiento.<sup>54</sup> Brorson y colaboradores sugieren que los beneficios cosméticos y funcionales de la liposucción superan la carga causada por la terapia de compresión de por vida.<sup>55</sup>

### Procedimientos escisionales

Las técnicas terapéuticas escisionales han sido descritas desde 1912, particularmente para el tratamiento de la elefantiasis.<sup>56</sup> El procedimiento de Charles implica la escisión radical circunferencial de los tejidos blandos hasta el nivel de la fascia profunda, seguida de la reconstrucción con injertos de piel. Esto da como resultado la interrupción completa del drenaje linfático

distal existente y puede conducir a la exacerbación del linfedema de la extremidad distal. Los resultados del procedimiento son estéticamente deficientes; se pueden observar complicaciones que incluyen fracaso del injerto, ulceración crónica y cicatrización hipertrófica.<sup>48</sup> Van der Walt y colaboradores en 2009 modernizaron aún más esta técnica para incluir la terapia de heridas con presión negativa y el injerto de piel diferido, en un esfuerzo por mejorar la toma del injerto y la recuperación de la herida. Esto se conoce como el procedimiento de Charles modificado.<sup>57</sup> Los estudios retrospectivos informaron resultados positivos en la reducción de volumen, aunque con tamaños de muestra limitados y resultados confusos debido a la combinación con otros procedimientos.<sup>58,59</sup>

### Terapia quirúrgica combinada

Granzow, en 2014,<sup>60</sup> y Nicoli, en 2015,<sup>61</sup> informaron que realizar un procedimiento de liposucción seguido del TGV permitió a los pacientes usar prendas de compresión con menos frecuencia, mantener un volumen de brazo reducido y una mejor calidad de la piel. Campisi, en 2017, demostró que los pacientes que recibieron una combinación de la ALV con liposucción pudieron mantener el volumen de las extremidades a pesar de usar solo prendas de compresión durante la noche.<sup>19</sup> Ciudad y su equipo en 2019, en un estudio retrospectivo de 68 pacientes con linfedema en etapa III de la Sociedad Internacional de Linfedema, informaron que la combinación del TGV con procedimientos de escisión logró una reducción significativa de la circunferencia de las extremidades y una disminución de la incidencia de episodios infecciosos, además, todos los pacientes de este estudio pudieron suspender el uso de prendas de compresión ocho meses después de la cirugía.<sup>13</sup>

### CONCLUSIÓN

El linfedema es una enfermedad crónica e incurable que disminuye la función y la calidad de vida de forma severa. El manejo quirúrgico del linfedema continúa evolucionando, así como los avances prometedores en el campo de la microcirugía. La terapia quirúrgica com-

binada como son los procedimientos ablativos de manera conjunta con la ALV y el TGV han mejorado los resultados funcionales y la calidad de vida de los pacientes, por lo que se consideran la mejor opción. El linfedema continúa siendo una enfermedad de difícil manejo para los cirujanos plásticos y los pacientes.

### REFERENCIAS

1. Tiwari A, Cheng KS, Button M et al. Differential diagnosis, investigation, and current treatment of lower limb lymphedema. *Arch Surg* 2003; 138: 152-161.
2. Warren AG, Brorson H, Borud LJ, Slavin SA. Lymphedema: a comprehensive review. *Ann Plast Surg* 2007; 59 (4): 464-472.
3. Rockson SG, Rivera KK. Estimating the population burden of lymphedema. *Ann NY Acad Sci* 2008; 1131: 147-154.
4. Catherine L, McGuinness KGB. Chapter 49: Lymphedema. In: Hallett JLM, Earnshaw JJ, Reekers JA et al. *Comprehensive vascular and endovascular surgery*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2009. pp. 862-875.
5. Smeltzer DM, Stickler GB, Schirger A. Primary lymphedema in children and adolescents: a follow-up study and review. *Pediatrics* 1985; 76: 206-218.
6. Cormier JN, Askew RL, Mungovan KS et al. Lymphedema beyond breast cancer: a systematic review and meta-analysis of cancer-related secondary lymphedema. *Cancer* 2010; 116: 5138-5149.
7. Ezzo J, Manheimer E, McNeely ML et al. Manual lymphatic drainage for lymphedema following breast cancer treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; (5): CD003475.
8. Melam GR, Buragadda S, Alhusaini AA et al. Effect of complete decongestive therapy and home program on health-related quality of life in post mastectomy lymphedema patients. *BMC Womens Health* 2016; 16: 23.
9. Mondry TE, Riffenburgh RH, Johnstone PA. Prospective trial of complete decongestive therapy for upper extremity lymphedema after breast cancer therapy. *Cancer J* 2004; 10: 42-48; discussion 17-19.
10. Lasinski BB, McKillip Thrift K, Squire D et al. A systematic review of the evidence for complete decongestive therapy in the treatment of lymphedema from 2004 to 2011. *PM R* 2012; 4: 580-601.
11. Shih YC, Xu Y, Cormier JN et al. Incidence, treatment costs, and complications of lymphedema after breast cancer among women of working age: a 2-year follow-up study. *J Clin Oncol* 2009; 27: 2007-2014.
12. Head LK, Momtazi M. Economics of lymphovenous bypass. *Plast Reconstr Surg* 2019; 144: 751e-759e.
13. Ciudad P, Agko M, Huang TCT et al. Comprehensive multimodal surgical treatment of end-stage lower extremity lymphedema with toe management: The combined Charles, Homan's, and vascularized lymph node transfer (CHAHOVA) procedures. *J Surg Oncol* 2019; 119: 430-438.

