



CIRUGÍA PLÁSTICA



AMCPER

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

2025
NÚM. 3

56

CONGRESO ANUAL INTERNACIONAL

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



CDMX
EXPO SANTA FE
MÉXICO

11-14
MARZO
2026

AMCPER
MARCH

DIRECTORIO

Comité Editorial de la revista Cirugía Plástica



Comité Editorial

Dr. Martín de la Cruz Lira Álvarez
Presidente Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva (AMCPEER).
Hospital Español

Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz
Editor, Jefe de Cirugía Plástica y Reconstructiva,
Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" (HTVFN), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

Dr. Ricardo Cienfuegos Monroy
Director del Comité Editorial
Centro Médico ABC

Dr. Jesús A. Cuenca Pardo
Jefe de la Unidad de Quemados,
HTVFN, IMSS

Dr. Carlos Del Vecchio Calcáneo
Hospital General de México

Dr. Gustavo Jiménez Muñoz Ledo
Hospital General de México

Dra. Marcia Rosario Pérez Dosal
Subdirectora de Investigación Médica,
Instituto Nacional de Pediatría

Dr. Rogelio Rincón Lozano
Centro Médico ABC

Dr. José Eduardo Telich Tarriba
Hospital Ángeles Pedregal

Dr. Ignacio Trigos Micoló
Torre Médica Roma

Dra. Estela Vélez Benítez
Hospital Médica Sur

Revisores externos

Dra. Paola Arline Arroyo Fonseca
Centro Médico ABC Observatorio

Dr. Lázaro Cárdenas Camarena
Innovare, Guadalajara, Jalisco

Dra. Erika Chacón Moya
Hospital de Oncología Siglo XXI, IMSS.
Hospital Ángeles Universidad

Dra. Livia Contreras Bulnes
Clínica Bulnes, Toluca, Edo. de México

Dr. Alejandro Duarte y Sánchez
Clínica Nazareth Cancún

Dr. Manuel García Velasco
Hospital Ángeles Lomas

Dr. José Luis Haddad Tame
Centro Médico ABC

Dr. José Martín Morales Olivera
Torre Médica Roma

Dr. Raymundo Priego Blancas
Centro Médico ABC. Hospital Ángeles Mocel

Dr. Guillermo Oswaldo Ramos Gallardo
Profesor U. de Guadalajara.
Hospital Joya, Puerto Vallarta

Dra. Elizabeth Rodríguez Rojas
Hospital López Mateos, ISSSTE

Dr. José Luis Romero Zárate
Hospital Ángeles Metropolitano

Dr. Raúl Alfonso Vallarta Rodríguez
Hospital Médica Sur

Asesoría y Coordinación Editorial
Dr. José Rosales Jiménez
Director General Graphimedic Literatura Biomédica

Marie Cecilia Madrid Gould
Traducciones al inglés



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

Cirugía Plástica Vol. 35, No. 3, Julio-Septiembre 2025. Es una publicación trimestral, Órgano Oficial de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva y de Sociedades Filiales. Fundada por la Sociedad de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), editada por la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva, A.C. Flamencos 74. Col. San José Insurgentes. Alcaldía Benito Juárez. C.P. 03900. Ciudad de México. Editor responsable: Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-031716474100-102, ISSN 1405-0625, ISSN electrónico 2992-8559 otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Certificado de Licitud de Título 8843. Certificado de Licitud de Contenido 6231, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. La reproducción total o parcial del contenido de este número puede hacerse previa autorización del editor y mención de la fuente.

E-mail: revistacirplastmexico@gmail.com
Edición, diseño, composición tipográfica, impresión y distribución por  graphimedic
SA de CV.

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

Los conceptos publicados son responsabilidad exclusiva de los autores.
Este número se terminó de imprimir el 07 de noviembre de 2025 con un tiraje de 500 ejemplares.

Disponible en Medigraphic, Literatura Biomédica: www.medigraphic.com/cirurgioplastica



Contenido / Contents

Vol. 35 Núm. 3 Julio-Septiembre 2025



EDITORIAL

- 103 Tesis de especialidad: una fuente de conocimiento que no debemos desaprovechar
Dr. José E Telich-Tarriba

ARTÍCULO EDITORIAL

- 105 Cómo definir una mama bella
Dr. Manuel García-Velasco

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

- 107 Cuantificación del cartílago septal donador mediante segmentación 3D en pacientes mexicanos: área y volumen útil preservando el puntal en L
Dr. Marco Aurelio Rendón-Medina,
Dr. Marco Antonio Rendón-Pimentel
- 113 Selección del tamaño de los implantes: un análisis retrospectivo de las mamoplastias de aumento
Dr. Julio Ángel Barajas-Puga, Dr. Luis Alberto Soto-Verdugo,
Dr. Carlos González-Godínez, Dr. Simón Daniel Servín-Urbe,
Dra. Diana Laura García-Bañuelos,
Dr. Marco Antonio Moreno-Rubio,
Dr. Eduardo Guadalupe Martínez-Covarrubias,
Dr. Cristian Sánchez-Alba, Dr. Cristóbal Daniel Servín-Chaidez
- 118 Colgajo radial libre de antebrazo en reconstrucción de cabeza y cuello. Experiencia en un centro de referencia nacional académica en México
Dr. Ignacio Lugo-Beltrán, Dr. Claudio Daniel Rojas-Gutiérrez,
Dr. Piero Carvallo-Maiocco, Dr. Erick Zúñiga-Garza,
Dra. Marisol Guitián-González, Dr. Jorge Said Haro-Cruz,
Dra. Fanny Stella Herrán-Motta, Dr. Oscar F Fernández-Díaz
- 126 Puntos relativos de envejecimiento humano como propuesta de modelo matemático: cálculo cualitativo con variables y constantes
Dr. Marco Aurelio Rendón-Medina,
Dr. Marco Antonio Rendón-Pimentel

REVISIÓN SISTEMÁTICA

- 134 Seguridad y eficacia de la lipotransferencia facial autóloga en rejuvenecimiento
Dr. Xavier Antonio Sánchez-García,
Dr. Daniel Sánchez-Knupflemacher

CASO CLÍNICO

- 140 Experiencia en el uso del colgajo de perforante de arteria toracodorsal pediculado
Dr. Gustavo Alberto Chávez-Gómez,
Dr. Jesús Alejandro Valadez-Ramírez,
Dra. Renata Diez-González,
EM. María Gabriela Mendoza-Hernández

EDITORIAL

- 103 Specialized thesis: a source of knowledge that we should not waste
José E Telich-Tarriba, MD

EDITORIAL ARTICLE

- 105 How to define a beautiful breast
Manuel García-Velasco, MD

RESEARCH WORKS

- 107 Quantification of donor septal cartilage by 3D segmentation in Mexican patients: useful area and volume preserving the L-strut
Marco Aurelio Rendón-Medina, MD;
Marco Antonio Rendón-Pimentel, MD
- 113 Implant size selection: a retrospective analysis of augmentation mammoplasties
Julio Ángel Barajas-Puga, MD; Luis Alberto Soto-Verdugo, MD;
Carlos González-Godínez, MD; Simón Daniel Servín-Urbe, MD;
Diana Laura García-Bañuelos, MD;
Marco Antonio Moreno-Rubio, MD;
Eduardo Guadalupe Martínez-Covarrubias, MD;
Cristian Sánchez-Alba, MD; Cristóbal Daniel Servín-Chaidez, MD
- 118 Radial forearm free flap in head and neck reconstruction. Experience at a national academic referral center in Mexico
Ignacio Lugo-Beltrán, MD; Claudio Daniel Rojas-Gutiérrez, MD;
Piero Carvallo-Maiocco, MD; Erick Zúñiga-Garza, MD;
Marisol Guitián-González, MD; Jorge Said Haro-Cruz, MD;
Fanny Stella Herrán-Motta, MD; Oscar F Fernández-Díaz, MD
- 126 Relative aging points as a proposed mathematical model of human aging: qualitative aging calculation using variables and constants
Marco Aurelio Rendón-Medina, MD;
Marco Antonio Rendón-Pimentel, MD

SYSTEMATIC REVIEW

- 134 Safety and efficacy of autologous facial fat grafting in rejuvenation
Xavier Antonio Sánchez-García, MD;
Daniel Sánchez-Knupflemacher, MD

CLINICAL CASE

- 140 Experience with the use of pedicled thoracodorsal artery perforator flap
Gustavo Alberto Chávez-Gómez, MD;
Jesús Alejandro Valadez-Ramírez, MD;
Renata Diez-González, MD;
María Gabriela Mendoza-Hernández, MS





EDITORIAL

doi: 10.35366/121731



Tesis de especialidad: una fuente de conocimiento que no debemos desaprovechar

Specialized thesis: a source of knowledge that we should not waste

Dr. José E Telich-Tarriba*

Cada año decenas de médicos residentes culminan su formación como especialistas en cirugía plástica en México. Como parte fundamental de este proceso académico elaboran una tesis de especialidad: un trabajo que, en esencia, representa una oportunidad única para generar conocimiento original, fortalecer la práctica clínica y enriquecer el cuerpo científico de nuestra especialidad.¹

En muchas ocasiones la tesis suele ser el primer contacto serio que un cirujano plástico en formación tiene con la investigación científica. Es un ejercicio que implica cuestionar la práctica cotidiana, identificar vacíos en la literatura, formular hipótesis y generar evidencia. No se trata solamente de cumplir con un trámite académico, sino de desarrollar una actitud crítica y científica que acompañará al especialista a lo largo de su carrera.

No obstante, en muchas ocasiones, estos trabajos quedan archivados y no llegan a ver la luz pública. Permanecen como documentos de consulta restringida, con un potencial desaprovechado. Esta situación debe ser motivo de reflexión. Las tesis contienen información clínica relevante, análisis rigurosos, propuestas de mejora en técnicas quirúrgicas y revisiones sistemáticas que, al ser publicadas, podrían influir positivamente en la práctica médica y detonar nuevas líneas de investigación.

En la *Cirugía Plástica*, creemos firmemente que la tesis no debe ser vista como un trámite,

sino como el inicio de una vida académica activa. Publicar estos trabajos en revistas científicas, especialmente en espacios indexados y de acceso abierto como el nuestro, no solo otorga visibilidad al esfuerzo realizado, sino que también contribuye al prestigio académico de los autores, fortalece la formación de los nuevos especialistas y eleva el nivel metodológico de la literatura nacional.^{2,3}

Actualmente, nuestra revista cuenta con una sólida plataforma regional, acceso libre a todos sus contenidos y un proceso editorial riguroso. Publicar los hallazgos derivados de las tesis de especialidad representa una excelente manera de incrementar el nivel de evidencia disponible, al tiempo que se fortalece la presencia de la Cirugía Plástica Mexicana en bases de datos internacionales.^{4,5}

Por ello, desde el Comité Editorial extendemos una invitación directa a los egresados de los programas de residencia en cirugía plástica del país: revisen sus tesis, adaptenlas al formato de artículo científico y sométanlas a evaluación editorial.⁶ Invitamos también a tutores, asesores y comités académicos a fomentar esta cultura de publicación y a acompañar a sus egresados en este proceso. Desde nuestra revista, ofrecemos orientación editorial y espacios específicos para que esta valiosa producción científica no se pierda.

Porque la ciencia crece cuando se comparte. La tesis es una semilla; la publicación, su florecimiento.

* Cirujano plástico,
Departamento de
Cirugía Plástica y
Reconstructiva. Hospital
Ángeles Pedregal.
Ciudad de México,
México. ORCID:
0000-0002-3348-2216



Citar como: Telich-Tarriba JE. Tesis de especialidad: una fuente de conocimiento que no debemos desaprovechar. *Cir Plast.* 2025; 35 (3): 103-104. <https://dx.doi.org/10.35366/121731>



REFERENCIAS

1. Baillet-Esquivel LE, Ponce-Rosas ER, Landgrave-Ibáñez S, Jiménez-Galván I, Navarro-García AM, Villanueva-Estrada EM. Autopercepción de los residentes de la relación con su tutor de medicina familiar durante el proceso de tutoría en investigación. *Rev Fac Med (Méx)*. 2012; 55 (3): 35-41.
2. Trigos-Micoló I. El impacto de nuestras publicaciones. *Cir Plast*. 2006; 16 (2): 76-77.
3. Trigos-Micoló I. Incrementemos nuestras publicaciones. *Cir Plast*. 2017; 27 (3): 97-98.
4. Telich-Tarriba JE. Medir para mejorar. *Cir Plast*. 2022; 32 (2): 67-68.
5. Telich-Tarriba JE, Seidman-Sorsby A, Cruz-Zermeño M. Niveles de evidencia en artículos publicados por la revista *Cirugía Plástica*: un análisis bibliométrico a 10 años. *Cir Plast*. 2022; 32 (2): 82-85.
6. Telich-Tarriba JE, Nachón-Acosta A. Impacto de la cirugía plástica mexicana en revistas internacionales: análisis a cinco años. *Cir Plast*. 2020; 30 (2): 74-77.

Correspondencia:

Dr. José E Telich-Tarriba

E-mail: josetelich@gmail.com



Cómo definir una mama bella

How to define a beautiful breast

Dr. Manuel García-Velasco*

La apreciación estética de la mama constituye un pilar fundamental en la práctica de la cirugía plástica, especialmente en procedimientos estéticos y reconstructivos. Sin embargo, su valoración continúa siendo compleja debido a su inherente subjetividad.

En la era de los algoritmos y las redes sociales, la percepción de la belleza mamaria ha sido profundamente influida por referentes digitales. Muchas pacientes llegan al consultorio con imágenes idealizadas, moldeadas por filtros y cirugías irreales. Como profesionales de la cirugía estética, nos enfrentamos al reto de equilibrar expectativas con criterios científicos, técnicos y éticos.

La mama no es sólo una estructura anatómica, sino un símbolo de identidad femenina, autoestima y expresión cultural. Interpretarla únicamente como un volumen que se puede modificar es desconocer su dimensión simbólica y emocional. Nuestro rol no se limita a cumplir deseos, sino a traducirlos en posibilidades reales, individualizadas y responsables.

DETERMINANTES CULTURALES Y DEMOGRÁFICOS DE LA PERCEPCIÓN ESTÉTICA

Diversos estudios han demostrado que las preferencias estéticas en relación con la mama varían significativamente según el contexto demográfico, étnico y cultural de las pacientes.¹ Es importante respetar los factores raciales y culturales.

Históricamente, el arte clásico occidental utilizó proporciones matemáticas (proporción áurea) para representar el cuerpo humano, incluyendo la figura femenina. Estas referencias siguen siendo válidas en la actualidad y pueden aportar criterios objetivos al análisis estético.

OBJETIVIDAD PROFESIONAL Y PERCEPCIÓN SUBJETIVA DE LA PACIENTE

El juicio del cirujano respecto a una mama estéticamente armónica debe basarse en principios anatómicos y herramientas validadas. Publicaciones como la de Malucci y Branford^{2,3} han proporcionado marcos morfométricos reproducibles, mientras que escalas como la *Aesthetic Items Scale* (AIS)⁴ y el cuestionario *BREAST-Q*⁵ ofrecen instrumentos para evaluar resultados desde perspectivas clínicas y subjetivas.

No obstante, la percepción de la paciente es central para su satisfacción. Ésta puede estar distorsionada por factores sociales, trastornos de la imagen corporal o expectativas irreales. En tales casos, el cirujano debe actuar como guía experto, orientando con base en principios éticos y evidencia científica. Estoy de acuerdo con lo publicado por Cardoso y colaboradores en 2012:⁶ la tecnología, como los simuladores 3D, puede apoyar esta comunicación, aunque no debe sustituir al juicio clínico ni a la entrevista médica integral.

* Cirujano Plástico,
Hospital Ángeles
Pedregal. ORCID:
0009-0003-8018-5091



Citar como: García-Velasco M. Cómo definir una mama bella. *Cir Plast.* 2025; 35 (3): 105-106.
<https://dx.doi.org/10.35366/121732>



TIPO DE CIRUGÍA Y EXPECTATIVAS ESTÉTICAS

Independientemente del tipo de procedimiento mamario —aumento, reducción, mastopexia o reconstrucción—, los objetivos estéticos deberían seguir principios universales: proporción, simetría, volumen adecuado y naturalidad. Sin embargo, las expectativas de las pacientes pueden variar según el motivo de la intervención. En mi experiencia clínica, las pacientes que consultan por ptosis mamaria suelen tener expectativas más exigentes, mientras que quienes se someten a procedimientos reconstructivos o reductivos tienden a mostrar mayor gratitud postoperatoria.

IMPLICACIONES PSICOLÓGICAS Y SOCIALES

Algunas pacientes solicitan procedimientos estéticos motivadas por presiones externas o por problemáticas psicológicas no resueltas. Identificar estas circunstancias es esencial para evitar intervenciones que no generarán satisfacción real. El cirujano debe actuar con responsabilidad, evitando prácticas complacientes que comprometan la salud física y emocional de la paciente.

CONCLUSIÓN

La cirugía estética y reconstructiva de la mama debe fundamentarse en principios de naturalidad, proporción y respeto al comportamiento biológico del tejido. Aunque la belleza es un

concepto subjetivo y culturalmente moldeado, no debemos convertirnos en cirujanos de complacencias. El cirujano tiene la responsabilidad de integrar herramientas objetivas, sensibilidad cultural y juicio clínico ético para alcanzar resultados satisfactorios y seguros.

REFERENCIAS

1. Boyd C, Bekisz JM, Hemal K, Choi M, Karp N. Differential preferences in breast aesthetics by self-identified racial demographics assessed on a national survey. *Aesthet Surg J Open Forum* 2023; 5 (supp 1). Available in: <https://doi.org/10.1093/asjof/ojad027.010>
2. Malucci P, Branford O. Population analysis of the perfect breast. *Plast Reconstr Surg* 2014; 134 (3): 436-447.
3. Arian H, Alroudan D, Alkandari Q, Shuaib A. Cosmetic surgery and the diversity of cultural and ethnic perceptions of facial, breast, and gluteal aesthetics in women: a comprehensive review. *Dermatology* 2023; 16: 1443-1456. Available in: <https://doi.org/10.2147/ccid.s410621>
4. Dikmans REG, Nene LEH, Bouman MB et al. The aesthetic items scale: a tool for the evaluation of aesthetic outcome after breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2017; 5 (3): e1254.
5. La Padula S, Pensato R, D'Andrea F et al. Assessment of patient satisfaction using a new augmented reality simulation software for breast augmentation: a prospective study. *J Clin Med* 2022; 11 (12): 3464. Available in: <https://doi.org/10.3390/jcm11123464>
6. Cardoso MJ, Vrieling C, Cardoso JS et al. The value of 3D images in the aesthetic evaluation of breast cancer conservative treatment. Results from a prospective multicentric clinical trial. *Breast* 2018; 41: 19-24. doi: 10.1016/j.breast.2011.12.015

Correspondencia:

Dr. Manuel García-Velasco

E-mail: info@drmgarciavelasco.com



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

doi: 10.35366/121733



Cuantificación del cartílago septal donador mediante segmentación 3D en pacientes mexicanos: área y volumen útil preservando el puntal en L

Quantification of donor septal cartilage by 3D segmentation in Mexican patients: useful area and volume preserving the L-strut

Dr. Marco Aurelio Rendón-Medina,* Dr. Marco Antonio Rendón-Pimentel‡

Palabras clave:

septum nasal, rinoplastia, injertos quirúrgicos, tomografía computarizada por rayos X, imágenes tridimensionales, anatomía seccional

Keywords:

nasal septum, rhinoplasty, surgical grafts, X-ray computed tomography, three-dimensional imaging, sectional anatomy

* Cirujano plástico y reconstructivo. Jefe de Investigación en Cirugía Estética y Reconstructiva Progresiva. Guadalajara, Jalisco, México. ORCID: 0000-0001-8902-7012

‡ Cirujano plástico y reconstructivo. Equipo de Investigación en Cirugía Estética y Reconstructiva Progresiva. Guadalajara, Jalisco, México. ORCID: 0009-0002-0660-8423

Recibido: 30 junio 2025
Aceptado: 07 agosto 2025

RESUMEN

El cartílago septal es una fuente clave para injertos en rinoplastia estructurada. Sin embargo, existen escasos datos morfométricos sobre la población mexicana. El objetivo de este estudio fue cuantificar el área y volumen del septum nasal en pacientes mexicanos y describir una técnica de segmentación por tomografía computarizada para estimar el cartílago disponible. Se analizaron 20 tomografías computarizadas de pacientes adultos (10 mujeres y 10 hombres). Se realizó segmentación 3D manual con el software *3D Slicer*, respetando un puntal en L de seguridad de 1 cm. Se midieron área y volumen total del septum, área útil, volumen útil y dimensiones del puntal en L. El área septal total promedio fue de 4.6 cm² y el volumen total de 2.88 cm³. El área útil promedio fue de 3.2 cm² y el volumen útil de 1.69 cm³. El puntal en L presentó un área promedio de 2.04 cm² y volumen de 1.16 cm³. Las mujeres mostraron valores significativamente mayores en todas las mediciones. Comparado con estudios asiáticos y europeos, la población mexicana presentó septos más grandes en área útil, pero menor volumen total que la población europea. Concluimos que los pacientes mexicanos presentan mayor área cartilaginosa septal disponible para injertos que otras poblaciones estudiadas. Este hallazgo puede representar una ventaja en procedimientos reconstructivos. La segmentación por TAC es una herramienta útil para planificar quirúrgicamente de forma precisa y personalizada.

ABSTRACT

Septal cartilage is a key source for grafts in structured rhinoplasty. However, there are scarce morphometric data on the Mexican population. The objective of this study was to quantify the area and volume of the nasal septum in Mexican patients and to describe a computed tomography segmentation technique to estimate available cartilage. Twenty computed tomographies of adult patients (10 women and 10 men) were analyzed. Manual 3D segmentation was performed with the *3D Slicer* software, respecting a 1 cm safety L-strut. Total septal area and volume, usable area, usable volume, and L-strut dimensions were measured. The average total septal area was 4.6 cm² and the total volume 2.88 cm³. The average usable area was 3.2 cm² and the usable volume 1.69 cm³. The L-strut showed an average area of 2.04 cm² and volume of 1.16 cm³. Women showed significantly higher values in all measurements. Compared with Asian and European studies, the Mexican population presented larger usable septal areas but lower total volume than the European population. We concluded that Mexican patients have greater available septal cartilage area for grafts than other studied populations. This finding may represent an advantage in reconstructive procedures. CT segmentation is a useful tool for precise and personalized surgical planning.

Citar como: Rendón-Medina MA, Rendón-Pimentel MA. Cuantificación del cartílago septal donador mediante segmentación 3D en pacientes mexicanos: área y volumen útil preservando el puntal en L. *Cir Plast.* 2025; 35 (3): 107-112. <https://dx.doi.org/10.35366/121733>



INTRODUCCIÓN

En la actualidad contamos con muchas técnicas para realizar rinoplastias: por su incisión pueden ser abiertas o cerradas. Por la forma en que manejamos las estructuras pueden ser técnicas estructurales, preservadoras o híbridas que combinan conceptos de las dos.¹⁻⁴ En todas ellas es necesario el uso de injertos de cartílago autólogo. Los sitios más frecuentes para tomar los injertos son el septum, la concha auricular y el cartílago costal. De acuerdo con el caso, es importante comunicar a los pacientes de dónde tomaremos el cartílago, para que ellos sepan dónde tendrán las cicatrices del área donadora. La meta es tomar el cartílago más adecuado que comparta características para soportar las estructuras y tener la menor reabsorción posible.

Existen artículos previos que nos dan idea de cuánto cartílago disponible tenemos en el septum. En promedio, por artículos publicados previamente, mide 7.36 cm^2 ,⁵⁻¹⁰ pero en México, con los pacientes hispano-mexicanos, no contamos con un estudio que nos dé el parámetro de cuánto cartílago potencialmente tenemos en ellos.

El cartílago en general es un recurso preciado y finito. Es importante contar con información demográfica básica, como el tamaño

del cartílago disponible, para poder brindar planes precisos a los pacientes. También es útil para estandarizar técnicas quirúrgicas donde podamos definir cuánto cm^2 de cartílago y qué geometría deberán tener para dar resultados inductivos. El compromiso de todos los expertos que hacemos rinoplastia debe ser conocer todas las características de los pacientes para poder hacer planes quirúrgicos precisos.⁵⁻¹⁰

En Latinoamérica no contamos con artículos científicos que nos den información demográfica sobre la cantidad de cartílago septal viable para tomar y realizar técnicas que requieren muchos injertos, como la estructural.¹¹⁻¹⁵ Mediante el uso de TAC podemos darnos una idea del tamaño y cantidad de septum disponible para injertos. Conocer la anatomía específica de los pacientes es fundamental para dar un resultado satisfactorio, estético y funcional.¹⁶⁻⁴¹

El objetivo primario es medir el promedio de septum útil en la población mexicana. El secundario es describir una técnica de segmentación que nos ayude a conocer mejor la anatomía específica de los pacientes, para reducir el tiempo quirúrgico y potencialmente el riesgo de complicaciones.

MATERIAL Y MÉTODO

Se analizaron 20 tomografías mediante segmentación; se tomaron medias en alto y ancho para calcular el perímetro en cm^2 de septum disponible en los pacientes. En todos ellos se respetó el puntal en L (*L-strut*) de seguridad (1 cm de septum superior y 1 cm de septum caudal), que teóricamente darán soporte a las estructuras nasales.

Posteriormente se capturaron las variables: edad, sexo, área total del septum, área del septum útil, volumen total del septum, volumen del septum útil, área de seguridad del *L-strut* y volumen de seguridad del *L-strut* (Figura 1).

Método de segmentación

Utilizamos el software de *3D slicer*, donde importamos el archivo DICOM para hacer la renderización de volúmenes y usar la técnica de segmentación manual para seleccionar el septum, septum útil y *L-strut* de seguridad. Seleccionamos el septum y dejamos una «L»

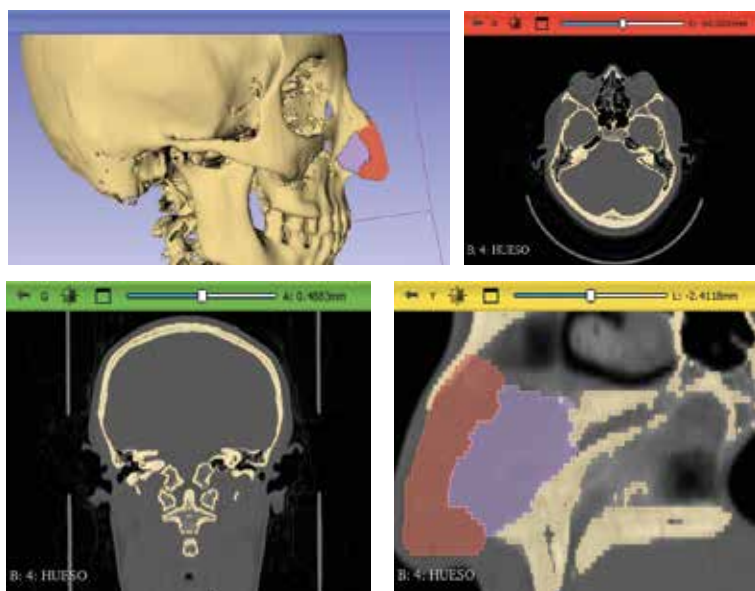


Figura 1: Imagen que muestra el volumen útil y total del septum con el área útil de seguridad del *L-strut*.

Tabla 1: Hallazgos por sexo.

| | |
|--|--------|
| Mujeres | n = 10 |
| Edad media (años) | 31 |
| Área total del septum (cm ²) | 7.271 |
| Área útil del septum (cm ²) | 4.604 |
| Volumen total (cm ³) | 4.38 |
| Volumen útil (cm ³) | 2.37 |
| Área del puntal en L (cm ²) | 3.201 |
| Volumen del puntal en L (cm ³) | 1.35 |
| Hombres | n = 10 |
| Edad media (años) | 43 |
| Área total del septum (cm ²) | 2.039 |
| Área útil del septum (cm ²) | 1.823 |
| Volumen total (cm ³) | 1.39 |
| Volumen útil (cm ³) | 1.01 |
| Área del puntal en L (cm ²) | 879 |
| Volumen del puntal en L (cm ³) | 0.98 |

Tabla 2: Media, valor máximo y mínimo del área total del septum en cm², área donadora útil en cm² y volumen de los mismos parámetros.

| Variable | Media | Mínimo | Máximo |
|---|-------|--------|--------|
| Edad (años) | 37 | 16 | 65 |
| Área total del septum (cm ²) | 4.6 | 1,485 | 15,481 |
| Área útil del septum (cm ²) | 3.2 | 716 | 11,397 |
| Volumen total del septum (cm ³) | 2.88 | 0.66 | 7.59 |
| Volumen útil del septum (cm ³) | 1.69 | 0.11 | 4.97 |
| Área del puntal en L (cm ²) | 2.04 | 788 | 6,978 |
| Volumen del puntal en L (cm ³) | 1.16 | 0.14 | 3.35 |

Tabla 3: Comparación de los hallazgos con otros estudios.

| Estudio/Población | Área en cm ² |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Zang et al. (China, TC) | 9.62 ± 2.30 |
| Hwang et al. (Corea, TC) | 8.18 ± 1.38 |
| Kim et al. (Corea, intraoperatorio) | 5.21 ± 1.62 |
| Kim et al. (Cadavérico) | 4.97 ± 1.82 |
| Kim Y et al. (Corea, total septum) | 8.86 |
| Presente estudio (México, TAC) | 4.655 ± 1.3 |

para mantener la estructura de la nariz según todas las recomendaciones de rinoplastia. La segmentación la realizamos ajustando el volumen de renderización bajo límites, para hueso y piel. Posteriormente, con segmentación manual, seleccionamos el tamaño del septum; utilizamos las herramientas de medición.¹⁶⁻²¹

RESULTADOS

En 20 pacientes, 10 mujeres y 10 hombres, se encontró que la edad promedio fue de 37 años, con un rango de 16 a 65 años. En cuanto a las dimensiones septales, el área total promedio del septum fue de 4.6 cm², mientras que el área útil fue de 3.2 cm². El volumen septal total promedio fue de 2.88 cm³ y el volumen útil de 1.69 cm³ (Tabla 1). El área promedio del *L-strut* fue de 2 cm² y su volumen promedio de 1.16 cm³ (Tabla 2). Al analizar por sexo, observamos que las mujeres presentaron estructuras septales notablemente más grandes: el área total septal promedio fue de 7.2 cm², frente a 2.039 cm² en hombres; el volumen total septal fue de 4.38 cm³ en mujeres frente a 1.39 cm³ en hombres. De igual forma, el área y volumen del *L-strut* fueron mayores en mujeres (3.201 cm² y 1.35 cm³), en comparación con los hombres (879 cm² y 0.98 cm³). Estos hallazgos sugieren una diferencia anatómica significativa entre sexos en relación con las dimensiones del septum nasal, con implicaciones potenciales para la planificación quirúrgica en procedimientos de rinoplastia estructurada (Tabla 1).

DISCUSIÓN (Tabla 3)

Los resultados obtenidos en nuestra muestra de población mexicana revelan una marcada diferencia en las dimensiones del septum nasal con respecto a lo reportado en otras poblaciones. Encontramos un área septal total promedio de 4.6 cm² y un volumen total promedio de 2.88 cm³, lo cual excede ampliamente los valores descritos en estudios asiáticos y europeos.

Zang y colegas, en una población china evaluada mediante tomografía computarizada, reportaron un área septal total promedio de 2.951 cm², de los cuales el componente cartilaginoso fue de 961.89 mm², el área correspondiente a la lámina cribosa del etmoides fue

de 1.123 cm² y la región vomeriana representó 652 mm². Estas dimensiones son considerablemente menores a las encontradas en nuestro estudio, lo cual sugiere posibles diferencias anatómicas entre poblaciones asiáticas y latinoamericanas.⁵

En cuanto al volumen septal, un estudio europeo utilizando segmentación por cortes coronales reportó un volumen septal promedio de 4.35 cm³ para individuos de ascendencia europea y de 3.04 cm³ para personas de origen africano. Aunque el método de obtención de los datos difiere del nuestro (ya que nuestro estudio se basa en mediciones intraoperatorias directas), estos valores permiten establecer una comparación referencial. En contraste, nuestra población mexicana presentó un volumen total promedio de 2.88 cm³, situándose por debajo del promedio europeo, pero por encima del reportado para población africana. Estas diferencias pueden atribuirse tanto a factores metodológicos como genéticos.²²⁻²⁶

Respecto al cartilago septal utilizable para injertos (Tabla 3), Miles y colaboradores describieron en un estudio cadavérico que el área donadora de cartilago septal es en promedio de 421.8 mm², con una mediana de 410 mm². Esta cifra es significativamente menor que el área septal útil promedio de 3.2133 cm² encontrada en nuestro estudio, lo cual podría estar relacionado con la técnica quirúrgica de resección, la edad de los pacientes o el criterio anatómico aplicado.²³

Min Hwang y su equipo evaluaron tomográficamente el área septal cartilaginosa en pacientes coreanos y reportaron un promedio de 8.18 cm² (equivalente a 818 mm²), siendo mayor en hombres (8.57 cm²) que en mujeres (7.36 cm²). Una vez preservado el *L-strut* para mantener la función estructural del septum, estimaron un área donadora útil de 4.78 cm². En nuestro caso, el área del *L-strut* promedio fue de 2.040 cm² y el área útil remanente para injertos fue también considerablemente mayor, lo cual podría representar una ventaja anatómica en pacientes mexicanos para procedimientos reconstructivos complejos.⁶

Finalmente, Kim y colegas reportaron un área septal total promedio de 2.731 cm² en 168 pacientes coreanos, valor que también se encuentra por debajo del promedio de nuestra

serie. En conjunto, estos datos respaldan la hipótesis de que existen diferencias significativas en las dimensiones del septum nasal entre distintas poblaciones, lo cual tiene implicaciones importantes en la planificación quirúrgica de procedimientos como la rinoplastia estructurada o la reconstrucción nasal con injertos autólogos.^{7,8}

CONCLUSIONES

Este estudio proporciona datos morfométricos actualizados sobre el septum nasal en una muestra representativa de la población mexicana, destacando diferencias notables en el área y volumen septal en comparación con otras poblaciones previamente estudiadas. Nuestros hallazgos indican que el septum nasal en pacientes mexicanos presenta dimensiones mayores tanto en área total como en volumen, así como una mayor proporción de cartilago utilizable para injertos, incluso tras la preservación del *L-strut*. Estos resultados subrayan la importancia de considerar las variaciones anatómicas propias de cada población al planear procedimientos de rinoplastia estructurada o reconstrucción nasal. Asimismo, refuerzan la necesidad de estudios adicionales con metodologías estandarizadas y mayores tamaños muestrales para establecer parámetros anatómicos globales que puedan guiar la práctica quirúrgica de forma más personalizada y segura.

Dimensiones reales del *L-strut*

1. Dorsal (vertical): desde la espina nasal anterior hasta la raíz. Longitud promedio (según estudios como Kim y cols. y Holton y cols.) 4.5-5.5 cm, dependiendo de sexo y etnia.
2. Caudal (horizontal): desde la espina nasal anterior hacia el dorso anterior (columela). Longitud promedio: 2.0-2.5 cm.
3. Espesor estándar del *L-strut*: 1 cm (como regla de seguridad) (Figura 1).

Consideraciones clínicas

En narices pequeñas (por ejemplo, mujeres asiáticas o pacientes hispanoamericanos), el área total puede ser solo 6-7 cm², y el *L-strut*

aún debe mantenerse al menos 6.5 cm², lo que limita mucho el cartílago del área donadora.

De ahí que en esos casos se use concha auricular o costal.

REFERENCIAS

- Palma P, Khodaei I. Hybrid rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg*. 2010; 12 (6): 412-414. doi: 10.1001/archfacial.2010.89.
- Oztürk G. Hybrid preservation rhinoplasty. *J Craniofac Surg*. 2022; 33 (6): 1885-1889. doi: 10.1097/scs.00000000000008553.
- Toriumi DM, Kovacevic M, Kosins AM. Structural preservation rhinoplasty: a hybrid approach. *Plast Reconstr Surg*. 2022; 149 (5): 1105-1120. doi: 10.1097/prs.00000000000009063.
- Palma P, Khodaei I, Bertossi D, Vasilenko I, Alqahtani A, Alaa Shawkat S et al. Hybrid rhinoplasty: beyond the dichotomy of rhinoplasty techniques. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2013; 33 (3): 154-162.
- Wu L, Pan Y, Liu Y, Wang T, Zang H. Measurement of nasal septum area in 128 Chinese patients with nasal septum deviation. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2022; 36 (6): 453-456; 462. doi: 10.13201/j.issn.2096-7993.2022.06.009.
- Hwang SM, Lim O, Hwang MK, Kim MW, Lee JS. The clinical analysis of the nasal septal cartilage by measurement using computed tomography. *Arch Craniofacial Surg*. 2016; 17 (3): 140-145. doi: 10.7181/acfs.2016.17.3.140.
- Kim JS, Khan NA, Min Song H, Jang YJ. Intraoperative measurements of harvestable septal cartilage in rhinoplasty. *Ann Plast Surg*. 2010; 65 (6): 519-523. doi: 10.1097/SAP.0b013e3181d59f95.
- Kim J, Cho JH, Kim SW, Kim BG, Lee DC, Kim SW. Anatomical variation of the nasal septum: correlation among septal components. *Clin Anat*. 2010; 23 (8): 945-949. doi: 10.1002/ca.21045.
- Paul N, Messinger K, Liu YF, Kwon DI, Kim CH, Inman JC. A model to estimate L-strut strength with an emphasis on thickness. *JAMA Facial Plast Surg*. 2016; 18 (4): 269-276. doi: 10.1001/jamafacial.2016.0136.
- Yoon SH, Kim CS, Oh JW, Lee KC. Optimal harvest and efficient use of septal cartilage in rhinoplasty. *Arch Craniofacial Surg*. 2021; 22 (1): 11-16. doi: 10.7181/acfs.2020.00486.
- Cobo R. Structural rhinoplasty in Latin American patients. *Facial Plast Surg*. 2013; 29 (3): 171-183. doi: 10.1055/s-0033-1347008.
- Dávalos-Schaffler E, Dávalos-Valenzuela E. Nasal tip surgery in the Hispanic population. Rhinoplasty Archive. 2020. Disponible en: <https://www.rhinoplastyarchive.com/articles/nasal-tip-surgery-in-the-hispanic-population>
- Patel AD, Kridel RW. Hispanic-American rhinoplasty. *Facial Plast Surg*. 2010; 26 (2): 142-153. doi: 10.1055/s-0030-1253500.
- Higuera S, Hatef D, Stal S. Rhinoplasty in the Hispanic patient. *Semin Plast Surg*. 2009; 23 (3): 207-214. doi: 10.1055/s-0029-1224800
- Cobo R. Hispanic/Mestizo rhinoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2010; 18 (1): 173-188. doi: 10.1016/j.fsc.2009.11.003
- Nizam A, Gopal RN, Naing L, Hakim AB, Samsudin AR. Dimensional accuracy of the skull models produced by rapid prototyping technology using stereolithography apparatus. *Arch Orolfac Sci*. 2006; 1 (January): 60-66.
- Olszewski R, Szymor P, Kozakiewicz M. Accuracy of three-dimensional, paper-based models generated using a low-cost, three-dimensional printer. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2014; 42 (8): 1847-1852. doi: 10.1016/j.jcms.2014.07.002.
- Baldi D, Basso L, Nele G, Federico G, Antonucci GW, Salvatore M et al. Rhinoplasty pre-surgery models by using low-dose computed tomography, magnetic resonance imaging, and 3D printing. *Dose Response*. 2021; 19 (4): 1-7. doi: 10.1177/15593258211060950
- Chepelev L, Wake N, Ryan J, Althobaity W, Gupta A, Arribas E et al. Radiological Society of North America (RSNA) 3D printing Special Interest Group (SIG): guidelines for medical 3D printing and appropriateness for clinical scenarios. *3D Print Med*. 2018; 4 (1): 11. doi:10.1186/s41205-018-0030-y.
- Bouyssié JF, Bouyssié S, Sharrock P, Duran D. Stereolithographic models derived from x-ray computed tomography. Reproduction accuracy. *Surg Radiol Anat*. 1997; 19 (3): 193-199. doi: 10.1007/bf01627975.
- 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. doi: 10.1097/GOX.0000000000001646.
- Holton NE, Yokley TR, Figueroa A. Nasal septal and craniofacial form in European- and African-derived populations. *J Anat*. 2012; 221 (3): 263-274. doi: 10.1111/j.1469-7580.2012.01533.x.
- Miles BA, Petrisor D, Kao H, Finn RA, Throckmorton GS. Anatomical variation of the nasal septum: Analysis of 57 cadaver specimens. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007; 136 (3): 362-368. doi: 10.1016/j.otohns.2006.11.047.
- Avashia YJ, Marshall AP, Allori AC, Rohrich RJ, Marcus JR. Decision-making in middle vault reconstruction following dorsal hump reduction in primary rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2020; 145 (6): 1389-1401. doi: 10.1097/PRS.00000000000006850.
- Qiao C, Gao W, Chang L, Qiu Y, Lin X. The ram graft: using one complete piece of conchal cartilage for nasal tip reconstruction in East Asians. *Plast Reconstr Surg*. 2024; 153 (2): 346-350. doi: 10.1097/PRS.00000000000010474.
- Mowlavi A, Masouem S, Kalkanis J, Guyuron B. Septal cartilage defined: Implications for nasal dynamics and rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2006; 117 (7): 2171-2174. doi: 10.1097/01.prs.0000218182.73780.d2.
- Choi JW, Kim MJ, Kang MK, Kim SC, Jeong WS, Kim DH et al. Clinical application of a patient-specific, three-dimensional printing guide based on computer simulation for rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2020; 145 (2): 365-374. doi: 10.1097/PRS.00000000000006476.