14. Homans J. The treatment of elephantiasis of the legs - A preliminary report. *N Engl J Med* 1936; 215: 1099-1104.
15. Dellon AL, Hoopes JE. Charles procedure for primary lymphedema - long-term clinical results. *Plast Reconstr Surg* 1977; 60: 589-595.
16. Kung TA, Champaneria MC, Maki JH, Neligan PC. Current concepts in the surgical management of lymphedema. *Plast Reconstr Surg* 2017; 139 (4): 1003e-1013e.
17. Executive Committee. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2016 Consensus Document of the International Society of Lymphology. *Lymphology* 2016; 49 (4): 170-184.
18. Narushima M, Yamamoto T, Ogata F, Yoshimatsu H, Mihara M, Koshima I. Indocyanine green lymphography findings in limb lymphedema. *J Reconstr Microsurg* 2016; 32 (1): 72-79.
19. Campisi CC, Ryan M, Boccardo F et al. Fibro-lipo- lymph-aspiration with a lymph vessel sparing procedure to treat advanced lymphedema after multiple lymphatic-venous anastomoses: the complete treatment protocol. *Ann Plast Surg* 2017; 78: 184-190.
20. Ogata F, Azuma R, Kikuchi M, Koshima I, Morimoto Y. Novel lymphography using indocyanine green dye for near-infrared fluorescence labeling. *Ann Plast Surg* 2007; 58 (6): 652-655.
21. Yoshida RY, Kariya S, Ha-Kawa S, Tanigawa N. Lymphoscintigraphy for imaging of the lymphatic flow disorders. *Tech Vasc Interv Radiol* 2016; 19 (4): 273-276.
22. Garza RM, Chang DW. Lymphovenous bypass for the treatment of lymphedema. *J Surg Oncol* 2018; 118 (5): 743-749.
23. Nielubowicz J, Olszewski W. Surgical lymphaticovenous shunts in patients with secondary lymphoedema. *Br J Surg* 1968; 55: 440-442.
24. Jacobson JH 2nd, Suarez EL. Microvascular surgery. *Dis Chest* 1962; 41: 220-224.
25. Baltzer HL, Winocour S, Harless C, Saint-Cyr M. Lymphaticovenous bypass: adaptations and lessons learned. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2017; 5 (6): e1328.
26. De Brucker B, Zeltzer A, Seidenstuecker K, Hendrickx B, Adriaenssens N, Hamdi M. Breast cancer-related lymphedema: quality of life after lymph node transfer. *Plast Reconstr Surg* 2016; 137 (6): 1673-1680.
27. Yamamoto T, Narushima M, Yoshimatsu H, Seki Y, Yamamoto N, Oka A et al. Minimally invasive lymphatic supermicrosurgery (MILS): indocyanine green lymphography-guided simultaneous multisite lymphaticovenular anastomoses via millimeter skin incisions. *Ann Plast Surg* 2014; 72 (1): 67-70.
28. Shih HB, Shakir A, Nguyen DH. Use of indocyanine green-SPY angiography for tracking lymphatic recovery after lymphaticovenous anastomosis. *Ann Plast Surg* 2016; 76 Suppl 3: S232-S237.
29. Chang EI, Skoracki RJ, Chang DW. Lymphovenous anastomosis bypass surgery. *Semin Plast Surg* 2018; 32 (1): 22-27.
30. Aljindan FK, Lin CY, Cheng MH. Comparison of outcomes between side-to-end and end-to-end lymphovenous anastomoses for early-grade extremity lymphedema. *Plast Reconstr Surg* 2019; 144 (2): 486-496.
31. Rosian K, Stanak M. Efficacy and safety assessment of lymphovenous anastomosis in patients with primary and secondary lymphoedema: A systematic review of prospective evidence. *Microsurgery* 2019; 39: 763-772.
32. Tourani SS, Taylor GI, Ashton MW. Long-term patency of lymphovenous anastomoses: a systematic review. *Plast Reconstr Surg* 2016; 138: 492-498.
33. Scaglioni MF, Fontein DBY, Arvanitakis M et al. Systematic review of lymphovenous anastomosis (LVA) for the treatment of lymphedema. *Microsurgery* 2017; 37: 947-953.
34. Chang DW, Suami H, Skoracki R. A prospective analysis of 100 consecutive lymphovenous bypass cases for treatment of extremity lymphedema. *Plast Reconstr Surg* 2013; 132: 1305-1314.
35. Jorgensen MG, Toyserkani NM, Sorensen JA. The effect of prophylactic lymphovenous anastomosis and shunts for preventing cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis. *Microsurgery* 2018; 38: 576-585.
36. Cheng MH, Loh CYY, Lin CY. Outcomes of vascularized lymph node transfer and lymphovenous anastomosis for treatment of primary lymphedema. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018; 6: e2056.
37. Clodius L, Smith PJ, Bruna J et al. The lymphatics of the groin flap. *Ann Plast Surg* 1982; 9: 447-458.
38. Suami H, Chang DW. Overview of surgical treatments for breast cancer-related lymphedema. *Plast Reconstr Surg* 2010; 126: 1853-1863.
39. Schaverien MW, Badash I, Patel KM et al. Vascularized lymph node transfer for lymphedema. *Semin Plast Surg* 2018; 32: 28-35.
40. Scaglioni MF, Arvanitakis M, Chen YC, Giovanoli P, Chia-Shen Yang J, Chang EI. Comprehensive review of vascularized lymph node transfers for lymphedema: Outcomes and complications. *Microsurgery* 2018; 38 (2): 222-229.
41. Pappalardo M, Patel K, Cheng MH. Vascularized lymph node transfer for treatment of extremity lymphedema: An overview of current controversies regarding donor sites, recipient sites and outcomes. *J Surg Oncol* 2018; 117 (7): 1420-1431.
42. Cheng MH, Chen SC, Henry SL, Tan BK, Lin MC, Huang JJ. Vascularized groin lymph node flap transfer for postmastectomy upper limb lymphedema: flap anatomy, recipient sites, and outcomes. *Plast Reconstr Surg* 2013; 131 (6): 1286-1298.
43. Tourani SS, Taylor GI, Ashton MW. Vascularized lymph node transfer: a review of the current evidence. *Plast Reconstr Surg* 2016; 137 (3): 985-993.
44. Maldonado AA, Chen R, Chang DW. The use of supraclavicular free flap with vascularized lymph node transfer for treatment of lymphedema: A prospective study of 100 consecutive cases. *J Surg Oncol* 2017; 115 (1): 68-71.
45. Dayan JH, Dayan E, Smith ML. Reverse lymphatic mapping: a new technique for maximizing safety in vascularized lymph node transfer. *Plast Reconstr Surg* 2015; 135: 277-285.
46. Cook KH, Park MC, Lee JJ, Lim SY, Jung YS. Vascularized free lymph node flap transfer in advanced