28. Jin J, Yi CH, Park HS. Clinical adaptation according to anatomical types of nasal septum. *Int J Morphol*. 2023; 41 (5): 1439-1444. doi: 10.4067/S0717-95022023000501439.
29. Gruber RP, Park E, Newman J, Berkowitz L, O Neal R. The spreader flap in primary rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2007; 119 (6): 1903-1910. doi: 10.1097/01.prs.0000259198.42852.d4.
30. Sajjadian A, Rubinstein R, Naghshineh N. Current status of grafts and implants in rhinoplasty: Part I. Autologous grafts. *Plast Reconstr Surg*. 2010; 125 (2): 40-49. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181c82f12.
31. Han PS, Punjabi N, Goese M, Inman JC. The creation of an average 3D model of the human cartilaginous nasal septum and its biomimetic applications. *Biomimetics (Basel)*. 2023; 8 (7): 530.
32. Liu YF, Messinger K, Inman JC. Yield strength testing in human cadaver nasal septal cartilage and L-strut constructs. *JAMA Facial Plast Surg*. 2017; 19 (1): 40-45. doi: 10.1001/jamafacial.2016.1180.
33. Kim Y, Jang YJ. Radiologic measurement of the nasal length and keystone area in relation to nasal bony and septal cartilaginous dimensions in Korean adults. *J Rhinol*. 2019; 26 (2): 75. doi: 10.18787/jr.2019.26.2.75.
34. Sedaghat AR, Kieff DA, Bergmark RW, Cunnane ME, Busaba NY. Radiographic evaluation of nasal septal deviation from computed tomography correlates poorly with physical exam findings. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2015; 5 (3): 258-262. doi: 10.1002/alr.21445.
35. Daultrey C, Hardman J, Anari S. The caucasian nasal septum: an *in vivo* computed tomography study. *Aesthetic Surg J*. 2018; 38 (7): 717-722. doi: 10.1093/asj/sjx249
36. Pernia NER, Galvez JAC, Victoria FA. The dimensions of the nasal septal cartilage: a preliminary study in adult Filipino Malay cadavers. *Philipp J Otolaryngol Neck Surg*. 2011; 26 (2): 10-12. doi: 10.32412/pjohns.v26i2.567
37. Cellina M, Gibelli D, Cappella A, Martinenghi C, Belloni E, Oliva G. Nasal cavities and the nasal septum: anatomical variants and assessment of features with computed tomography. *Neuroradiol J*. 2020; 33 (4): 340-347. doi: 10.1177/1971400920913763.
38. May H. The Réthi incision in rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg (1946)*. 1951; 8 (2): 123-131. doi: 10.1097/00006534-195108000-00006.
39. Nguyen PS, Mazzola RF. History of aesthetic rhinoplasty. *Ann Chir Plast Esthet*. 2014; 59 (6): 374-379. doi: 10.1016/j.anplas.2014.07.007.
40. Kiranantawat K, Nguyen AH. Asian rhinoplasty: preoperative simulation and planning using Adobe Photoshop. *Semin Plast Surg*. 2015; 29 (4): 232-246. doi: 10.1055/s-0035-1564816.
41. Mühlbauer W, Holm C. Computer imaging and surgical reality in aesthetic rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2005; 115 (7): 2098-2104. doi: 10.1097/01.PRS.0000164676.72074.6A.

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

Correspondencia:

Dr. Marco Aurelio Rendón Medina

E-mail: drrendon1989@gmail.com



Selección del tamaño de los implantes: un análisis retrospectivo de las mamoplastias de aumento

Implant size selection: a retrospective analysis of augmentation mammoplasties

Dr. Julio Ángel Barajas-Puga,^{*,†,‡,§,¶,||} Dr. Luis Alberto Soto-Verdugo,^{*,§,†,||}
Dr. Carlos González-Godínez,^{*,†,§,||} Dr. Simón Daniel Servín-Urbe,^{*,†,||}
Dra. Diana Laura García-Bañuelos,^{*,†,||} Dr. Marco Antonio Moreno-Rubio,^{*,†,¶,||}
Dr. Eduardo Guadalupe Martínez-Covarrubias,^{*,†,||}
Dr. Cristian Sánchez-Alba,^{*,†,§,||} Dr. Cristóbal Daniel Servín-Chaidez,^{*,||}

Palabras clave:

aumento de mamas,
implantes, volumen
mamario

Keywords:

breast augmentation,
implants, breast volume

RESUMEN

Desde la introducción de los implantes mamarios, la selección del tamaño de los implantes para mamoplastia ha sido un tema desafiante para pacientes y cirujanos. A lo largo del tiempo, la perspectiva sobre la mama femenina ha cambiado, siendo influenciada por el uso de medios y redes sociales, modificando las preferencias. La selección del tamaño del implante es una mezcla compleja de las solicitudes de parte de la paciente, así como las mediciones, experiencia y evaluación por parte del cirujano. Realizamos un estudio retrospectivo para analizar la selección del tamaño del implante después del aumento primario, entre septiembre de 2020 y julio de 2024 en Culiacán, Sinaloa, México. Los datos se analizaron en función de la textura, volumen y posición de los implantes. Se discutieron los deseos de las pacientes sobre el tamaño de copa previsto. La muestra consistió en un total de 800 pacientes con edades entre los 18 y 62 años (media 32 años), las cuales fueron operadas de aumento de mama bilateral, con volumen del implante entre 175 y 700 mL (304 pacientes, 38%). El volumen de los implantes utilizados durante la primera mitad del estudio fue mayor que el de los utilizados en la segunda mitad. Las pacientes prefieren y solicitan un tamaño de copa menor ahora que en el pasado. Concluimos que la selección del volumen del implante puede basarse en varios métodos según la experiencia de cada cirujano; sin embargo, el ancho de la mama y las características del tejido siguen siendo el estándar de oro. Las pacientes eligieron volúmenes mayores en los grupos de 18 a 29 y 30 a 45 años, con una tendencia a menores volúmenes en pacientes de más de 45 años. Esto puede verse influenciado por la geolocalización y el turismo médico en nuestro medio, lo cual puede variar con respecto al resto del país.

ABSTRACT

Since the introduction of breast implants, the selection of implant size for mammoplasty has been a challenging topic for patients and surgeons. Over time, the perspective on the female breast has changed, being influenced by the use of media and social networks, modifying preferences. The selection of implant size is a complex mixture of the patient's requests as well as the surgeon's measurements, experience, and evaluation. We carried out a retrospective study to analyze the selection of implant size after primary augmentation, between September 2020 and July 2024 in Culiacán, Sinaloa, Mexico. Data were analyzed based on the texture, volume, and position of the implants. The patients' wishes regarding the expected cup size were discussed. A total of 800 patients aged between 18 and 62 years (average 32 years) underwent bilateral breast augmentation, with implant volume between 175 and 700 mL (304 patients, 38%). The volume of implants used during the first half of the study was greater than those used in the second half. Patients now prefer and request a smaller cup size than in the past. We concluded that the selection of implant volume can be based on various methods according to each surgeon's experience; however, breast width and tissue characteristics remain the gold standard. Patients chose larger volumes in the 18-29 and 30-45 age groups, with a trend toward smaller volumes in patients over 45 years old. This may be influenced by geolocation and medical tourism in our region, which may vary compared to the rest of the country.

* Hospital General de Culiacán, Sinaloa, México.

† Residente de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

§ Profesor titular, cirujano plástico adscrito. Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva.

¶ Cirujano plástico adscrito. Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva.

|| Residente de Cirugía General.

ORCID:

** 0009-0004-7607-9410

†† 0009-0008-4210-1690

§§ 0009-0007-4613-6631

¶¶ 0009-0002-6019-6204

||| 0009-0001-2146-4467

*** 0009-0006-4660-5402

††† 0009-0004-6963-2847

§§§ 0009-0004-1321-0290

¶¶¶ 0009-0005-8583-1085

Recibido: 05 agosto 2024

Aceptado: 13 enero 2025



Citar como: Barajas-Puga JA, Soto-Verdugo LA, González-Godínez C, Servín-Urbe SD, García-Bañuelos DL, Moreno-Rubio MA et al. Selección del tamaño de los implantes: un análisis retrospectivo de las mamoplastias de aumento. Cir Plast. 2025; 35 (3): 113-117. <https://dx.doi.org/10.35366/121734>



INTRODUCCIÓN

Desde la introducción de los implantes mamarios, la selección del tamaño de los implantes para mamoplastia ha sido un tema desafiante para pacientes y cirujanos. La primera descripción del aumento mamario con un lipoma autólogo de la espalda fue registrada por Czerny en 1895. Se han intentado numerosas técnicas con diferentes tipos de implantes para interpretar el deseo de una mujer de aumento y reconstrucción mamarios.¹ En 1963, Cronin y Gerow implantaron por primera vez un dispositivo que contenía gel de silicona, confinado dentro de una cubierta separada de elastómero de silicona. Este precursor del implante mamario moderno fue fabricado comercialmente por Dow Corning en 1963 y estaba exento de las regulaciones de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), ya que se consideraba un dispositivo médico más que un medicamento.^{2,3} Timmie Jean Lindsey fue la primera paciente, en Houston, Texas, en la que se implementó oficialmente. Esto inició la era moderna del aumento mamario y, durante los últimos 60 años, los implantes mamarios han evolucionado hasta abarcar una amplia gama de dispositivos comerciales disponibles en la actualidad. Originalmente se describieron tres generaciones de implantes mamarios de silicona, las cuales fueron refinadas y descritas por Maxwell y Baker, llegando a cinco generaciones.^{4,5}

A lo largo del tiempo, la perspectiva sobre el pecho femenino ha cambiado debido a la influencia del uso de medios y redes sociales, modificando las preferencias. En muchas mujeres, el resultado estético de sus mamas es un símbolo de feminidad, el cual tiene gran peso en su bienestar.⁶ De todos los procedimientos cosméticos en mujeres, el aumento mamario destaca, ya que permite aumentar el autoestima y la confianza; se han reportado hasta 70-80% de pacientes satisfechas con los resultados.⁷

Dentro de los factores que intervienen en un resultado satisfactorio para la paciente, encontramos, además de la elección del tamaño del implante apropiado,⁸ la técnica quirúrgica, la educación de la paciente, el proceso de consentimiento informado y los cuidados postoperatorios.⁹ La selección del tamaño del

implante es una mezcla compleja de las solicitudes de parte de la paciente, así como las mediciones, experiencia y evaluación por parte del cirujano.¹⁰ Se debe considerar además un proceso individual de selección del tamaño del implante, tipo de implante utilizado, constitución física general y estructura de la paciente, deseos de la paciente, tendencias regionales y bolsillo del implante utilizado.

Por lo anterior, es importante que la decisión de la paciente esté moldeada por información precisa otorgada por el cirujano, para conseguir los objetivos deseados y evitar problemas tanto de satisfacción del paciente en cuanto al resultado como médico-legales.¹¹ Se han realizado esfuerzos para reducir la tasa de reoperación potencialmente evitable por cambios en el tamaño o la forma de los implantes, que oscila entre el 15 y 24% después de una mamoplastia de aumento.¹² Para restringir y reducir esta tasa de reoperación se debe considerar la educación de la paciente, el consentimiento informado, la selección de implantes basados en tejidos, la técnica quirúrgica y el cuidado postoperatorio.¹³

En el presente estudio realizamos una revisión de 800 pacientes cuya cirugía fue realizada por dos cirujanos.

MATERIAL Y MÉTODO

Realizamos un estudio retrospectivo para analizar la selección del tamaño del implante después del aumento primario, entre septiembre de 2020 y julio de 2024. Los datos se analizaron en función de la textura, volumen y posición de los implantes. Todas las pacientes llevaron seguimiento postoperatorio. El proceso de consulta incluyó una meticulosa historia clínica, incluyendo la fecha de cirugía y edad de las pacientes. Se anotaron los tamaños de las copas para las mamas, el grosor del tejido y la capacidad de estiramiento. Se discutieron los deseos de las pacientes sobre el tamaño de copa previsto. Las pacientes probaron implantes de diferentes tamaños con sujetadores elásticos de tamaño apropiado y la selección final se realizó según las características físicas de sus mamas. En pacientes con asimetrías mamarias, se probaron y seleccionaron implantes de diferentes tamaños y perfiles. La población

se dividió en tres grupos según sus edades. El grupo 1 incluyó pacientes entre 18 y 29 años, el grupo 2 pacientes entre 30 y 45 años y el grupo 3 pacientes de 45 años o más.

RESULTADOS

Los implantes utilizados en la serie se identificaron según textura, volumen y posición del bolsillo del implante. Se sometió a aumento de mama bilateral a un total de 800 pacientes con edades entre 18 a 62 años (media de 32 años), con volumen del implante de 175 a 700 mL (moda de 355 mL) (304 pacientes, 38%).

En 712 pacientes, el plano de colocación fue subfacial, lo que representa el 89% de los casos, y en 88 pacientes, el plano de colocación fue submuscular, correspondiente al 11%. De las 800 pacientes, 72 tenían diferente tamaño de implante: lado derecho con un promedio de 334 ± 67.4 mL, rango 220-545, y lado izquierdo con un promedio de 324 ± 72.9 mL, rango 200-500. En 728 pacientes se colocó el mismo tamaño de implantes de forma bilateral. El grupo 1 incluyó a 385 pacientes entre 18 y 29 años. Se colocaron implantes con una media de 355 ± 52.4 mL, rango 175-545. El grupo 2 incluyó pacientes de 30 a 45 años, compuesto por 293 pacientes; se colocaron implantes con una media de 350 ± 117.8 mL, rango 240-700. El grupo 3 estuvo compuesto por pacientes de 45 años o más, e incluyó a 50 pacientes; se colocaron implantes con una media de 315 ± 55.5 mL, rango 255-415. Todos los implantes colocados en este estudio correspondieron a implantes lisos. En la *Figura 1* se muestra un ejemplo clínico de cirugía de aumento de mama.

DISCUSIÓN

La selección del tamaño del implante puede ser objetiva, basándose en las características físicas del tejido mamario, o puede ser subjetiva, a partir del deseo de la paciente, las preferencias del cirujano y la variación regional.¹² La relación entre la envoltura de la piel, el tejido y las características del implante disponibles juega un papel importante.¹⁴ Tanto los métodos objetivos como subjetivos han sido probados a lo largo del tiempo, así como sus beneficios y perjuicios, que han sido fuertemente debatidos.^{15,16}

La ventaja de los medidores de implantes mamarios utilizados para la simulación preoperatoria del tamaño de la copa mamaria radica no sólo en hacer el proceso inclusivo, sino que también se ha demostrado que reduce la tasa de reoperación en mamoplastia de aumento.⁶ El proceso es particularmente útil en pacientes que presentan asimetría mamaria.^{17,18} De igual modo, el uso de imágenes tridimensionales se ha empleado como un recurso útil tanto para la selección del tamaño de los implantes como en casos de mamoplastia de aumento con mamas asimétricas.¹⁹

Aunque se ha hecho énfasis en la importancia de la selección del tamaño de los implantes, predominando el tamaño medio, aún falta información sobre las tendencias actuales en el tamaño de los implantes. El grupo de edad de las pacientes puede influir en la elección, así como el deseo o la necesidad de un implante de tamaño particular.

Este estudio puede reflejar una variación regional o preferencia de los cirujanos; sin embargo, la cantidad de pacientes y la gama de implantes utilizados pueden ayudar a elaborar ciertos requisitos, preferencias o tendencias en la selección de implantes, tanto por parte del cirujano como de las pacientes. El volumen de los implantes utilizados durante los primeros años del estudio fue mayor que el volumen utilizado en la segunda mitad. Las pacientes prefieren y solicitan ahora un tamaño de copa menor que en el pasado. El análisis de datos de este estudio puede ser útil en las discusiones y consultas preoperatorias, pero los deseos, las características físicas de la mama, las preferencias del cirujano y las tendencias regionales aún pueden influir en la selección final del implante.

En un estudio de Hidalgo y Spector,²⁰ la selección del tamaño del implante sólo sobre la base de los medidores insertados antes de la cirugía (276.6 ± 53.4 mL), en comparación con el grupo control (246.4 ± 49.5 mL), sin medidores, mostró una selección de tamaño de implante más grande y significativamente diferente ($p < 0.001$) en las pacientes a las que se les dio la opción de seleccionar el tamaño del implante. El uso de imágenes tridimensionales y los medidores de implantes mostraron ser dos métodos muy útiles para la selección del tamaño del implante. La simulación por computadora para generar una imagen tridi-

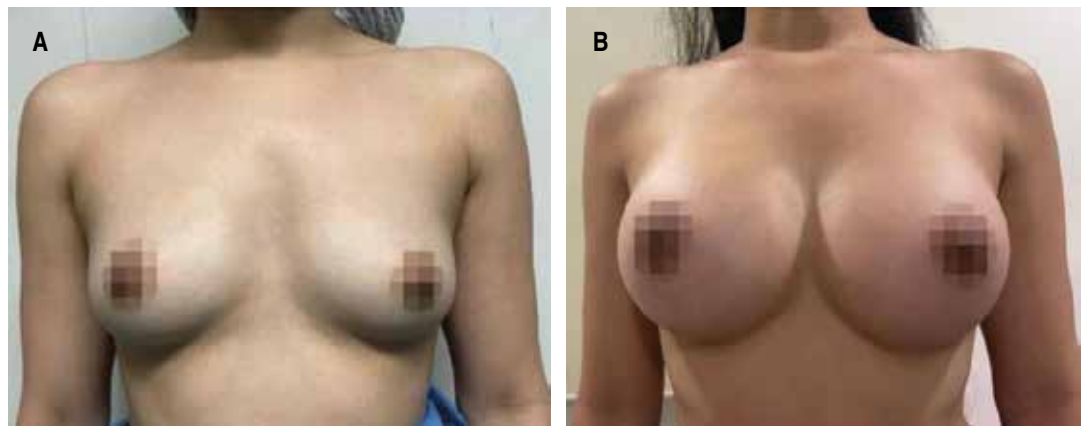


Figura 1: Ejemplo clínico representativo de aumento de mamas, que muestra una visible curvatura del polo inferior de la mama. **A)** Vista preoperatoria. **B)** Vista postoperatoria.

mensional, utilizando Crisalix (Crisalix Virtual Aesthetics, Lausana, Suiza), resultó ser muy precisa en 78% de los casos y precisa en 15%. El mismo estudio mostró que el 88% de las pacientes sintieron que jugó un papel importante en la toma de decisiones.¹⁹

La selección de implantes puede ser un desafío en pacientes con asimetrías observadas en las mamas y tórax, con diferencias en el volumen de estas y la proyección del tórax o las costillas.²¹ Las pacientes con asimetrías menores, especialmente no advertidas antes de la consulta, por lo general no están dispuestas a corregirlas. Es mejor que los cirujanos no impongan sus propias observaciones. Se prefiere dejar la última palabra a las pacientes, a menos que sea imperativo enfatizar la importancia de la corrección o mejora de la diferencia cuando se presenta una oportunidad.