- lymphedema patient after axillary lymph node dissection. *J Breast Cancer* 2016; 19 (1): 92-95.
47. Dumanian GA, Futrell JW. The Charles procedure: misquoted and misunderstood since 1950. *Plast Reconstr Surg* 1996; 98: 1258-1263.
  48. Miller TA, Wyatt LE, Rudkin GH. Staged skin and subcutaneous excision for lymphedema: a favorable report of long-term results. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102 (5): 1486-1498; discussion 1499-1501.
  49. Brorson H, Svensson H. Liposuction combined with controlled compression therapy reduces arm lymphedema more effectively than controlled compression therapy alone. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 1058-1067; discussion 1068.
  50. Bolletta A, Di Taranto G, Chen SH et al. Surgical treatment of Milroy disease. *J Surg Oncol* 2020; 121: 175-181.
  51. Hoffner M, Bagheri S, Hansson E et al. SF-36 shows increased quality of life following complete reduction of postmastectomy lymphedema with liposuction. *Lymphat Res Biol* 2017; 15: 87-98.
  52. Schaverien MV, Munnoch DA, Brorson H. Liposuction treatment of lymphedema. *Semin Plas Surg* 2018; 32: 42-47.
  53. Boyages J, Kastanias K, Koelmeyer LA et al. Liposuction for advanced lymphedema: a multidisciplinary approach for complete reduction of arm and leg swelling. *Ann Surg Oncol* 2015; 22 Suppl 3: S1263-S1270.
  54. Klernas P, Johnsson A, Boyages J, Brorson H, Munnoch A, Johansson K. Quality of life improvements in patients with lymphedema after surgical or nonsurgical interventions with 1-year follow-up. *Lymphat Res Biol* 2020; 18 (4): 340-350.
  55. Brorson H, Ohlin K, Olsson G et al. Quality of life following liposuction and conservative treatment of arm lymphedema. *Lymphology* 2006; 39: 8-25.
  56. Sistrunk WE. Contribution to plastic surgery: removal of scars by stages; an open operation for extensive laceration of the anal sphincter; the kondoleon operation for elephantiasis. *Ann Surg* 1927; 85 (2): 185-193.
  57. van der Walt JC, Perks TJ, Zeeman BJ et al. Modified Charles procedure using negative pressure dressings for primary lymphedema: a functional assessment. *Ann Plast Surg* 2009; 62: 669-675.
  58. Sapountzis S, Ciudad P, Lim SY et al. Modified Charles procedure and lymph node flap transfer for advanced lower extremity lymphedema. *Microsurgery* 2014; 34: 439-447.
  59. Karonidis A, Chen HC. Preservation of toes in advanced lymphedema: an important step in the control of infection. *Ann Plast Surg* 2010; 64: 446-450.
  60. Granzow JW, Soderberg JM, Dauphine C. A novel two-stage surgical approach to treat chronic lymphedema. *Breast J* 2014; 20: 420-422.
  61. Nicoli F, Constantinides J, Ciudad P et al. Free lymph node flap transfer and laser-assisted liposuction: a combined technique for the treatment of moderate upper limb lymphedema. *Lasers Med Sci* 2015; 30:1377-1385.