Un estudio multicéntrico australiano y neozelandés utilizó un método Delphi modificado para la selección del tamaño del implante. El estudio recomienda sugerencias basadas en las características de la paciente y del implante; sin embargo, el volumen del implante utilizado o seleccionado no fue parte del estudio.¹⁴ Baker¹³ describió su experiencia con la selección del volumen del implante sobre la base del índice de masa corporal de la paciente y recomendó 150 mL para un incremento del tamaño de copa, o 175-200 y 200-225 mL para una estructura mediana, con un ancho de pared torácica mediano y una estructura de

paciente grande, respectivamente. A menudo utilizó plantillas y calibradores como herramientas secundarias para ayudar a la selección del volumen del implante. También observó una diferencia en la selección del volumen del implante de 200 a 235 mL en la primera parte de su práctica en los años 70, a 325 a 400 mL, 30 años después. Sin embargo, el artículo no incluyó el volumen medio general del implante seleccionado o utilizado, especialmente en función de la edad de la paciente o su paridad.

La colocación de implantes mamarios impacta en el tejido blando y la envoltura cutánea si las dimensiones del implante exceden la capacidad natural de la mama y la piel se recluta principalmente desde el abdomen hacia el polo inferior de la mama. Si las dimensiones del implante exceden la capacidad natural de la mama, la piel se reclutará principalmente desde el abdomen hacia el polo inferior de la mama. Por ello, es importante entender cuánta piel se requiere para un implante determinado. Esto depende de la relación entre las dimensiones del implante y la capacidad natural de la mama: la diferencia entre estas dos medidas es el exceso de piel requerida. Esta es la base del principio ICE (Implante, Capacidad, Exceso), introducido por Patrick Mallucci,²² donde E es la distancia por debajo del pliegue existente en la que se debe realizar la incisión para el implante seleccionado. Si las características del implante no exceden la capacidad natural de la mama, no se recluta piel y, por lo tanto, la incisión se realiza en

el pliegue existente. La dimensión del implante (I) se define como la altura más la proyección. La posición del pliegue inframamario y la piel necesaria en el polo inferior se determinan por la altura del implante en relación con el complejo areola-pezones y la proyección del implante: cuanto más proyectado esté el implante, más piel reclutará desde el abdomen hacia el polo inferior. La capacidad del polo inferior (C) se define como la distancia desde el pezón hasta el pliegue inframamario en estiramiento.

CONCLUSIÓN

La selección del volumen del implante puede basarse en varios métodos según la experiencia de cada cirujano; sin embargo, el ancho de la mama y las características del tejido siguen siendo el estándar de oro. Dentro de los parámetros disponibles, se debe respetar la elección de la paciente, siempre que sea posible. En este estudio, se registraron variaciones en el patrón de selección del volumen del implante entre la primera y segunda mitad. Se observó la tendencia a solicitar un volumen de implante menor que en el pasado. La diferencia en el volumen de implante utilizado, después de analizar los datos, mostró que las pacientes eligieron volúmenes mayores en los grupos de edad de 18 a 29 y de 30 a 45 años, con una tendencia a menores volúmenes en pacientes de más de 45 años. Esto puede verse influenciado por la geolocalización y el turismo médico en nuestro medio, lo cual puede variar con respecto al resto del país.

REFERENCIAS

1. Spear SL, Parikh PM, Goldstein JA. History of breast implants and the food and drug administration. *Clin Plast Surg* 2009; 36 (1): 15-21.
2. Cronin TD, Gerow FJ. *Augmentation mammoplasty: a new "natural feel" prosthesis* October 13-18, 1963. Transactions of the Third International Congress of Plastic Surgery. Amsterdam: Excerpta Medica Foundation; 1963, pp. 41-49.
3. Braley SA. The use of silicones in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg* 1973; 50: 280-288.
4. Peters W, Smith D, Fornasier V et al. An outcome analysis of 100 women after explantation of silicone gel breast implants. *Ann Plast Surg*. 1997; 39: 9-19.
5. Maxwell GP, Baker MR. *Augmentation mammoplasty: general considerations*. 2nd ed. In: Spear SL, editor. *Surgery of the Breast: Principles and Art*. Vol. 1 Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2006, pp. 1237.
6. Khan UD. Implant size selection on the basis of period, parity, and age: a 22-year retrospective analysis of 2,591 primary augmentation mammoplasties. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2023; 11 (6): e5042.
7. Basile FV, Oliveira TS. Using machine learning to select breast implant volume. *Plast Reconstr Surg* 2024; 154 (3): 470e-477e.
8. Brown T. Observations concerning the match between breast implant dimensions, breast morphometry, and a patient-reported outcome. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2021; 9 (1): e3370.
9. Fanning JE, Okamoto LA, Levine EC, McGee SA, Janis JE. Content and readability of online recommendations for breast implant size selection. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2023; 11 (1): e4787.
10. Adams WP, McKee D. Matching the implant to the breast: a systematic review of implant size selection systems for breast augmentation. *Plast Reconstr Surg* 2016; 138 (5): 987-994.
11. Wallner C, Dahlmann V, Montemurro P et al. The search for the ideal female breast: a nationally representative united-states-census study. *Aesthetic Plast Surg* 2022; 46 (4): 1567-1574.
12. Adams WP. The process of breast augmentation: four sequential steps for optimizing outcomes for patients. *Plast Reconstr Surg* 2008; 122: 1892-1900.
13. Baker JL. Choosing breast implant size: a matter of aesthetics. *Aesthet Surg J* 2004; 24: 565-566.
14. Magnusson MR, Connell T, Miroshnik M et al. Breast implant selection: consensus recommendations using a modified Delphi method. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019; 7: e2237.
15. Tebbett JB. Bra stuffing for implant sizing? Satisfaction? Who, when, and compared to what? *Plast Reconstr Surg* 2011; 127: 1001-1002.
16. Hidalgo DA. Reply: bra stuffing for implant sizing? Satisfaction? Who, when, and compared to what? *Plast Reconstr Surg* 2011; 127: 1003.
17. Khan UD. Preoperative planning and breast implant selection for volume difference management in asymmetrical breasts. *Plast Aesthet Res* 2017; 4: 108-115.
18. Khan UD. Review of implant sizes in 164 consecutive asymmetrical augmentation mammoplasties. *Eur J Plast Surg* 2014; 37: 273-280.
19. Hammond D, Kim K, Bageris M, et al. Use of three-dimensional imaging to assess the effectiveness of volume as a critical variable in breast implant selection. *Plast Reconstr Surg* 2022; 149: 70-79.
20. Hidalgo DA, Spector JA. Preoperative sizing in breast augmentation. *Plast Reconstr Surg* 2010; 125: 1781-1787.
21. Khan UD. Breast and chest asymmetries: classification and relative distribution of common asymmetries in patients requesting augmentation mammoplasty. *Eur J Plast Surg* 2011; 34: 375-385.
22. Mallucci P, Branford OA. *esign for Natural Breast Augmentation: The ICE Principle*. *Plast Reconstr Surg* 2016; 137(6): 1728-1737. doi: 10.1097/PRS.0000000000002230.

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

Correspondencia:

Dr. Julio Ángel Barajas-Puga

E-mail: dr.julioangelbarajas@gmail.com



Colgajo radial libre de antebrazo en reconstrucción de cabeza y cuello. Experiencia en un centro de referencia nacional académica en México

Radial forearm free flap in head and neck reconstruction.
Experience at a national academic referral center in Mexico

Dr. Ignacio Lugo-Beltrán,* Dr. Claudio Daniel Rojas-Gutiérrez,† Dr. Piero Carvallo-Maiocco,§
Dr. Erick Zúñiga-Garza,¶ Dra. Marisol Guitian-González,|| Dr. Jorge Said Haro-Cruz,**
Dra. Fanny Stella Herrán-Motta,‡‡ Dr. Oscar F Fernández-Díaz§§

Palabras clave:
reconstrucción,
microcirugía, cabeza
y cuello, carcinoma
epidermoide

Keywords:
reconstruction,
microsurgery, head and
neck, squamous cell
carcinoma

RESUMEN

El colgajo radial libre de antebrazo (CRLA) ha demostrado ser una opción quirúrgica versátil para la reconstrucción de defectos de cabeza y cuello. Su composición lo convierte en un colgajo útil para cada uno de los retos reconstructivos que pudieran presentarse en la región. El objetivo de este trabajo es describir los desenlaces clínicos del empleo del CRLA para la reconstrucción de defectos de cabeza y cuello en un centro de referencia nacional. Se realizó un estudio transversal retrospectivo que incluyó a pacientes del Centro Médico Nacional «20 de Noviembre» que fueron reconstruidos por defectos en cabeza y cuello con CRLA en el periodo de enero de 2010 a enero de 2023. Se recabaron los desenlaces clínicos de estos pacientes, los cuales se reportan a manera de estadística descriptiva. Se incluyó un total de 12 pacientes, con 13 CRLA cuya indicación en todos los casos fue secundaria a resección tumoral. La edad promedio fue de 50.84 años. A siete pacientes (58.33%) se les realizó como reconstrucción inmediata y a cinco (41.66%), como reconstrucción diferida. La tasa de éxito fue del 92.3%. La tasa de reintervención fue del 53.84% durante el seguimiento, siendo la congestión venosa la causa más frecuente de reintervención. Concluimos que, a pesar de las diferentes opciones reconstructivas para defectos de cabeza y cuello, el CRLA sigue siendo una opción vigente, versátil y segura. Existe poca literatura en México de reconstrucción microquirúrgica en centros de concentración, por lo cual este trabajo brinda una perspectiva valiosa tomando como referencia la población derechohabiente del ISSSTE.

ABSTRACT

The radial forearm free flap (RFFF) has proven to be a versatile surgical option for the reconstruction of head and neck defects. Its composition makes it a useful flap for each of the reconstructive challenges that may arise in the region. The objective of this work is to describe the clinical outcomes of the use of the RFFF for the reconstruction of head and neck defects at a national referral center. A retrospective cross-sectional study was carried out including patients from the National Medical Center «20 de Noviembre» who underwent reconstruction for head and neck defects with RFFF in the period from January 2010 to January 2023. Clinical outcomes of these patients were collected and reported as descriptive statistics. A total of 12 patients were included, with 13 RFFF whose indication in all cases was secondary to tumor resection. The mean age was 50.84 years. In seven patients (58.33%) it was performed as immediate reconstruction and in five (41.66%) as delayed reconstruction. The success rate was 92.3%. The reintervention rate was 53.84% during follow-up, venous congestion being the most frequent cause of reintervention. We concluded that, despite the different reconstructive options for head and neck defects, the RFFF continues to be a current, versatile, and safe option. There is limited literature in Mexico regarding microsurgical reconstruction in referral centers; therefore, this work provides a valuable perspective based on the ISSSTE patient population.

* Jefe del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Centro Médico Nacional (CMN) 20 de Noviembre, ISSSTE, México.
ORCID: 0009-0003-1777-3456
† Residente de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva (CPEyR), CMN 20 de Noviembre, ISSSTE, México.
ORCID: 0000-0002-4983-1003
§ Residente de CPEyR, CMN 20 de Noviembre, ISSSTE, México.
ORCID: 0009-0000-9124-3371

Citar como: Lugo-Beltrán I, Rojas-Gutiérrez CD, Carvallo-Maiocco P, Zúñiga-Garza E, Guitian-González M, Haro-Cruz JS et al. Colgajo radial libre de antebrazo en reconstrucción de cabeza y cuello. Experiencia en un centro de referencia nacional académica en México. Cir Plast. 2025; 35 (3): 118-125. <https://dx.doi.org/10.35366/121735>



† Residente de CPEyR,
CMN 20 de Noviembre,
ISSSTE, México.

ORCID:
0000-0001-9140-1261

‡ Residente de CPEyR,
CMN 20 de Noviembre,
ISSSTE, México.

ORCID:
0000-0003-4571-3437

** Residente de CPEyR,
CMN 20 de Noviembre,
ISSSTE, México.

ORCID:
0000-0001-9069-1578

‡‡ Profesora titular del
curso de CPEyR, CMN
20 de Noviembre,
ISSSTE, México.

ORCID:
0000-0002-8906-7441

§§ Profesor asociado,
Departamento de
Clínicas, Cutlajomulco.
Universidad de
Guadalajara, México.

ORCID:
0000-0003-4698-5063

Recibido: 05 junio 2025

Aceptado: 31 julio 2025

INTRODUCCIÓN

Desde su descripción en los años 90 por Yang y colaboradores,¹ hasta sus transformaciones como colgajo libre, el uso de colgajo radial libre de antebrazo (CRLA) ha experimentado diferentes modificaciones² y ha sido una de las opciones quirúrgicas disponibles para la reconstrucción de defectos de cabeza y cuello resultantes de traumatismos, padecimientos oncológicos y defectos congénitos.³⁻⁵

Existen múltiples opciones reconstructivas, entre ellas las modificaciones a colgajos de uso común: libres, locales o regionales.⁶ El CRLA se caracteriza por ser un colgajo delgado, plegable y con un pedículo largo que permite su transferencia a la región y lo convierte en una de las primeras opciones para la reconstrucción de defectos en la cavidad oral, laringe, maxilar, esófago y la región facial.^{5,7}

A pesar de que, con la evolución de las técnicas microquirúrgicas, se han desarrollado múltiples opciones para suplir las demandas reconstructivas de la región, los estudios comparativos no han podido demostrar con significancia estadística la superioridad de las alternativas actuales.^{6,8,9} Además, la necesidad de realizar modificaciones adicionales para brindar pliability, adaptación y contorno en las otras opciones conlleva disminuir el aporte sanguíneo del método reconstructivo o someter al paciente a realizarse procedimientos adicionales de revisión, los cuales no son necesarios con el CRLA. Desafortunadamente, en nuestro país son pocos los estudios que demuestren la población, el tipo de defecto y los desenlaces de este tipo de colgajos.^{3,10,11}

El objetivo de este trabajo es presentar los datos demográficos, las indicaciones, las complicaciones, la tasa de reintervención y la tasa de éxito del CRLA para la reconstrucción de cabeza y cuello en un centro de referencia nacional en México.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo, unicentro, que incluyó a pacientes mayores de 15 años del Centro Médico Nacional «20 de Noviembre», quienes fueron sometidos a reconstrucción por defectos en

cabeza y cuello con CRLA entre enero de 2010 y enero de 2023.

Los datos fueron recabados de expedientes físicos y electrónicos, y se eliminaron aquellos que no incluyeran los datos relacionados al desenlace principal del estudio. Todos los colgajos fueron realizados por un solo cirujano, con la asistencia de por lo menos un médico residente. Durante el seguimiento, se excluyeron todos aquellos pacientes con un seguimiento postoperatorio menor a tres meses y quienes fueron reintervenidos en otra unidad fuera de nuestro centro, dentro de los primeros seis meses de seguimiento.

El trabajo fue autorizado por el comité de investigación, bioseguridad y ética de la misma institución, recibiendo el número de registro 602.2024.

Las variables estudiadas incluyeron datos demográficos como género, edad al momento de la reconstrucción, comorbilidades relevantes para la viabilidad del colgajo como tabaquismo, diabetes, radioterapia en la región y hemoglobina preoperatoria. En relación con el desenlace principal del estudio, el éxito del colgajo se definió en función del número de colgajos que se mantuvieron viables y que no requirieron su desmantelamiento posterior al periodo de estudio. También se incluyeron datos como la indicación quirúrgica, la región anatómica, el momento en el que se realizó la reconstrucción (inmediata vs diferida), los vasos receptores y el tipo de anastomosis realizada entre ellos. Se clasificó como complicación mayor toda aquella que requirió una reintervención quirúrgica (Clavien-Dindo III) y como complicación temprana toda aquella que se presentó dentro de los primeros siete días desde la realización del colgajo.

Técnica quirúrgica

En todos los pacientes, previo al levantamiento de colgajo, se realizó prueba de Allen para verificar la viabilidad de arteria radial y cubital, se otorgaron indicaciones en domicilio e intrahospitalarias para evitar la punción de los vasos del sitio donador y se hizo uso de torniquete neumático durante su levantamiento, alternando 20 minutos entre cada 60 minutos de isquemia. En todos los casos,

el levantamiento se realizó en el plano subfascial y el sitio donador fue cubierto con un injerto de espesor parcial delgado (Figura 1). Para definir el sitio de anastomosis de los vasos donadores, se utilizaron aquellos próximos a la región, con un adecuado calibre y donde la disección no estuviese comprometida por las intervenciones previas. Para la anastomosis venosa, se hizo uso, como vaso donador, de los vasos concomitantes a la arteria radial (sistema profundo). En algunos casos se confeccionó el colgajo para cubrir material de osteosíntesis con un adecuado soporte y, en otros casos, para brindar funcionalidad, como por ejemplo la continuidad del tubo digestivo al realizar un colgajo tubular, haciendo de este un colgajo versátil para las necesidades particulares de cada paciente (Figuras 2 y 3).

Análisis estadístico

Las variables demográficas, epidemiológicas y las relacionadas a la intervención quirúrgica fueron descritas usando variables categóricas como frecuencia y porcentajes. Para las variables continuas, se usaron medias y desviación estándar. Este análisis se realizó utilizando *Microsoft® Excel 365* (Microsoft Corporation, 2021).



Figura 1:

Resultado en el postoperatorio inmediato del sitio donador tras la aplicación de un injerto de piel de espesor parcial delgado.

RESULTADOS

Se incluyó un total de 12 pacientes en el estudio y se realizaron un total de 13 CRLA, de los cuales 33.33% fueron hombres ($n = 4$) y 66.67% ($n = 8$) mujeres (Tabla 1). El promedio de edad de los pacientes fue de 50.84 años, con un peso promedio al momento de la reconstrucción de 69.33 ± 15.47 kg y un IMC de 25.55 ± 4.12 kg/m². Se obtuvo una tasa de éxito del colgajo del 92.3% ($n = 12$) tras la reconstrucción de cabeza y cuello.

La comorbilidad más presente en esta población fue tabaquismo en el 50% ($n = 6$), seguida de diabetes mellitus en el 25% ($n = 3$). El 75% ($n = 9$) fueron sometidos, durante el seguimiento, a radioterapia, con un promedio del número de sesiones de 32 ± 15.71 . Al 66.66% de los pacientes ($n = 8$) se les realizó quimioterapia previa. La hemoglobina preoperatoria promedio fue de 12.17 ± 1.40 g/dL y el promedio de días de estancia intrahospitalaria fue de 10.08 ± 4.42 días.

La indicación más frecuente para el tipo de reconstrucción fue secundaria a la resección tumoral, ya sea por un defecto inmediato o por el tratamiento brindado tras la extirpación, la cual se presentó en el 100% de los casos (Tabla 2).

El tipo de tumor más frecuente para el cual se indicó este tipo de reconstrucción fue el carcinoma epidermoide, el cual se presentó en el 66.66% de los pacientes ($n = 8$). A 58.33% se les realizó reconstrucción inmediata ($n = 7$) y a 41.66% ($n = 5$) reconstrucción diferida. La región maxilar fue el sitio más frecuente de empleo en el 30.07% de los casos ($n = 4$), seguida de la región mandibular, para brindar únicamente cobertura cutánea por exposición de material de osteosíntesis. El sitio receptor para cada uno de los colgajos realizados se resume en la Tabla 3.

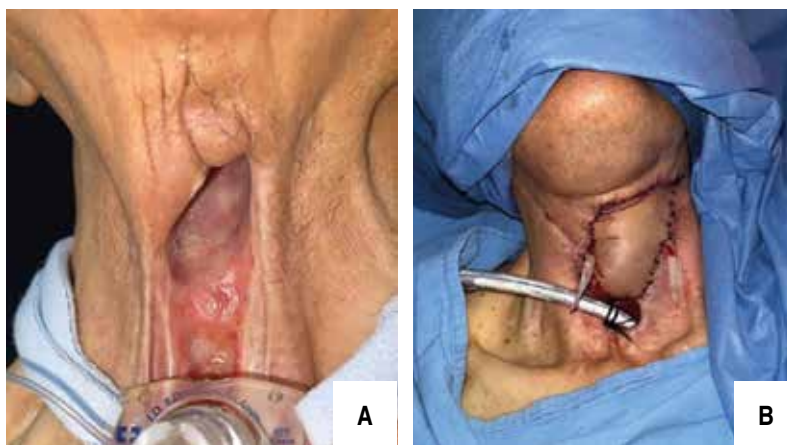
La elección del plano de disección en cada caso fue el plano subfascial; todos fueron realizados como colgajos fasciocutáneos. La elección más utilizada para la anastomosis arterial fue la arteria facial, en el 61.53% de los colgajos realizados ($n = 8$), seguida de la arteria tiroidea superior en el 15.38% ($n = 2$) y la arteria temporal superficial también en el 15.38% ($n = 2$). La vena más utilizada para la

Figura 2:

Defecto en laringe tras
resección de carcinoma
epidermoide.

A) Imagen preoperatoria.

B) Imagen del
postoperatorio inmediato
con colgajo tubular.

**Figura 3:**

Defecto en región
mandibular por
exposición de material de
osteosíntesis. A) Imagen
preoperatoria en la cual se
observa la exposición del
material de osteosíntesis.
B) Cobertura del defecto
tras el retiro de material
de osteosíntesis expuesto.

anastomosis fue la vena yugular externa en el 61.53% de los casos ($n = 8$), seguida de la vena facial en el 23.07% ($n = 3$) y la vena temporal superficial en el 15.38% ($n = 2$).

Para las anastomosis arteriales, la técnica para la anastomosis microquirúrgica fue la término-terminal en todos los colgajos realizados ($n = 13$), mientras que, para las venas, se empleó la término-terminal en el 76.92% de los colgajos realizados ($n = 10$), termino-lateral en el 7.69% ($n = 1$) y técnica en «Y» para el restante. En el 23% ($n = 3$) de los casos fue necesario el empleo de puentes venosos confeccionados a partir de vena safena. En los tres casos en los que se requirió este procedimiento fue: 1) para realizar una anastomosis a la arteria facial contralateral al defecto tras una falla de un primer colgajo; otro fue utilizado 2) para el salvamento de un colgajo por trombosis

venosa; y, en el último, 3) por falta de longitud entre la región maxilar y los vasos temporales superficiales.

Se reportó un total de 58.33% de complicaciones durante el periodo de seguimiento ($n = 7$). El 41.66% ($n = 5$) de los pacientes presentaron una complicación mayor, siendo sometidos a una reintervención temprana por sospecha de falla en el colgajo; sólo se reportó una falla de colgajo confirmada. El motivo más frecuente fue la congestión venosa, con 80% de los colgajos reintervenidos ($n = 4$), seguido de hematoma ($n = 2$) con 16.66%. Solamente 16.66% ($n = 2$) de los pacientes presentaron una complicación menor, siendo una dehiscencia parcial y una fístula que no requirieron manejo quirúrgico. No se reportaron casos de reintervención tardía y no se presentaron complicaciones relacionadas al sitio donador.

DISCUSIÓN

Existen defectos de cabeza y cuello causados principalmente por trauma o por resecciones oncológicas amplias que pueden ser manejados con colgajos locorregionales. Es importante que

el cirujano plástico reconstructivo y microcirujano cuente con un armamento quirúrgico amplio para el manejo de estos defectos cuando la reconstrucción locorregional no es una opción viable.

En nuestro centro y nuestra población, el CRLA resulta la primera opción recons-

Tabla 1: Características demográficas y clínicas de los pacientes incluidos.

| Caso | Género | Edad (años) | Comorbilidades | Región anatómica | Radioterapia | Vaso receptor (arteria / vena) | Éxito | Complicación mayor |
|------|--------|-------------|---|--------------------|--------------|---|-------|--------------------|
| 1 | F | 48 | Tabaquismo y alcoholismo | Labio superior | Sí (30) | Facial / Yugular externa | No | Congestión venosa |
| 1 | F | 48 | Tabaquismo y alcoholismo | Labio superior | Sí (30) | Facial / Tiroidea superior | Sí | No |
| 2 | M | 56 | Tabaquismo | Trígono retromolar | Sí (31) | Facial / Facial | Sí | No |
| 3 | F | 51 | Diabetes mellitus e hipertensión arterial | Lengua | Sí (33) | Tiroidea superior / Facial | Sí | No |
| 4 | F | 36 | Síndrome de Turner | Maxilar | Sí (37) | Facial / Yugular externa | Sí | Fístula |
| 5 | F | 16 | No | Órbita y maxilar | No | Facial / Yugular externa | Sí | No |
| 6 | F | 51 | Diabetes mellitus, tabaquismo | Maxilar | Sí (30) | Temporal superficial / Temporal Superficial | Sí | Congestión venosa |
| 7 | M | 38 | VIH, diabetes mellitus y tabaquismo | Encía y mandíbula | Sí (30) | Facial / Yugular externa | Sí | Congestión venosa |
| 8 | M | 63 | Tabaquismo y alcoholismo | Laringe | Sí (30) | Lingual / Yugular externa | Sí | No |
| 9 | F | 39 | No | Mandíbula | No | Facial / Facial | Sí | No |
| 10 | M | 66 | No | Maxilar | Sí (36) | Tiroidea superior / Yugular externa | Sí | No |
| 11 | F | 84 | No | Mandíbula | No | Facial / Yugular externa | Sí | Congestión venosa |
| 12 | M | 65 | Tabaquismo | Encía | Sí (35) | Temporal superficial / Temporal superficial | Sí | No |

F = femenino. M = masculino.

Tabla 2: Resumen de los datos epidemiológicos de los pacientes sometidos a reconstrucción de cabeza y cuello con colgajo radial libre de antebrazo (N = 12).

| | n (%) |
|---|-----------|
| Estirpe tumoral | |
| Carcinoma epidermoide | 8 (66.66) |
| Mieloma múltiple | 1 (8.3) |
| Osteosarcoma | 1 (8.3) |
| Tumor fibroso benigno | 1 (8.3) |
| Tumor odontogénico epitelial calcificante | 1 (8.3) |
| Tiempo de reconstrucción | |
| Inmediato | 7 (58.33) |
| Diferido | 5 (41.66) |

Tabla 3: Sitios receptores del colgajo radial libre de antebrazo en reconstrucción de cabeza y cuello.

| | n |
|--------------------|----|
| Maxilar | 4 |
| Región mandibular* | 2 |
| Labio superior** | 2 |
| Trígono retromolar | 1 |
| Hemilengua | 1 |
| Nariz | 1 |
| Laringe | 1 |
| Piso de la boca | 1 |
| Total | 13 |

* Para brindar cobertura cutánea.
 ** El segundo realizado en el mismo paciente tras falla del primer colgajo.

tructiva para los defectos de cabeza y cuello cuando las opciones previas de la escalera reconstructiva fracasan o no son una opción por el tamaño o complejidad del defecto. En varios estudios se ha demostrado no haber diferencia cuando se compara el CRLA con otros colgajos microquirúrgicos en cuanto a complicaciones, tiempo de estancia intrahospitalaria y necesidad de revisión.^{8,9}

El CRLA es uno de los colgajos más versátiles en este tipo de reconstrucción. Características como la pliability, el grosor y el pedículo

vascular hacen que este tipo de colgajo pueda ser utilizado para casi cualquiera de las subunidades anatómicas funcionales de la cabeza y el cuello. En este estudio fue utilizado en región maxilar, mandibular, labio superior, laringe e inclusive nariz, demostrando su capacidad de cubrir casi cualquier defecto de la región debido a su adaptabilidad en un solo tiempo quirúrgico, tal como se ha reportado anteriormente en la literatura.^{9,12-16} Esto ofrece una ventaja sobre otros colgajos microquirúrgicos que en ocasiones requieren más de una intervención para lograr una cobertura idónea, inclusive mostrando mismas tasas de éxito y morbilidad del sitio donador.^{6,9}

Existe un número de factores no modificables que pueden impactar directamente en el éxito del colgajo y el desenlace del paciente, como el tabaquismo, la radioterapia y la diabetes mellitus mal controlada.¹⁷

La tasa de éxito promedio del CRLA se encuentra por arriba del 80%. Así, en una serie de 567 pacientes que requirieron reconstrucción con colgajos libres microvascularizados, 49 fueron tratados con CRLA y se reportó una tasa de éxito del 85.7%, lo que sugiere que las tasas de éxito suelen ser altas y similares a las reportadas en nuestro estudio.¹⁸ En comparación con la literatura internacional, la tasa de éxito de nuestras reconstrucciones por este medio se encuentra apenas por debajo de la estadística mundial,^{8,9} lo cual se puede explicar por el volumen de procedimientos realizados al año para este tipo de padecimientos.

Es importante mencionar que, en este estudio, la tasa de reintervención quirúrgica fue mayor a la de otras series,^{9,19,20} sobre todo tomando en cuenta que la principal causa de reintervención fue la sospecha de un compromiso de anastomosis. Considerando el porcentaje de éxito y la necesidad de solamente haber requerido el desmantelamiento en un solo paciente, es posible justificar esta tasa de reintervención cuando la supervivencia de un colgajo microquirúrgico está en duda. También la ausencia de complicaciones en el sitio donador y la ausencia de otras modalidades reconstructivas que cumplan con las demandas estético-funcionales de la región hacen que este colgajo se muestre con una seguridad aceptable.

Es importante recalcar que la experiencia de cada cirujano y del centro donde trabaja es vital para el éxito de los procedimientos de reconstrucción de cabeza y cuello. Mimica y colaboradores, quienes realizaron un análisis comparativo en el mismo centro en dos periodos de siete años cada uno, reportaron una disminución en la tasa de fallo de 10 a 2.6% ($p = 0.012$) y una menor estancia hospitalaria de 23 frente a 18 días ($p = 0.041$).²¹

Como se reporta en la literatura, la causa más frecuente del fallo del CRLA es la congestión venosa;²² aunque aún no se define si el sistema de drenaje combinado es superior (cefálica + profundo), está bien establecido que el uso de las venas concomitantes para realizar la anastomosis debe ser la elección primaria sobre el uso del sistema venoso superficial.^{13,23} En nuestro caso, la técnica quirúrgica únicamente hizo uso de la anastomosis de los vasos concomitantes y, a pesar de una proporción alta (30% del total de los colgajos realizados) de congestión venosa, en ningún caso se presentó pérdida del colgajo por esta causa, reafirmando los datos presentados.

Sobre la técnica de disección utilizada, la disección suprafascial se ha asociado con tasas significativamente altas de éxito en la cobertura del sitio donado.²⁴ Avery y colaboradores reportaron una integración del 100% de los injertos en una serie de 25 casos tratados con esta técnica.²⁵ A pesar de estos resultados, en nuestro estudio, donde se empleó una técnica de disección subfascial, también se logró una integración óptima de los injertos y no se presentaron complicaciones relacionadas al sitio donador.

Una de las principales limitantes de este estudio es el tamaño pequeño de la muestra en comparación con algunos otros centros de referencia a nivel internacional, aunque es un número que no se aleja de la casuística en Latinoamérica.^{3,4,10,20} Otra de ellas es la falta de comparación en desenlaces contra otras opciones reconstructivas más simples para la cobertura de defectos en cabeza y cuello, la cual pudiera ser objeto de otro estudio.

A pesar de que existen centros de referencia a nivel internacional que realizan este procedimiento a un volumen importante, es poca la literatura sobre el empleo de colgajos micro-

quirúrgicos para la reconstrucción de defectos de este tipo en los diferentes sistemas de salud públicos de nuestro país (IMSS, ISSSTE, IMSS-Bienestar, PEMEX, etcétera). Esto debido a la complejidad del procedimiento, la falta de personal competente para su realización y también a la falta de unidades especializadas que se dediquen a la reconstrucción con colgajos libres. Esta situación demanda que las instituciones de salud formen unidades con personal capacitado para el manejo preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio para fomentar su empleo en opciones reconstructivas óptimas y que también fomente en los programas de residencia la formación de cirujanos plásticos especializados en la reconstrucción microquirúrgica.

CONCLUSIONES

A pesar de que existen diferentes opciones para la reconstrucción de defectos de cabeza y cuello, el colgajo radial libre de antebrazo sigue siendo una opción vigente, versátil, segura y reproducible. Aún existe poca literatura sobre reconstrucción microquirúrgica en centros de concentración de México, así como sobre unidades enfocadas en cada uno de los sistemas de salud. Presentar los resultados en un centro de concentración y conocer los datos demográficos permitiría a las instituciones de salud la creación de unidades especializadas para este tipo de pacientes y, por lo tanto, optimizar los resultados postoperatorios.

La creciente experiencia en el servicio de cirugía plástica del Centro Médico «20 de Noviembre» del ISSSTE continúa desarrollándose y mejorando, igualando o superando reportes de otros países.

REFERENCIAS

1. Yang GF, Chen PJ, Gao YZ, Liu XY, Li J, Jiang SX et al. Classic reprint Forearm free skin flap transplantation: a report of 56 cases. *Br J Plast Surg*. 1997; 50 (3): 162-165. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007122697913631>
2. Megerle K, Sauerbier M, Germann G. The evolution of the pedicled radial forearm flap. *Hand*. 2010; 5 (1): 37-42.
3. Santamaria E, Granados M, Barrera-Franco JL. Radial forearm free tissue transfer for head and neck reconstruction: versatility and reliability of a single donor site. *Microsurgery*. 2000; 20 (4): 195-201.

4. Andrades PC, Elsa-Calderón MG, Danilla SE, Benítez SS, Erazo CC, Sepúlveda S. Colgajo radial: experiencia del equipo de Cirugía Plástica de la Universidad de Chile. *Rev Chil Cir.* 2011; 63 (5): 459-467.
5. Taghinia AH, Upton J. Radial forearm flap. In: Fu-Chan W, Mardini S, editors. *Flaps and Reconstructive Surgery*. 2nd ed. New York: Elsevier Inc.; 2020. p. 525-539.
6. Oranges CM, Ling B, Tremp M, Wettstein R, Kalbermatten DF, Schaefer DJ. Comparison of anterolateral thigh and radial forearm free flaps in head and neck reconstruction. *In Vivo (Brooklyn)*. 2018; 32 (4): 893-897.
7. Jeremic J, Nikolic Z. Versatility of radial forearm free flap for intraoral reconstruction. *Srp Arh Celok Lek.* 2015; 143 (5-6): 256-260.
8. Papanikolas MJ, Hurrell MJL, Clark JR, Low TH, Ch'ng S, Elliott MS et al. Anterolateral thigh, radial forearm and superficial circumflex iliac perforator flaps in oral reconstruction: a comparative analysis. *ANZ J Surg.* 2023; 93 (5): 1335-1340.
9. Kesting MR, Holzle F, Wales C, Steinstraesser L, Wagenpfeil S, Mücke T et al. Microsurgical reconstruction of the oral cavity with free flaps from the anterolateral thigh and the radial forearm: a comparison of perioperative data from 161 cases. *Ann Surg Oncol.* 2011; 18 (7): 1988-1994.
10. de la Parra-Márquez M, de León-Camacho H, Trejo-Meyer M. Manejo de fístulas faringocutáneas en pacientes operados de faringolaringectomía y reconstrucción inmediata por carcinoma de hipofaringe avanzado. *Cir Plást.* 2021; 31 (2): 62-67.
11. Moran S, Santamaría E. Temporoparietal fascia flap. In: Wei FC, Mardini S, editors. *Flaps and reconstructive surgery*. 2nd ed. Toronto: Elsevier; 2017. p. e72-e86.
12. O'Connell JE, Koumoullis H, Lowe D, Rogers SN. A 31-year review of composite radial forearm free flaps for head and neck reconstruction. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2022; 60 (7): 915-921.
13. Soutar DS, McGregor IA. The radial forearm flap in intraoral reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1986; 78 (1): 1-8.
14. Ruan H, Han Z. Single versus dual venous anastomosis in radial forearm free flaps in head and neck reconstruction. *J Plast Surg Hand Surg.* 2023; 57 (1-6): 434-437.
15. Ferrandis-Perepérez E, Antón-Almero M, Guillén-Martínez A, Martínez-Hervás R, Pla-Mocholí Á. Versatilidad del colgajo microvascularizado antebraquial radial en la reconstrucción de cabeza y cuello. Una serie de 58 casos. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2020; 71 (5): 275-280.
16. Evans GRD, Schusterman MA, Kroll SS, Miller MJ, Reece GP, Robb GL et al. The radial forearm free flap for head and neck reconstruction: a review. *Am J Surg.* 1994; 168 (5): 446-450.
17. Pava LC, Villalobos LP, Sánchez AC, Del Río AEJ, Ordóñez EM. Experience with free flaps in a highly complex Colombian medical center. *Cir Plást Iberolatinoam.* 2023; 49 (1): 81-86.
18. Jiménez-Cotes EA, Gallego-Gónima S, Ciro-Ossa CM. Free flap reconstruction experience in Medellín, Colombia; analysis of 567 cases. *Cir Plást Iberolatinoam.* 2024; 50 (1): 53-63.
19. González-García R, Rodríguez-Campo FJ, Naval-Gías L, Sastre-Pérez J, Muñoz-Guerra MF, Usandizaga JLGD et al. Radial forearm free flap for reconstruction of the oral cavity: clinical experience in 55 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 104 (1): 29-37.
20. Tornero J, Cruz-Toro P, Farré A, Vega-Celiz J, Skufca J, Nogués J et al. Free radial forearm flap in head and neck: our experience. *Acta Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2014; 65 (1): 27-32. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2173573514000131>
21. Mimica X, Lavín M, Lagos R, Ledezma D, Vial G, Marín L. Free flaps in head and neck reconstruction: experience in a Chilean cancer center. *Rev Cir (Mex)*. 2024; 76 (3): 201-209.
22. Cha YH, Nam W, Cha IH, Kim HJ. Revisiting radial forearm free flap for successful venous drainage. Vol. 39, *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*. Springer; 2017.
23. Shima H, Ohno K, Michi K, Egawa K, Takiguchi R. An anatomical study on the forearm vascular system. *J Craniomaxillofac Surg.* 1996; 24 (5): 293-299.
24. Chang SCN, Miller G, Halbert CF, Yang KH, Chao WC, Wei FC. Limiting donor site morbidity by suprafascial dissection of the radial forearm flap. *Microsurgery.* 1996; 17 (3): 136-140.
25. Avery CME, Pereira J, Brown AE. Suprafascial dissection of the radial forearm flap and donor site morbidity. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 30 (1): 37-41.