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

Correspondencia:

**Dr. Julio Ángel Barajas-Puga**

E-mail: dr.julioangelbarajas@gmail.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* se encuentra 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** y no podrán ser publicados (ni completos, ni parcialmente) en ninguna otra parte sin consentimiento escrito del editor.

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>.

**Dirija todos los manuscritos al Editor: Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz. E-mail:** [revistacirplastmexico@gmail.com](mailto:revistacirplastmexico@gmail.com)

**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.
- 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).

**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.

## Lista de Verificación

### ASPECTOS GENERALES

- El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta. La cuartilla estándar consiste en 30 renglones, de 60 caracteres cada renglón (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.

### Título, autores y correspondencia

- Incluye:
  - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres,
  - 2) Nombre(s) de los autores en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guión corto,
  - 3) Créditos de cada uno de los autores,
  - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo.
  - 5) Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfono y dirección electrónica del autor responsable.

### Resumen

- En español e inglés, con extensión máxima de 200 palabras.
- Estructurado conforme al orden de información en el texto:
  - 1) Introducción,
  - 2) Objetivos,
  - 3) Material y métodos,
  - 4) Resultados y
  - 5) Conclusiones.

- Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.
- Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis.

### Texto

- El manuscrito no debe exceder de 10 cuartillas (18,000 caracteres). Separado en secciones: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones.
- Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
- Se aceptan las abreviaturas, pero deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen. En el caso de las abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano no se requiere especificar su significado.
- Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico; la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.

### Reconocimientos

- En el caso de existir, los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las referencias.