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

Correspondencia:
Dr. Piero Carvallo-Maiocco
 E-mail: pierocarvallo@gmail.com



Puntos relativos de envejecimiento humano como propuesta de modelo matemático: cálculo cualitativo con variables y constantes

Relative aging points as a proposed mathematical model of human aging: qualitative aging calculation using variables and constants

Dr. Marco Aurelio Rendón-Medina,* Dr. Marco Antonio Rendón-Pimentel†

Palabras clave:

envejecimiento,
conceptos matemáticos,
calidad de vida, luz
solar, metabolismo

Keywords:

aging, mathematical
concepts, quality of life,
sunlight, metabolism

RESUMEN

El envejecimiento humano es un proceso complejo influenciado por diversos factores biológicos y ambientales. En este estudio se propone un modelo matemático que considera cuatro variables principales: la gravedad terrestre, la radiación solar, el metabolismo celular y la calidad de vida individual. Proponemos una fórmula matemática que al sustituir las variables y constantes nos dará un resultado categórico del envejecimiento. Al final del cálculo arroja el resultado en puntos relativos de envejecimiento: a mayor número de puntos, mayor es el envejecimiento. Cuando hacemos el ejercicio con dos pacientes de la misma edad 72 años, pero en condiciones diferentes nos arroja un ejemplo de diferentes grados de envejecimiento. En el escenario uno la paciente dormía ocho horas, y tuvo una exposición leve al sol, no fumaba se ejercitaba, obtuvo 36 puntos relativos de envejecimiento. En el escenario dos la paciente no tenía una forma de vida saludable, obtuvo 410.4 puntos relativos de envejecimiento. Concluimos que este enfoque no pretende ser un diagnóstico exacto, sino una guía conceptual que reconoce la individualidad del envejecimiento. Cada persona envejece de manera distinta y, por lo tanto, los resultados de los procedimientos de rejuvenecimiento facial son variables de persona a persona. La personalización del tratamiento sigue siendo clave, y este modelo puede enriquecer el análisis clínico, sin sustituir la evaluación médica profesional.

ABSTRACT

Human aging is a complex process influenced by various biological and environmental factors. In this study, we propose a mathematical model that considers four main variables: earth's gravity, solar radiation, cellular metabolism, and individual quality of life. We propose a mathematical formula which, upon substituting the variables and constants, will give us a categorical result of aging. At the end of the calculation it yields the result in relative points of aging: the higher the relative points, the greater the aging. When we perform the exercise with two patients of the same age (72 years) but under different conditions, it gives us an example of different degrees of aging. In scenario one, the patient slept 8 hours, had mild sun exposure, did not smoke, exercised, and obtained 36 relative points of aging. In scenario two, the patient did not have a healthy lifestyle, obtaining 410.4 relative points of aging. We concluded that this approach is not intended to be an exact diagnosis, but a conceptual guide that recognizes the individuality of aging. Each person ages differently; therefore, the results of facial rejuvenation procedures vary from person to person. Personalization of treatment remains key, and this model can enrich clinical analysis without replacing professional medical evaluation.

* Cirujano plástico y reconstructivo. Jefe de Investigación en Cirugía Estética y Reconstructiva Progresiva, Guadalajara, Jalisco. México. ORCID: 0000-0001-8902-7012
† Cirujano plástico y reconstructivo. Equipo de Investigación en Cirugía Estética y Reconstructiva Progresiva, Guadalajara, Jalisco. México. ORCID: 0009-0002-0660-8423

Recibido: 06 abril 2025
Aceptado: 07 agosto 2025

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento humano es un proceso complejo influenciado por diversos

factores biológicos y ambientales. En este estudio se propone un modelo matemático que considera cuatro variables principales: la gravedad terrestre, la radiación solar, el

Citar como: Rendón-Medina MA, Rendón-Pimentel MA. Puntos relativos de envejecimiento humano como propuesta de modelo matemático: cálculo cualitativo con variables y constantes. Cir Plast. 2025; 35 (3): 126-133. <https://dx.doi.org/10.35366/121736>



metabolismo celular y la calidad de vida individual.¹⁻¹⁴

Para los alcances de este artículo, la definición operativa de envejecimiento es: el envejecimiento es un proceso natural, progresivo e inevitable caracterizado por una disminución gradual de la capacidad funcional y de adaptación del organismo. Se manifiesta mediante alteraciones en la calidad de vida, cambios en la homeostasis y metabolismo celular, aumento de procesos proinflamatorios sistémicos, pérdida de masa muscular (sarcopenia), modificaciones estructurales anatómicas y alteraciones neuroendocrinas.

La fuerza gravitacional ejerce presión constante sobre los tejidos, lo que contribuye al estiramiento progresivo de colágena y elastina. La radiación solar, particularmente los rayos ultravioleta A y B (UVA y UVB),⁵ es un factor ampliamente documentado en el fotoenvejecimiento.¹⁻³ El metabolismo celular produce radicales libres que alteran la función y estructura celular con el tiempo.¹ Finalmente, la calidad de vida, incluyendo la nutrición, el ejercicio y factores individuales, también desempeña un papel esencial.¹ A partir de estas variables, proponemos dos ecuaciones que permiten estimar el envejecimiento acumulado en función del tiempo y la exposición a estos factores.

El envejecimiento humano es un fenómeno multifactorial que afecta progresivamente la estructura, función y capacidad regenerativa de los tejidos. A lo largo de las últimas décadas, múltiples disciplinas (desde la dermatología y la cirugía plástica hasta la biofísica y la ingeniería matemática) han contribuido a desentrañar los mecanismos que subyacen al deterioro biológico, proponiendo nuevas estrategias para medir, predecir y eventualmente intervenir en este proceso.^{1,5,12}

Uno de los factores físicos más universales e ineludibles es la fuerza gravitacional. Desde el nacimiento, todos los tejidos del cuerpo humano están sometidos a una carga constante debida a la gravedad terrestre. Este peso crónico genera una presión mecánica que induce deformaciones progresivas en la arquitectura de la colágena y elastina, promoviendo la flacidez y la elongación tisular con el paso del tiempo.⁶ Este fenómeno es especialmente evidente en áreas expuestas como la cara, el cuello y el

abdomen y se ve exacerbado por la pérdida de soporte muscular o la reabsorción ósea relacionada con la edad.³

Además, la radiación solar representa uno de los agentes extrínsecos más determinantes del envejecimiento cutáneo. La exposición acumulada a rayos UVA y UVB induce fotoenvejecimiento, caracterizado por mutaciones en el ADN, incremento de la metaloproteinasa-1 (MMP-1) y disminución de colágena tipo I.^{11,13} Estudios recientes han demostrado que ingredientes como la elágica y los sistemas de liberación como los niosomas pueden ofrecer efectos protectores,^{10,14} pero la agresión solar sigue siendo un reto terapéutico mayor.^{10,14}

A nivel molecular, el metabolismo celular genera radicales libres de oxígeno como subproducto fisiológico. Estas especies reactivas dañan lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, contribuyendo al envejecimiento celular por mecanismos de estrés oxidativo. Esta línea de investigación ha sido fortalecida por modelos de estudio de inmunología matemática,⁴ y por aplicaciones en bioinformática que exploran cómo las fuerzas físicas afectan la reparación y regeneración de tejidos.³

Finalmente, existen variables individuales como la nutrición, el ejercicio, la calidad del sueño y los hábitos de vida que modulan la expresión de genes relacionados con el envejecimiento y con la respuesta a los factores externos antes mencionados. Estas diferencias individuales, aunque difíciles de estandarizar, son determinantes cruciales en la progresión del envejecimiento y en los resultados terapéuticos de tratamientos estéticos o regenerativos.

Nuestro modelo busca representar de manera conceptual y cuantificable el impacto acumulado de variables como gravedad, radiación solar, metabolismo y calidad de vida sobre el envejecimiento humano, sin pretender sustituir los métodos estadísticos clásicos, sino ofrecer una perspectiva cualitativa con posible valor clínico.

En campos como la cirugía plástica y reconstructiva, la cuantificación del envejecimiento se ha abordado de manera indirecta; por ejemplo, optimizando las secuencias de cierre en estiramiento facial profundo⁶ o mejorando la adaptación de colgajos con herramientas de geometría aplicada. Sin embargo, todavía no se ha

| Tabla 1: Variables y descripción del modelo de envejecimiento. | | |
|--|---|---------------------------------|
| Variable | Descripción | Unidades/ejemplo |
| G | Gravedad terrestre | 9.81 m/s ² |
| R | Exposición solar acumulada | Horas por semana sin bloqueador |
| M | Metabolismo y radicales libres (actividad física) | Veces por semana de ejercicio |
| Q | Calidad de vida (nutrición, estrés, etcétera) | Escala 1-10 |
| T | Tiempo/edad en años | 72 (edad del ejemplo) |

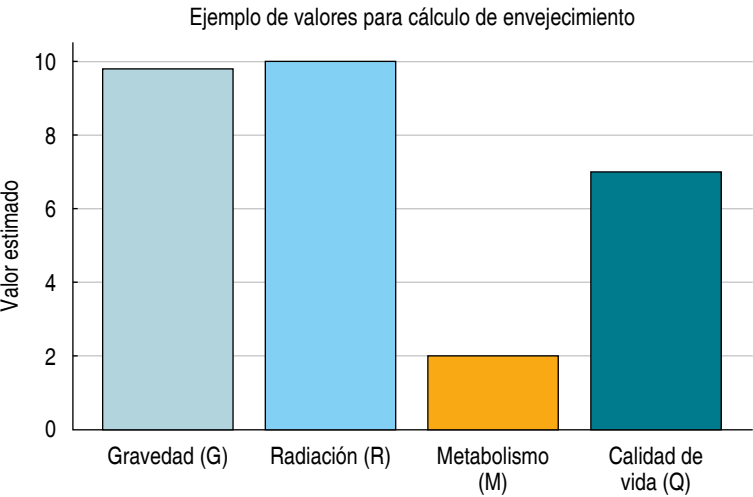


Figura 1: Valores estimados en un caso clínico hipotético.

propuesto un modelo matemático integral que permita describir el envejecimiento en términos de variables fisiológicas y ambientales medibles.

Este modelo puede ser una herramienta útil para comprender mejor el proceso del envejecimiento desde un enfoque integrador y para clasificar a los pacientes según su nivel de envejecimiento. Esta categorización puede guiar de forma más objetiva las decisiones clínicas; por ejemplo, pacientes con menor puntuación de envejecimiento podrían beneficiarse de tratamientos mínimamente invasivos, mientras que aquellos con mayor puntuación justificarían intervenciones quirúrgicas más completas y tratamientos complementarios dirigidos a la piel. Confiamos en que este enfoque podrá enriquecer la evaluación médica sin sustituir el juicio clínico.

El objetivo de este trabajo es presentar una ecuación matemática del envejecimiento que integre cuatro variables fundamentales:

1. $g(t)$: la fuerza gravitacional acumulada en los tejidos,
2. $R(t)$: la radiación solar recibida a lo largo del tiempo,
3. $M(t)$: la producción de radicales libres derivados del metabolismo celular,
4. $C(t)$: los factores de calidad de vida que actúan como moduladores protectores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Describiremos la formación de dos modelos matemáticos y después se configurarán dos casos hipotéticos para poner como ejemplo cómo se realizan dichos cálculos y los resultados.

Las cuatro variables consideradas en nuestro modelo: gravedad terrestre, radiación solar, metabolismo celular y calidad de vida, se configuran con base en una combinación de valores constantes, evidencia científica y parámetros clínicos observables (Tabla 1 y Figura 1).

Gravedad terrestre: se considera una constante universal (9.81 m/s²), que actúa de forma continua sobre todos los seres humanos desde el nacimiento. En el modelo, se asocia con el tiempo de exposición del paciente (edad cronológica), como una forma indirecta de estimar su influencia acumulativa en la caída de tejidos y otros cambios anatómicos relacionados con el envejecimiento. Existen variaciones en la gravedad entre zonas montañosas y el nivel del mar, pero son mínimas en términos prácticos y no tienen un impacto significativo en el contexto clínico del envejecimiento humano. Por este motivo se utilizará 9.81 m/s².¹⁵

Radiación solar: la cantidad de radiación ultravioleta (UV) que llega a la tierra ha sido bien documentada por organismos científicos internacionales; sin embargo, la exposición

individual es variable. En nuestro modelo se interroga de forma cualitativa mediante antecedentes clínicos del paciente, incluyendo tiempo de exposición diaria y uso o no de protector solar. La radiación solar acumulada en la superficie terrestre, expresada en J/m^2 , es un parámetro físico previamente definido y medido con precisión por organismos como la NASA y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), utilizando satélites y estaciones meteorológicas globales. En nuestro modelo utilizamos valores de referencia promedio obtenidos de fuentes confiables como NASA *Surface meteorology and Solar Energy* (SSE), que reportan la insolación global diaria media por regiones. Uso de bloqueador solar: reconocemos como una limitante actual del modelo que el uso de fotoprotección no puede ser cuantificado con precisión. Sabemos que el uso constante de bloqueadores solares tiene un impacto protector documentado contra el fotodaño y el envejecimiento prematuro, pero aún no contamos con una fórmula que permita traducir variables como factor de protección solar, frecuencia de aplicación y calidad del producto en un valor matemático único. En esta fase, lo incorporamos como una variable dicotómica (uso sí/no), con la intención de desarrollar en estudios posteriores una escala más refinada y cuantitativa.¹⁶

Metabolismo y calidad de vida: se obtienen a través de interrogatorio clínico, evaluando factores como hábitos alimenticios, sueño, ejercicio, tabaquismo, entre otros. En esta primera fase, la calificación sigue un enfoque cualitativo basado en criterios clínicos que pueden ser estandarizados posteriormente. Para estimar la tasa metabólica utilizamos una aproximación indirecta basada en el cálculo del gasto energético basal (BMR, por sus siglas en inglés) utilizando la fórmula de Harris-Benedict, que es un método ampliamente validado y utilizado en estudios clínicos y nutricionales. Esta fórmula permite estimar la tasa metabólica basal a partir de variables como edad, peso, estatura y sexo. Existen formas establecidas para estimar la edad metabólica, como las básculas de bioimpedancia, que ofrecen una herramienta accesible y objetiva en ciertos contextos. Sin embargo, en esta fase del mo-

delo buscamos desarrollar una propuesta con validez externa y aplicabilidad clínica universal, incluso en escenarios donde no se cuente con tecnología especializada.¹⁷

Calidad de vida: en esta primera fase del modelo, la calidad de vida fue evaluada de forma cualitativa con base en cuatro indicadores autorreportados: calidad del sueño (horas y percepción), actividad física regular, consumo de sustancias nocivas (como el tabaco) y nivel de estrés percibido. Sabemos que existen escalas validadas para medir calidad de vida, como el SF-36 o el WHOQOL-BREF, y en fases posteriores del estudio planeamos integrar estos instrumentos para una evaluación cuantitativa y estandarizada.^{18,19}

Ponderación de variables α , β , γ y δ : las variables α (gravedad), β (radiación solar), γ (metabolismo) y δ (calidad de vida) no fueron ponderadas con base en análisis estadístico poblacional, sino que fueron consideradas con pesos cualitativos aproximados, inspirados en la literatura científica sobre los principales factores que aceleran el envejecimiento. La ponderación se basó en evidencia previa que sugiere que la radiación solar y el metabolismo tienen un impacto más directo y acumulativo en el daño celular, mientras que la gravedad y la calidad de vida aportan un efecto modulador a mediano y largo plazo.

Primer modelo

Proponemos, en primer lugar, una representación de la tasa de envejecimiento como una ecuación diferencial ordinaria (Tabla 2):

Modelo matemático propuesto

Primera aproximación (modelo sumatorio):

$$E(t) = \alpha \cdot g \cdot t + \beta \cdot R \cdot t + \gamma \cdot M \cdot t + \delta \cdot (1/Q) \cdot t$$

Segunda aproximación (modelo integrativo):

$$E(t) = \int [0 \rightarrow t] (\alpha \cdot g(\tau) + \beta \cdot R(\tau) + \gamma \cdot M(\tau) + \delta/Q(\tau)) d\tau$$

Donde:

$E(t)$ = Envejecimiento acumulado al tiempo t

Tabla 2: Comparativa de escenarios.

| Paciente | Edad cronológica | Radiación (R) | Metabolismo (M) | Calidad de vida (Q) | Puntuación de envejecimiento fisiológico |
|-------------------------------------|------------------|---------------|-----------------|---------------------|--|
| A (alta exposición solar) | 72 | 8 | 6 | 5 | 266.4 |
| B (hábitos saludables) | 72 | 3 | 4 | 9 | 36.0 |
| C (tabaquismo y mal estilo de vida) | 72 | 10 | 9 | 2 | 410.4 |

g = gravedad (en N/kg)
R = radiación solar acumulada (J/m²)
M = tasa metabólica relativa
Q = índice de calidad de vida
 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ = constantes empíricas de ponderación

Ejemplo práctico y resultados

Consideremos a una mujer de 72 años que vive en Guadalajara, pesa 60 kg, nunca ha usado bloqueador solar, hace ejercicio dos veces por semana y lleva una dieta variada típica de la región. Para este caso, se pueden estimar los valores aproximados de R, M y Q, y calcular su E(t) usando la fórmula sumatoria, asumiendo valores tentativos de las constantes α, β, γ y δ . Este ejemplo permite ilustrar cómo utilizar el modelo para predecir el grado de envejecimiento relativo con base en datos individuales.

Edad fisiológica = $t \times (\alpha g + \beta R + \gamma \cdot M + \delta \cdot Q)$

Donde:

- 1. **t** = tiempo (edad cronológica, en años)
- 2. **g** = factor gravitacional (constante ≈ 9.81 m/s², podemos normalizarlo)
- 3. **R** = exposición acumulativa a radiación UV (escala 0 a 10, estimada)
- 4. **M** = tasa metabólica relativa y estrés oxidativo (escala 0 a 10)
- 5. **Q** = calidad de vida (nutrición, ejercicio, hábitos) (escala 0 a 10, siendo 10 lo más saludable)

Y los coeficientes:

- 1. **$\alpha = 0.3$** (peso del efecto gravitacional)
- 2. **$\beta = 0.4$** (peso de la radiación)

- 3. **$\gamma = 0.2$** (peso del metabolismo)
- 4. **$\delta = -0.2$** (peso negativo de los buenos hábitos de vida)

Ejemplo real: mujer de 72 años en Guadalajara

Datos estimados:

- 1. **t = 72**
- 2. **g = 1** (gravedad terrestre normalizada)
- 3. **R = 8** (alta exposición al sol; nunca usó bloqueador)
- 4. **M = 6** (metabolismo medio; ejercicio ligero)
- 5. **Q = 5** (dieta variada; ejercicio 2 veces por semana)

Ahora aplicamos la fórmula:

Edad fisiológica = $72 \times [(0.3 \times 1) + (0.4 \times 8) + (0.2 \times 6) + (-0.2 \times 5)]$

Desarrollamos:

Edad fisiológica = $72 \times [0.3 + 3.2 + 1.2 - 1.0]$

Edad fisiológica = 72×3.7

Edad fisiológica = 266.4 (unidad relativa de envejecimiento)

Interpretación

La **unidad de envejecimiento fisiológico** no es en años directamente, sino una **escala relativa**. Sirve para **comparar pacientes entre sí**, o evaluar el cambio tras intervenciones.

Podemos decir que esta paciente tiene una **edad fisiológica elevada (266.4)** por la alta exposición solar y sólo mediana calidad de vida. Si otra persona de 72 años tuviera:

- R = 3 (baja radiación)
- M = 4 (bajo estrés oxidativo)
- Q = 9 (excelente estilo de vida)

Obtendríamos:

Edad fisiológica = $72 \times [0.3 + 1.2 + 0.8-1.8] = 72 \times 0.5 = 36$ puntos relativos de envejecimiento fisiológico.

Lo cual indicaría que **su envejecimiento fisiológico es menor a su edad cronológica**.

Ahora, un tercer caso con exposición solar extrema, malos hábitos de vida, tabaquismo y falta de sueño:

R = 10 (exposición solar máxima)

M = 9 (estrés oxidativo alto por tabaquismo)

Q = 2 (mala calidad de vida: sedentarismo, insomnio, dieta deficiente)

Edad fisiológica = $72 \times (0.3 + 4.0 + 1.8 - 0.4) = 72 \times 5.7 = 410.4$ puntos relativos de envejecimiento fisiológico.

Lo cual indicaría que **su envejecimiento fisiológico es mayor a su edad cronológica**.

Calcule su propio envejecimiento

Puede utilizar la fórmula $E(t) = \alpha \cdot g \cdot t + \beta \cdot R \cdot t + \gamma \cdot M \cdot t + \delta \cdot (1/Q) \cdot t$ para estimar su nivel de envejecimiento. A continuación, ingrese sus datos personales y use estimaciones para los coeficientes y factores:

Edad (t): _____ años

Gravedad: 9.8 N/kg (constante)

Exposición solar (R): _____ J/m²

Metabolismo relativo (M): _____

Índice de calidad de vida (Q): _____ (1 = muy bajo, 10 = óptimo)

DISCUSIÓN

El envejecimiento humano ha sido un tema de estudio desde múltiples disciplinas, entre ellas la dermatología, la cirugía plástica, la medicina espacial y la biología molecular. En este estudio hemos planteado un modelo matemático que intenta integrar los principales factores involucrados en el envejecimiento: la gravedad, la radiación solar, el metabolismo y el estilo de vida. Aunque la ecuación propuesta es simplificada, representa una innovación conceptual al intentar cuantificar variables fisiológicas en una fórmula que

puede ser útil para análisis comparativos y educativos.

En la comparación con otros tipos de envejecimiento, consideramos que el envejecimiento osteoarticular, aunque relevante, implica mecanismos fisiopatológicos más específicos (como desgaste mecánico o pérdida de densidad ósea), que escapan al enfoque principal del presente modelo. Por otro lado, el envejecimiento metabólico sí se integra parcialmente en nuestra propuesta, dado su efecto sobre la inflamación crónica, la calidad de la piel y la estructura facial, elementos centrales en la cirugía plástica.

Estudios como el de Alatas,¹ sobre el envejecimiento de la piel y los enfoques antiedad destacan la importancia de los mecanismos oxidativos y las alteraciones bioquímicas que afectan la arquitectura dérmica. Shah⁵ también apunta al fotoenvejecimiento como una de las principales causas de envejecimiento cutáneo, exacerbado por los rayos UVA y UVB, los cuales están directamente considerados en nuestra fórmula mediante la variable R (radiación). Sultana¹³ y Elghany,¹⁴ profundizan en cómo los antioxidantes y tratamientos tópicos pueden mitigar este proceso, lo cual podría reflejarse como una disminución del valor de R en nuestra fórmula.

Por otro lado, investigaciones como la de Danho,² sobre la radiación espacial, aportan evidencia de cómo el entorno puede acelerar el daño celular, incluso más allá de la atmósfera terrestre. Nuestra fórmula incorpora el tiempo de exposición a estos factores, subrayando su influencia acumulativa.

La gravedad terrestre (G), tradicionalmente ignorada en modelos clínicos, ha sido explorada desde el punto de vista de la medicina aeroespacial y tiene un papel relevante en la mecánica de los tejidos blandos, como lo señala Saxena,³ quien describe cómo las fuerzas físicas alteran la regeneración y cicatrización de la piel. En cirugía plástica, este componente es crucial al evaluar la laxitud y el desplazamiento tisular.

En el ámbito de la modelación matemática, este trabajo toma inspiración de estudios como el de Bermúdez,⁸ donde se desarrolló el modelo HOMA para la función de la célula beta pancreática, así como de modelos como el de Mondragón,⁴ para interacciones inmunológi-

cas. Ambos trabajos demuestran la aplicabilidad de ecuaciones diferenciales simples para representar procesos biológicos complejos.

Incluso en cirugía plástica estética, se ha intentado aplicar modelos numéricos como lo plantea «Matemáticas para mejorar la transferencia de tejidos» (2009) o en procedimientos específicos como el cierre secuencial optimizado en ritidectomía profunda.⁶ Nuestra propuesta se enmarca en esta misma tendencia de usar razonamiento matemático como herramienta de apoyo para decisiones clínicas.

En una fase posterior del estudio validaremos este modelo utilizando instrumentos clínicos estandarizados, como escala funcional de Karnofsky, y planeamos aplicar métodos comparativos con fórmulas de riesgo relativo. Esta futura validación tiene como objetivo fortalecer el rigor científico de nuestra propuesta inicial.

Además, el uso de inteligencia artificial en cirugía plástica, como describe Telich Tarriba, respalda la integración de modelos computacionales y análisis de datos en el ejercicio médico. Esta herramienta complementaria puede combinarse con modelos como el que proponemos para hacer predicciones individualizadas.

CONCLUSIONES

Aunque el envejecimiento es un proceso natural, multifactorial y difícil de cuantificar con exactitud, nuestro modelo cualitativo-matemático ofrece una herramienta teórica para visualizar cómo distintas variables –como la gravedad, la radiación solar, el metabolismo y la calidad de vida– pueden influir en su aceleración o desaceleración.

Este enfoque no pretende ser un diagnóstico exacto, sino una guía conceptual que reconoce la individualidad del envejecimiento. Cada persona envejece de manera distinta y, por lo tanto, los resultados de los procedimientos de rejuvenecimiento facial son variables de persona a persona. La personalización del tratamiento sigue siendo clave y este modelo puede enriquecer el análisis clínico, sin sustituir la evaluación médica profesional.

REFERENCIAS

1. Alatas ET. Aging, aging skin, and anti-aging approaches. *Dermatology Reports* 2016; 8 (1): 44-53.
2. Danho S. Effects of space radiation on mammalian cells. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* 2022; 10: 371-388.
3. Saxena V. Genomic response bioinformatics and mechanical effects of forces on tissues and wound healing. *Journal of Biomechanics* 2005; 38 (4): 789-798.
4. Mondragón EI. Modelos matemáticos sobre la interacción de macrófagos, células T y *Mycobacterium tuberculosis*. *Revista Mexicana de Ciencias* 2012; 3 (1): 123-135.
5. Shah H, Rawal S. Photoaging: new insights into its stimulators, complications, biochemical changes and therapeutic interventions. *Biomedicine & Aging Pathology* 2013; 3 (3): 161-169.
6. Fakih-Gómez N. Optimized closure sequence for skin flap adaptation in deep plane facelift and necklift. *The American Journal of Cosmetic Surgery* 2025; 155(2): 221-229.
7. 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.
8. Bermúdez V, Cano C, Medina M, Núñez M. Utilidad y ventajas del uso de modelos matemáticos en el estudio de la insulinoresistencia y función de la célula beta pancreática. *AVFT* 2001; 20 (1): 43-51.
9. Esteva L, Iburgüen ME, Romero LJ. Un modelo matemático sobre bacterias sensibles y resistentes a antibióticos. *Matemáticas: Enseñanza Universitaria* 2011; 19 (2): 55-73.
10. Mohamad EA. Evaluation of punicalagin niosomes for skin aging. *Journal of Drug Delivery Science and Technology* 2021; 61: 102312.
11. Ivic NO. Skin aging. *Clinical Dermatology Journal* 2008; 26 (1): 25-35.
12. Ramos-e-Silva M, Celem LR, Ramos-e-Silva S, Fucci-da-Costa AP. Anti-aging cosmetics: facts and controversies. *Clin Dermatol* 2013; 31 (6): 750-758.
13. Sultana Y, Kohli K, Athar M, Khar RK, Aqil M. Effect of pre-treatment of almond oil on ultraviolet B-induced cutaneous photoaging in mice. *J Cosmet Dermatol* 2007; 6 (1): 14-19.
14. Elghany AA. Chitosan-coated niosomes loaded with ellagic acid present anti-aging activity in a skin cell line. *International Journal of Nanomedicine* 2023; 18: 2191-2205.
15. Hecht E. *Physics: algebra/trig* (Cap. 7, "Gravity according to Newton", Brooks/Cole Publishing Company. 1994, pp. 210-217.
16. Madronich S, McKenzie RL, Bjorn LO, Caldwell MM. Changes in biologically active ultraviolet radiation reaching the Earth's surface. *J Photochem Photobiol B* 1998; 46 (1-3): 5-19.
17. Hernández-Ortega A, Osuna-Padilla IA, Rendón-Rodríguez R, Narváez-Velázquez PB, Chávez-González MJ, Estrada-Velasco BI. Exactitud de las ecuaciones predictivas del gasto energético basal: estudio transversal en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad de Morelos, México. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* 2019; 23 (2): 83-91. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.23.2.706>

18. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care* 1992; 30 (6): 473-483. Available in: <https://doi.org/10.1097/00005650-199206000-00002>
19. World Health Organization. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Psychological Medicine* 1998; 28 (3): 551-558. Available in: <https://doi.org/10.1017/S0033291798006667>

Reconocimientos: este trabajo fue asistido parcialmente por ChatGPT, un modelo de

lenguaje desarrollado por OpenAI, utilizado para estructuración, redacción preliminar y referencias bajo la supervisión del autor principal.

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

Correspondencia:

Dr. Marco Aurelio Rendón Medina

E-mail: drrendon1989@gmail.com



Seguridad y eficacia de la lipotransferencia facial autóloga en rejuvenecimiento

Safety and efficacy of autologous facial fat grafting in rejuvenation

Dr. Xavier Antonio Sánchez-García,^{*‡} Dr. Daniel Sánchez-Knupflemacher^{*§}

Palabras clave:

lipotransferencia facial, rejuvenecimiento facial, complicaciones, retención de volumen, satisfacción del paciente, cirugía estética

Keywords:

facial fat transfer, facial rejuvenation, complications, volume retention, patient satisfaction, cosmetic surgery

RESUMEN

La lipotransferencia facial autóloga ha ganado popularidad como técnica de rejuvenecimiento por su capacidad de restaurar volumen y mejorar la calidad cutánea de manera natural. No obstante, persiste variabilidad en la literatura respecto a la duración del injerto, la tasa de complicaciones y el grado de satisfacción del paciente. El objetivo del trabajo fue evaluar la seguridad y eficacia de la lipotransferencia facial autóloga en rejuvenecimiento mediante una revisión sistemática enfocada en la retención volumétrica, eventos adversos y niveles de satisfacción reportados. Se realizó una revisión sistemática en PubMed, Scopus y Web of Science, cubriendo el periodo de enero de 2015 a julio de 2024. Se incluyeron estudios clínicos en humanos que reportaran resultados funcionales o estéticos tras lipoinyección facial. La calidad metodológica se evaluó mediante herramientas validadas y se utilizó la declaración PRISMA 2020 para guiar el proceso. Se incluyeron 10 estudios con un total de 1,245 pacientes. La retención volumétrica osciló entre 50 y 75% a los 6-12 meses. Las complicaciones fueron poco frecuentes, siendo las más comunes la reabsorción parcial y las irregularidades de contorno. Los niveles de satisfacción superaron el 90% en la mayoría de los estudios. Concluimos que la lipotransferencia facial autóloga es una técnica segura y eficaz en rejuvenecimiento facial, con alta retención de volumen, escasas complicaciones y elevada satisfacción del paciente.

ABSTRACT

Autologous facial fat transfer has gained popularity as a rejuvenation technique for its ability to restore volume and improve skin quality naturally. However, variability persists in the literature regarding graft duration, complication rate, and degree of patient satisfaction. The objective of this work was to evaluate the safety and efficacy of autologous facial fat transfer in rejuvenation through a systematic review focused on volumetric retention, adverse events, and reported satisfaction levels. A systematic review was carried out in PubMed, Scopus, and Web of Science, covering the period from January 2015 to July 2024. Clinical studies in humans reporting functional or aesthetic results after facial lipoinjection were taken into account. Methodological quality was assessed through validated tools and the PRISMA 2020 statement was used to guide the process. Ten studies comprising a total of 1,245 patients were included. Volumetric retention ranged between 50% and 75% at 6-12 months. Complications were infrequent, the most common being partial resorption and contour irregularities. Patient satisfaction levels exceeded 90% in most studies. We concluded that autologous facial fat transfer is a safe and effective technique in facial rejuvenation, with high volume retention, few complications, and high patient satisfaction.

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento facial conlleva una pérdida progresiva de volumen en compartimentos grasos acompañada de cambios estructurales en la piel y el tejido conectivo, lo

que se traduce en flacidez, surcos profundos y pérdida de definición facial. Ante esta situación, la lipotransferencia facial autóloga ha emergido como una alternativa estética y reconstructiva ampliamente utilizada para restaurar volumen, redefinir contornos y mejorar la calidad cutánea

* Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México, México.

‡ Cirujano plástico. Servicio de Cirugía Plástica.

§ Cirujano plástico. Facultad de Medicina, Universidad Westhill.

Recibido: 10 julio 2025
Aceptado: 31 julio 2025



Citar como: Sánchez-García XA, Sánchez-Knupflemacher D. Seguridad y eficacia de la lipotransferencia facial autóloga en rejuvenecimiento. Cir Plast. 2025; 35 (3): 134-139. <https://dx.doi.org/10.35366/121737>

nea, con la ventaja adicional de utilizar tejido del propio paciente.^{1,2}

Esta técnica consiste en la recolección de grasa por liposucción, su procesamiento –mediante decantación, filtración o centrifugación– y posterior reinyección en áreas específicas del rostro. Diversos estudios han descrito ventajas como biocompatibilidad, bajo riesgo de reacción inmunológica y resultados duraderos.^{2,3} Además, la grasa transferida puede ejercer efectos bioestimuladores a través de células madre mesenquimales y factores de crecimiento presentes en el tejido adiposo.⁴

No obstante, existen desafíos clínicos relevantes: la variabilidad en la tasa de reabsorción de grasa, la duración del volumen mantenido y la aparición de complicaciones como irregularidades de contorno, quistes oleosos o sobrecorrección.^{5,6} La literatura también muestra disparidad en cuanto a los métodos de evaluación de resultados, la duración del seguimiento y las escalas de satisfacción utilizadas.^{7,8}

A pesar del auge en su aplicación clínica, la evidencia científica sigue siendo heterogénea en cuanto a los resultados de seguridad y eficacia. Mientras algunos estudios reportan tasas de retención del volumen cercanas al 70% al año de seguimiento;⁹ otros describen una reducción significativa en los primeros seis meses, lo cual plantea dudas sobre la predictibilidad de la técnica. Asimismo, aunque la mayoría de los pacientes se declaran satisfechos, existen pocos estudios con instrumentos validados para medir dicha satisfacción.¹⁰

Frente a este panorama, resulta necesario sistematizar la información disponible y analizar críticamente los resultados publicados en la última década. Por ello, el objetivo de la presente revisión sistemática es evaluar la seguridad y eficacia de la lipotransferencia facial autóloga en procedimientos de rejuvenecimiento, enfocándose en tres ejes principales: la retención volumétrica del injerto, las complicaciones asociadas y los niveles de satisfacción del paciente.

MATERIAL Y MÉTODO

Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura conforme a los lineamientos de la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*),

publicada en 2020, con el objetivo de evaluar la seguridad y eficacia de la lipotransferencia facial autóloga en procedimientos de rejuvenecimiento estético.

Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science, abarcando el periodo comprendido entre enero de 2015 y julio de 2024. Se utilizaron combinaciones de términos controlados (MeSH) y palabras clave libres relacionadas con la lipotransferencia facial y los desenlaces clínicos.

La estrategia de búsqueda incluyó los siguientes términos: («facial fat grafting» or «autologous fat transfer» or «lipofilling» or «fat injection») y («rejuvenation» or «aesthetic outcomes» or «volume retention» or «complications» or «patient satisfaction»).

No se aplicaron restricciones por idioma. Solo se incluyeron estudios con texto completo disponible y metodología claramente descrita.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron estudios clínicos en humanos, observacionales o de intervención, que evaluaran procedimientos de lipotransferencia facial con fines estéticos o reconstructivos y reportaran al menos uno de los siguientes desenlaces: retención de volumen, complicaciones asociadas o satisfacción del paciente. Se exigió un seguimiento postoperatorio mínimo de tres meses.

Se excluyeron estudios experimentales en animales o cadáveres, revisiones narrativas, editoriales, cartas al editor y artículos sin disponibilidad de texto completo. También se excluyeron aquellos estudios en los que la lipotransferencia facial fue combinada con otros procedimientos sin análisis específico de resultados.

Selección de estudios

La selección se realizó en dos fases. Primero, dos revisores independientes evaluaron títulos y resúmenes para identificar artículos potencialmente elegibles. Posteriormente, se revisaron los textos completos para confirmar el cumplimiento de los criterios de inclusión. Las discrepancias fueron resueltas mediante discusión y consenso entre los autores.

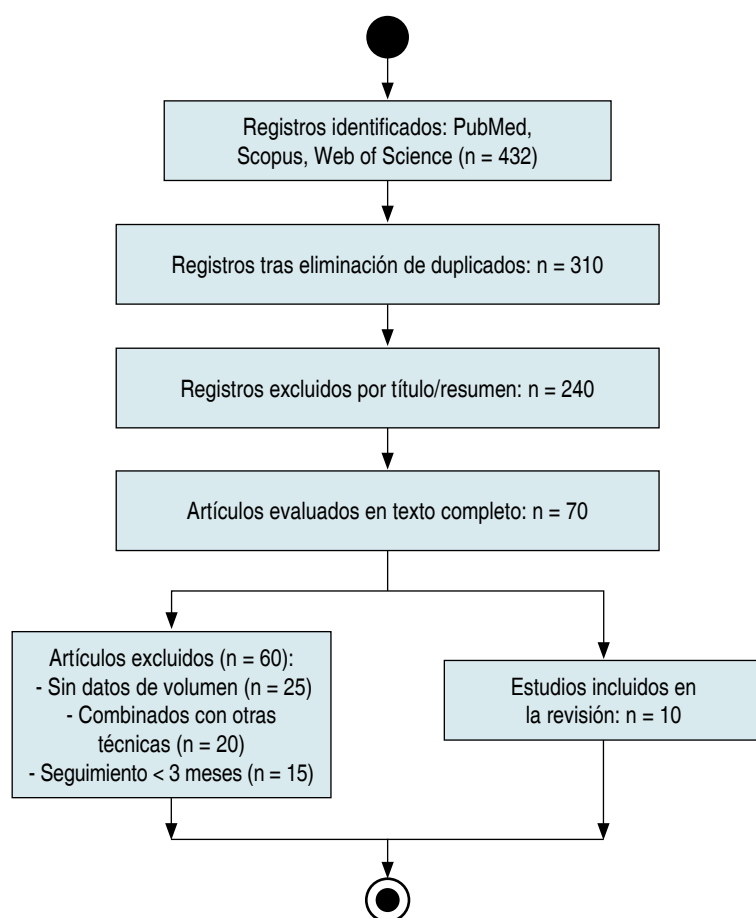


Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de selección de estudios para la revisión sistemática. Se ilustran las fases de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión, con los criterios aplicados y el número de estudios excluidos en cada etapa.

Extracción y análisis de datos

De cada estudio incluido se extrajeron los siguientes datos: año de publicación, diseño del estudio, tamaño muestral, técnica de lipotransferencia utilizada, porcentaje de retención volumétrica, complicaciones reportadas y nivel de satisfacción del paciente. Los datos fueron organizados en una tabla comparativa.

Evaluación de calidad metodológica

La calidad de los estudios incluidos fue evaluada mediante las herramientas de evaluación crítica del *Joanna Briggs Institute* (JBI) para estudios observacionales. Se consideraron de calidad adecuada aquellos que cumplieron al

menos el 70% de los criterios establecidos por la herramienta mencionada.

RESULTADOS

Se identificaron 432 registros mediante la búsqueda en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science. Tras eliminar duplicados, se evaluaron 310 títulos y resúmenes, de los cuales 240 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión. Se revisaron 70 artículos en texto completo, y 60 fueron excluidos por razones específicas: ausencia de datos sobre retención volumétrica ($n = 25$), combinación con otros procedimientos sin análisis independiente ($n = 20$) y seguimiento menor a tres meses ($n = 15$). Finalmente, se incluyeron 10 estudios en el análisis cualitativo (Figura 1).

Se analizaron un total de 1,247 pacientes con edades entre 25 y 72 años, sometidos a lipotransferencia facial autóloga con fines estéticos. Todos los estudios fueron observacionales (prospectivos o retrospectivos) o revisiones sistemáticas. La técnica de procesamiento de grasa varió entre estudios, incluyendo decantación, filtración y centrifugación.

En todos los estudios incluidos se reportó la retención de volumen, con un rango de entre 58 y 72% a los 6-12 meses de seguimiento. Dos estudios utilizaron volumetría tridimensional; los demás se basaron en evaluación clínica y fotografía seriada.

La Tabla 1 resume las principales características metodológicas y clínicas de los estudios analizados.