### Referencias

- Incluir de 10 a 20. Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo a la secuencia en que aparecen en el texto.
- Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.

- Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo al *Catálogo de la National Library of Medicine* (NLM): disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>. Se debe contar con información completa de cada referencia, que incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura *et al.*

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores:

Zamarripa-Martínez KS, Mejía-Alba JA. Retraso en la eliminación de metotrexato en un paciente con leucemia linfoblástica aguda. *Rev Mex Pediatr* 2017; 84 (6) 245-247.

Siete o más autores:

Solórzano-Santos F, Piña-Flores LI, Priego-Hernández G, Sierra-Amor A, Zaidi-Jacobson M, Frati-Munari AC et al. Actividad antibacteriana de la rifaximina y otros siete antimicrobianos contra bacterias enteropatógenas aisladas de niños con diarrea aguda. *Rev Mex Pediatr* 2018; 85 (2): 45-52.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Weiner GM, Zaichkin J, Kattwinkel J (eds). Reanimación neonatal. 7a ed. Elk Grove Village, IL, USA: Academia Americana de Pediatría; 2016.

Capítulos de libros:

Sawyer S, Telfer M, Grover S. Adolescent health. In: Gwee A, Rimer R, Marks M. *Paediatric handbook*. 9th ed. West Sussex, UK: Wiley Blackwell; 2015. p. 345-356.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar

[https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/cit\\_format.html](https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/cit_format.html) (accesado 23/Oct/2023).

### Tablas

- La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de hojas del texto.
- Estarán encabezados por el título y marcados en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con su aparición en el texto.
- El título de cada tabla por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.

### Figuras

- Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de hojas del texto.
- La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones serán concisos y explícitos.

### Fotografías

- Serán de excelente calidad, en color o blanco y negro. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG), sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 dpi (ppp). Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño postal (12.5 x 8.5 cm), (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.
- Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser tapado sobre la fotografía.
- Cada una estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

### Pies de figura

- Señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

### Aspectos éticos

- Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en las leyes del país donde se realicen [en México: Ley General de Salud (Título Quinto): <https://mexico.justia.com/federales/leyes/ley-general-de-salud/titulo-quinto/capitulo-unico/>], así como con las normas del Comité Científico y de Ética de la insti-

- tución donde se efectúen.
- Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del *National Research Council* y a las de la institución donde se realicen.
  - Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.

**Conflicto de intereses**

- Es importante anotar si existe o no existe algún conflicto de intereses en la elaboración del trabajo enviado.
- De existir, se anotará de qué tipo; patrocinio económico de alguna institución o casa comercial; trabajar

o ser conferencista de alguna casa comercial que distribuya material o medicamento utilizado en el presente estudio, etc.

**Dirija todos los manuscritos a:**

**Editor**

**Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz**

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

**Transferencia de Derechos de Autor**

Título del artículo: [Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

Autor (es): [Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y que no ha sido previamente publicado. También manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación en **Cirugía Plástica**, los derechos de autor serán propiedad de la **Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva (AMCPER)**.

Nombre y firma de todos los autores

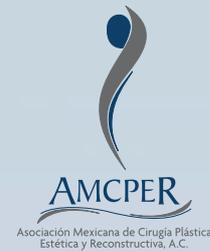
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

Lugar y fecha: [Redacted]

# Índices y Bibliotecas

donde se encuentra la

## Revista Cirugía Plástica



Medigraphic, Literatura Biomédica

<http://www.medigraphic.org.mx>

Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania

<http://ezb.uni-regensburg.de/>

Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

<http://www.revbiomedicas.unam.mx/>

Universidad de Laussane, Suiza

<http://www2.unil.ch/perunil/pu2/>

LATINDEX, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

<https://www.latindex.org/>

Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil)

<http://portal.revistas.bvs.br>

Fundación Ginebrina para la Formación y la Investigación Médica, Suiza

[https://www.gfmer.ch/Medical\\_journals/Revistas\\_medicas\\_acceso\\_libre.htm](https://www.gfmer.ch/Medical_journals/Revistas_medicas_acceso_libre.htm)

Google Académico

<https://scholar.google.com.mx/>

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin WZB

<https://www.wzb.eu/de/literatur-daten/bereiche/bibliothek>

Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes, German

<http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/search.phtml?bibid=SULB&colors=7&lang=de>

Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg, Alemania

<http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/search.phtml?bibid=UBHE&colors=3&lang=de>

Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania

[https://www.digibib.net/jumpto?D\\_SERVICE=TEMPLATE&D\\_SUBSERVICE=EZB\\_BROWSE&DP\\_COLORS=7&DP\\_BIBID=UBBIE&DP\\_PAGE=search&LOCATION=361](https://www.digibib.net/jumpto?D_SERVICE=TEMPLATE&D_SUBSERVICE=EZB_BROWSE&DP_COLORS=7&DP_BIBID=UBBIE&DP_PAGE=search&LOCATION=361)

Department of Library Services, Christian Medical College - Vellore

<http://dodd.cmcvellore.ac.in/eResources/eJournalsFree.aspx>

FMV, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires

<http://www.fmv-uba.org.ar/biblioteca/Default.htm>

Memorial University of Newfoundland, Canada

<http://cj7st9mb8k.search.serialssolutions.com/>

Yeungnam University College of Medicine Medical Library, Korea

[http://medlib.yu.ac.kr/journal/subdb1.asp?table=totdb&Str=%B1%E2%C5%B8&Field=ncbi\\_sub](http://medlib.yu.ac.kr/journal/subdb1.asp?table=totdb&Str=%B1%E2%C5%B8&Field=ncbi_sub)

Google Books

[http://www.google.com.mx/books?id=n8ZF6k1Ta38C&lr=&hl=en&redir\\_esc=y](http://www.google.com.mx/books?id=n8ZF6k1Ta38C&lr=&hl=en&redir_esc=y)

Research Institute of Molecular Pathology (IMP)/ Institute of Molecular Biotechnology (IMBA)

Electronic Journals Library, Viena, Austria

<http://cores.imp.ac.at/max-perutz-library/journals/>

University of Nevada, Reno EU

<http://wx2mz2qh4l.search.serialssolutions.com/?L=WX2MZZQH4L>

Biblioteca de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Artes, Hochschule Hannover (HSH), Alemania

<https://www.hs-hannover.de/ueber-uns/organisation/bibliothek/literatursuche/elektronische-zeitschriften/?libconnect%5Bsubject%5D=23>

Max Planck Institute for Comparative Public Law and International Law

[http://www.mpil.de/en/pub/library/research-tools/ejl.cfm?fuseaction\\_ezb=mnotation&colors=3&lang=en&notation=WW-YZ](http://www.mpil.de/en/pub/library/research-tools/ejl.cfm?fuseaction_ezb=mnotation&colors=3&lang=en&notation=WW-YZ)

Library of the Carinthia University of Applied Sciences (Austria)

<http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/fl.phtml?bibid=FHTK&colors=7&lang=en>

Universitat de Barcelona. MIAR (Matriz de Información para el Análisis de Revistas)

<http://miar.ub.edu/issn/1405-0625>



AMCPER

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



# CIRUGÍA PLÁSTICA



# XXXIV

## CURSO NACIONAL E INTERNACIONAL DE FUNDAMENTOS Y ACTUALIZACIÓN EN **CIRUGIA PLÁSTICA, ESTÉTICA Y RECONSTRUCTIVA**

**22-27**  
**ENERO**  
**2024**

**SOCIOS AMCPER: \$6.000**  
**SOCIOS EN ENTRENAMIENTO: \$4.000**  
**RESIDENTES NO SOCIOS: \$5.000**

COORDINADOR ACADÉMICO  
**Dr. ANTONIO DOMÍNGUEZ ZAMBRANO**



CONSEJO MEXICANO  
DE CIRUGÍA PLÁSTICA  
ESTÉTICA Y RECONSTRUCTIVA, A.C.

AVALADO **30** Puntos para la  
Certificación Vigente

CON PARTICIPANTES DE

España



Turquía



Brasil



USA



Colombia



Argentina



Canadá



Suecia



Italia



México



Venezuela





**13-16  
MARZO  
2024**

# MÉRIDA YUCATÁN

## **54 CONGRESO ANUAL INTERNACIONAL**

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

*Evento exclusivo  
para cirujanos plásticos  
socios de la AMC PER*

A large, detailed photograph of the Pyramid of Kukulcán in Mérida, Yucatán, Mexico, showing its stepped structure and stone blocks.

**AMC PER**