Las complicaciones observadas fueron generalmente leves y transitorias, siendo las más frecuentes: reabsorción parcial del injerto, irregularidades de contorno y, en algunos casos, asimetrías leves. No se reportaron eventos adversos graves ni necrosis tisular.

En cuanto a la satisfacción del paciente, nueve estudios utilizaron escalas subjetivas no validadas, mientras que uno empleó un cuestionario estandarizado. En general, más del 90% de los pacientes reportaron resultados satisfactorios con la intervención.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta revisión sistemática refuerzan el valor clínico de la lipotransferencia facial autóloga como una herramienta efectiva

y segura en el rejuvenecimiento facial. La mayoría de los estudios incluidos reportaron una retención de volumen entre 58 y 72% a los 6-12 meses, lo cual concuerda con datos previos que describen un promedio de retención cercano al 60-70% en injertos de tejido adiposo procesado adecuadamente.^{3,5,6}

El bajo perfil de complicaciones observado –limitado principalmente a reabsorciones parciales, asimetrías menores o irregularidades de contorno– confirma que se trata de una técnica mínimamente invasiva y con riesgos clínicamente manejables. Ninguno de los estudios incluidos reportó eventos adversos mayores como infecciones profundas, necrosis de grasa extensa o daño neurológico, lo que respalda la seguridad del procedimiento en manos experimentadas.^{2,7}

En cuanto a la satisfacción del paciente, la mayoría de los estudios señalaron porcentajes superiores al 90%. No obstante, debe destacarse que solo uno de ellos empleó instrumentos

validados para medir dicha satisfacción, lo que limita la comparabilidad entre resultados y evidencia la necesidad de estandarizar este tipo de mediciones en futuras investigaciones.¹⁰

Una limitación importante de esta revisión es la heterogeneidad metodológica entre estudios, tanto en el procesamiento del tejido adiposo (centrifugación, decantación o filtrado) como en las técnicas de evaluación del volumen retenido (evaluación clínica, fotografía seriada o volumetría 3D). Esta variabilidad dificulta establecer comparaciones directas y podría influir significativamente en la tasa de reabsorción observada.

Además, se identificó una limitación adicional relacionada con la escasez de estudios controlados aleatorizados y la falta de seguimientos a largo plazo (más allá de los 12-18 meses). Aunque la técnica muestra buenos resultados a corto y mediano plazo, su comportamiento sostenido en el tiempo aún requiere validación científica robusta.

Tabla 1: Características de los estudios incluidos.

| Estudio (autor, año) | Diseño del estudio | No. de pacientes | Seguimiento (meses) | Retención de volumen (%) | Complicaciones | Satisfacción del paciente |
|--------------------------|----------------------|------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Groen y cols., 2017 | Revisión sistemática | 182 | 6-12 | 72 | Reabsorción parcial leve | > 90% |
| Gornitsky y cols., 2019 | Revisión sistemática | 115 | 6-18 | 65 | Asimetrías moderadas | > 85% |
| Krastev y cols., 2018 | Metaanálisis | 250 | 6-12 | 70 | Quistes raros | > 90% |
| Han y cols., 2024 | Revisión sistemática | 98 | 3-12 | 60 | Infartos grasos raros | No determinado |
| Tuin y cols., 2025 | Cohorte prospectiva | 46 | 60 | 64 | Mínimas | > 92% |
| Azoury y cols., 2021 | Serie de casos | 31 | 12 | 70 | No reportadas | Alta |
| Schiraldi y cols., 2022 | Revisión sistemática | 84 | 3-24 | 58 | Reabsorción moderada | > 80% |
| Vermeersch y cols., 2022 | Revisión sistemática | 79 | 6-12 | 62 | Leves, sin intervención | Alta |
| Nasim y cols., 2024 | Serie de casos | 40 | 12 | 68 | Ninguna significativa | > 90% |
| Ma y cols., 2023 | Revisión sistemática | 62 | 12 | 66 | Reabsorción y contorno | > 88% |

Tabla 2: Síntesis comparativa de hallazgos clave de la lipotransferencia facial autóloga.

| Aspecto evaluado | Hallazgos principales | Variabilidad entre estudios | Observaciones |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|---|
| Retención de volumen | 58-72% a 6-12 meses | Moderada | Técnicas de procesamiento variadas |
| Complicaciones | Bajas (< 10%) | Baja | Principalmente leves (asimetría, reabsorción parcial) |
| Satisfacción del paciente | > 90% en 9 estudios | Moderada | Solo un estudio utilizó instrumentos validados |

En la *Tabla 2* se presenta una síntesis comparativa de los hallazgos clave de esta revisión, en donde se destacan los principales resultados en cuanto a retención de volumen, complicaciones y satisfacción del paciente.

CONCLUSIONES

La lipotransferencia facial autóloga se ha consolidado como una técnica de referencia en el rejuvenecimiento facial gracias a su perfil de seguridad, su carácter mínimamente invasivo y su capacidad para ofrecer resultados naturales y duraderos. Esta revisión sistemática encontró niveles de retención de volumen entre 58 y 72% a los 6-12 meses, una baja tasa de complicaciones, y una alta satisfacción del paciente, aunque con limitada estandarización en su medición.

Las diferencias en el procesamiento del tejido adiposo, los métodos de evaluación de resultados y la escasez de estudios controlados con seguimiento prolongado representan limitaciones relevantes. Es necesario fortalecer la calidad metodológica de futuras investigaciones mediante diseños prospectivos, herramientas de evaluación validadas y análisis volumétricos objetivos.

En conjunto, esta revisión sistemática ofrece una síntesis crítica y actualizada que refuerza el papel de la lipotransferencia facial autóloga como una opción sólida, segura y eficaz dentro del arsenal terapéutico de la cirugía plástica facial moderna, con alto potencial para integrarse en protocolos clínicos estandarizados.

No obstante, esta revisión aporta claridad respecto a las expectativas clínicas, la duración del efecto, la satisfacción del paciente y el perfil de seguridad del procedimiento.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las instituciones participantes por el respaldo académico brindado durante el desarrollo de este trabajo, así como a los equipos editoriales de las bases de datos científicas consultadas por facilitar el acceso a literatura actualizada.

REFERENCIAS

1. Groen JW, Krastev TK, Hommes J, Wilschut JA, Ritt MJPF, van der Hulst R. Autologous fat transfer for facial rejuvenation: a systematic review on technique, efficacy, and satisfaction. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2017; 5 (12): e1606.
2. Gornitsky J, Viesel Mathieu A, Alnaif N, Azzi AJ, Gilardino MS. A systematic review of the effectiveness and complications of fat grafting in the facial region. *JPRAS Open* 2019; 19: 87-97.
3. Krastev TK, Beugels J, Hommes J, Piatkowski A, van der Hulst R. Efficacy and safety of autologous fat transfer in facial reconstructive surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Facial Plast Surg* 2018; 20 (6): 442-450.
4. Han Y, Liu C, Wu G. Cerebral complications following facial autologous fat graft injection: a systematic review and meta-analysis. *Aesthet Surg J* 2024; 48 (22): 4675-4686.
5. Tuin AJ, Schepers RH, Spijkervet FKL, Vissink A, Jansma J. Volumetric effect and patient satisfaction after facial fat grafting: a 5-year follow-up. *JPRASurg* 2025 [Epub ahead of print].
6. Azoury SC, Shakir S, Bucky LP, Percec I. Modern fat grafting techniques to the face and neck. *Aesthetic Surg J* 2021; 41 (Suppl 1): S50-S61.
7. Schiraldi L, Sapino G, Meuli J, Maruccia M, Cherubino M, Raffoul W et al. Facial fat grafting (FFG): worth the risk? A systematic review of complications and critical appraisal. *J Clin Med* 2022; 11 (16): 4708.
8. Vermeersch N, De Fré M, Verhoeven V, Hunter JE, Tondy T, Thiessen FEF. Autologous fat transfer for hand rejuvenation: A systematic review on technique and outcome. *JPRAS Open* 2022; 32: 182-194.

9. Nasim S, Nasim H, Kauke M, Safi AF. Autologous fat grafting for cosmetic temporal augmentation: a systematic review. *Front Surg* 2024; 11: 1410162.
10. Ma X, Huang J, Long X, Wang X. Quantifying outcomes of autologous fat transplantation in different facial deformities: A systemic review and meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2023; 87: 117-130. doi: 10.1016/j.bjps.2023.09.007.

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

Correspondencia:

Dr. Xavier Antonio Sánchez-García

E-mail: drxaviersanchezgarcia@gmail.com



CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/121738



Experiencia en el uso del colgajo de perforante de arteria toracodorsal pediculado

Experience with the use of pedicled thoracodorsal artery perforator flap

Dr. Gustavo Alberto Chávez-Gómez,* Dr. Jesús Alejandro Valadez-Ramírez,†
Dra. Renata Diez-González,§ EM. María Gabriela Mendoza-Hernández¶

Palabras clave:

colgajo de perforante de arteria toracodorsal, reconstrucción oncológica, secuela de quemadura, colgajo en propela

Keywords:

pedicled thoracodorsal artery perforator flap, oncologic reconstruction, burn sequela, propeller flap

RESUMEN

El colgajo de perforante de arteria toracodorsal (TDAP, por sus siglas en inglés) es un colgajo en isla de piel basado en una perforante cutánea de la arteria toracodorsal, el cual se caracteriza por preservar completamente el músculo dorsal ancho y reducir la incidencia de complicaciones en el sitio donante. Este colgajo se ha utilizado para reconstrucción de cuello, codo, brazo, hombro, axila, *pectus excavatum*, mama, etcétera. En este estudio se documenta el caso de tres pacientes operados de reconstrucción con TDAP pediculado. Para el diseño y realización del colgajo se utilizó la técnica descrita por Angrigiani. Se presentan tres casos de reconstrucción con este colgajo: dos mujeres y un hombre; las áreas reconstruidas fueron hombro, axila y brazo; el rango de edad de los pacientes fue de 27 a 60 años. No se observaron seromas postoperatorios ni necrosis del colgajo, únicamente un paciente presentó una pequeña dehiscencia del área donadora. El TDAP representa una alternativa segura al colgajo dorsal ancho debido a la baja morbilidad y baja tasa de complicaciones en el área donadora; es una opción reconstructiva válida para defectos en hombro, brazo y axila.

ABSTRACT

The pedicled thoracodorsal artery perforator flap (TDAP) is an island skin flap based on a cutaneous perforator of the thoracodorsal artery, which completely preserves the latissimus dorsi muscle and reduces the incidence of complications at the donor site. This flap has been used for reconstruction of the neck, elbow, arm, shoulder, axilla, *pectus excavatum*, breast, and other reconstructions. This study documents the case of three patients who underwent reconstruction with pedicled TDAP. For the design and performance of the flap, the technique described by Angrigiani was used. Three cases of reconstruction with this flap are presented: two women and one man; the reconstructed areas were shoulder, axilla, and arm; the patients' age range was 27 to 60 years. No postoperative seromas or flap necrosis were observed. Only one patient presented a small dehiscence of the donor area. The pedicled TDAP represents a safe alternative to the latissimus dorsi flap due to the low morbidity and low complication rate in the donor area. It is a valid reconstructive option for defects in the shoulder, arm, and axilla.

INTRODUCCIÓN

El colgajo dorsal ancho, descrito desde 1896 por Tansini, representa el caballo de batalla para reconstrucción torácica. Sin embargo, su principal limitación es la morbilidad del sitio donador, sobre todo por la formación de seroma y la pérdida de funcionalidad del músculo

dorsal ancho.¹ El colgajo de perforante de arteria toracodorsal (TDAP, por sus siglas en inglés), fue descrito en 1995 por Angrigiani y colaboradores como un colgajo de isla de piel basado en una perforante cutánea de la arteria toracodorsal que preserva completamente el músculo dorsal ancho y reduce la incidencia de complicaciones en el sitio donador.²

* Cirujano plástico y reconstructivo. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría «Dr. Silvestre Frenk Freund», Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Ciudad de México. ORCID: 0009-0007-9939-372X
† Cirujano plástico, estético y reconstructivo del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional de Occidente (CMNO), IMSS. México. ORCID: 0009-0001-1358-1583

Citar como: Chávez-Gómez GA, Valadez-Ramírez JA, Diez-González R, Mendoza-Hernández MG. Experiencia en el uso del colgajo de perforante de arteria toracodorsal pediculado. *Cir Plast.* 2025; 35 (3): 140-145. <https://dx.doi.org/10.35366/121738>



§ Residente de cirugía plástica, estética y reconstructiva del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). México.
ORCID: 0009-0009-4272-7367
* Estudiante de Medicina de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
ORCID: 0009-0009-2346-9374

Recibido: 23 abril 2025
Aceptado: 09 agosto 2025

Anatomía de la perforante de la arteria toracodorsal

Derivada de la arteria escapular inferior, la arteria toracodorsal emite una rama al músculo serrato anterior y una rama al músculo dorsal ancho. Esta última se divide en una rama horizontal (o transversal) y una rama vertical (o descendente).³ Diversos estudios anatómicos encuentran, en promedio, más de tres perforantes musculocutáneas en el sistema de la arteria toracodorsal, con un diámetro mayor a 0.5 mm y de las cuales la principal proviene de la rama descendente.^{4,5} Angrigiani y colaboradores encontraron de dos a tres perforantes en la rama vertical de la arteria toracodorsal: la primera se encontró a 8 cm por debajo del pliegue axilar posterior y de 2 a 3 cm posterior al borde lateral del dorsal ancho; la segunda, de 2 a 4 cm distal a la primera; la tercera, de 2 a 4 cm distal a la segunda.²

Con frecuencia (70-80% de los casos), la arteria toracodorsal emite una rama cutánea que rodea el borde del músculo, aproximadamente a unos 6-8 cm de la axila; es decir, en el lugar donde el pedículo entra al músculo.^{6,7} Sin embargo, solo se puede usar una o dos perforantes para mantener un arco de rotación seguro. Se ha descrito que el territorio irrigado por la arteria toracodorsal (TDAP del inglés "thoracodorsal artery perforator") es de 255 cm².^{4,5} En México, Haddad y su equipo encontraron resultados similares en su descripción anatómicoquirúrgica del colgajo dorsoepigástrico en tres cadáveres, comprobando la constancia de la anatomía del sistema toracodorsal en nuestro medio.⁸

Diseño del colgajo e identificación con ultrasonido Doppler de las perforantes

Se coloca al paciente en decúbito lateral, se abduce el hombro a 90° y se identifica mediante palpación el borde lateral del músculo dorsal ancho. Esta posición hace que el trayecto de las perforantes sea más perpendicular al plano cutáneo, facilitando así su identificación mediante ultrasonido Doppler.³ En la espalda del paciente se realiza el marcaje de la perforante a 8 cm del pliegue axilar posterior y a 2 cm posterior al borde lateral del músculo dorsal ancho; este punto representa la localización

de la perforante² (Figura 1). Sin embargo, para tomar en cuenta la posibilidad de la rama cutánea directa que está ubicada muy próxima, se marca este punto con una circunferencia de 2-3 cm de diámetro, la cual se debe incluir dentro del diseño del colgajo.⁶ El eje longitudinal del colgajo se determina con relación a la prueba de pellizco de la espalda y a los deseos de la localización de la cicatriz donadora (vertical y horizontal). Las dimensiones del colgajo pueden ser de 25 × 15 cm.²

Usos

El colgajo TDAP pediculado se ha utilizado para reconstruir una gran variedad de sitios anatómicos tales como cuello, codo, brazo, hombro, axila, *pectus excavatum*, reconstrucción mamaria en resecciones de más del 50% de la mama, etcétera. De igual forma, el colgajo microquirúrgico, dado el calibre y longitud del pedículo, ha permitido su uso prácticamente para cualquier parte del cuerpo.^{1,3,9-13}

Hamdi y colaboradores presentaron una serie de 90 casos de reconstrucción con colgajo TDAP en los cuales no se encontró seroma. Al comparar la fuerza muscular del



Figura 1: Anatomía de superficie para la localización de la perforante de la arteria toracodorsal y diseño del colgajo.

dorsal ancho mediante mediciones tomadas con un dinamómetro, en contraste con el lado no operado, no se encontraron diferencias significativas.⁴ Un metaanálisis reciente, con revisión de 41 estudios, reporta una baja incidencia de seroma en los pacientes operados con colgajo TDAP.¹ De igual forma, diversos estudios describen muy bajo riesgo de necrosis parcial y total del colgajo.^{1,2,4,9-12} La reducción de la morbilidad en la zona donadora, marcada por la disminución del riesgo de seroma postoperatorio y la preservación de la fuerza muscular, es un buen argumento para el uso de este colgajo en comparación con su precursor musculocutáneo.³

Técnica quirúrgica

Se utilizó la técnica de Angrigiani. Se inicia el levantamiento del colgajo TDAP por encima de la fascia del lado medial del colgajo, hasta encontrar las perforantes que emergen del borde lateral del dorsal ancho. Se continúa la disección de los bordes inferior y lateral, preservando la perforante más grande (diámetro mínimo de 0.5 mm); posteriormente se disecciona el tronco de la arteria toracodorsal. El pedículo puede alcanzar una longitud de 15 a 18 cm de largo, respetando las ramas nerviosas con técnica atraumática.² Idealmente, se debe utilizar la perforante con diámetro mayor a 0.5 mm y pulsátil. En caso de no observar dicho hallazgo, se han descrito técnicas de conversión a diseños que preservan el músculo dorsal ancho, incluyendo una porción del mismo para protección de la perforante y, por tanto, de irrigación del colgajo.⁴

Las dimensiones del colgajo se diseñaron con relación al tamaño de los defectos. Se utilizaron colgajos de patrón vertical.

CASOS CLÍNICOS

Caso 1. Mujer de 27 años con diagnóstico de cicatriz retráctil en axila izquierda como secuela de quemadura por ignición, lo que ocasiona limitación en la abducción del hombro. Se realizó liberación de la cicatriz hasta lograr una adecuada abducción del hombro, y se diseñó el colgajo TDAP con relación al área cruenta residual, de aproximadamente

10 × 15 cm. Después de disecar la perforante y levantar el colgajo, se rotó la isla de piel en propela a 90°, logrando adecuada cobertura cutánea. Se realizó cierre directo del área donadora de colgajo. La evolución postoperatoria fue favorable, sin complicaciones. El seguimiento a los cuatro meses nos muestra una reconstrucción con adecuada calidad de piel en axila sin limitación funcional y una adecuada capacidad para la abducción completa del hombro (*Figura 2*).

Caso 2. Mujer de 60 años con diagnóstico de carcinoma de células de Merkel en superficie posterior de tercio proximal de brazo derecho. Posterior a la resección amplia por oncología, con área cruenta residual de 15 × 17 cm, se diseñó un colgajo con isla cutánea de dichas dimensiones. Después de la disección de la perforante, se rotó el colgajo en propela a 110°, logrando adecuada cobertura cutánea. El área donadora de colgajo se manejó con cierre primario, sin presentar complicaciones. El seguimiento a los 10 meses de la operación nos muestra una adecuada movilidad del hombro, sin limitación funcional. Sin otras complicaciones (*Figura 3*).

Caso 3. Hombre de 53 años con diagnóstico de sarcoma fibromixioide en hombro derecho, antecedente de una resección amplia previa, el cual fue reconstruido con colgajo de trapecio. Se realiza mapeo de perforante con tomografía computarizada contrastada y ultrasonido Doppler (*Figura 4*). Posterior a la resección amplia y procedimiento de Tikhoff-Linberg por cirugía oncológica, se observa un área cruenta de 20 × 20 cm en el hombro, con exposición parcial de articulación acromioclavicular y escápula. Se levanta colgajo de 15 × 20 cm para reconstrucción de la superficie más lateral de defecto; en el resto del defecto medial y el área donadora de colgajo, se realizó cierre primario. Después de la disección del colgajo TDAP se realizó su rotación en propela a 180°. Durante el seguimiento el paciente desarrolló dehiscencia de 1 cm en el área donadora, la cual cicatrizó por segunda intención. El seguimiento a siete meses demuestra una limitación funcional del hombro para la abducción debido al procedimiento de Tikhoff-Linberg; sin embargo, el paciente es

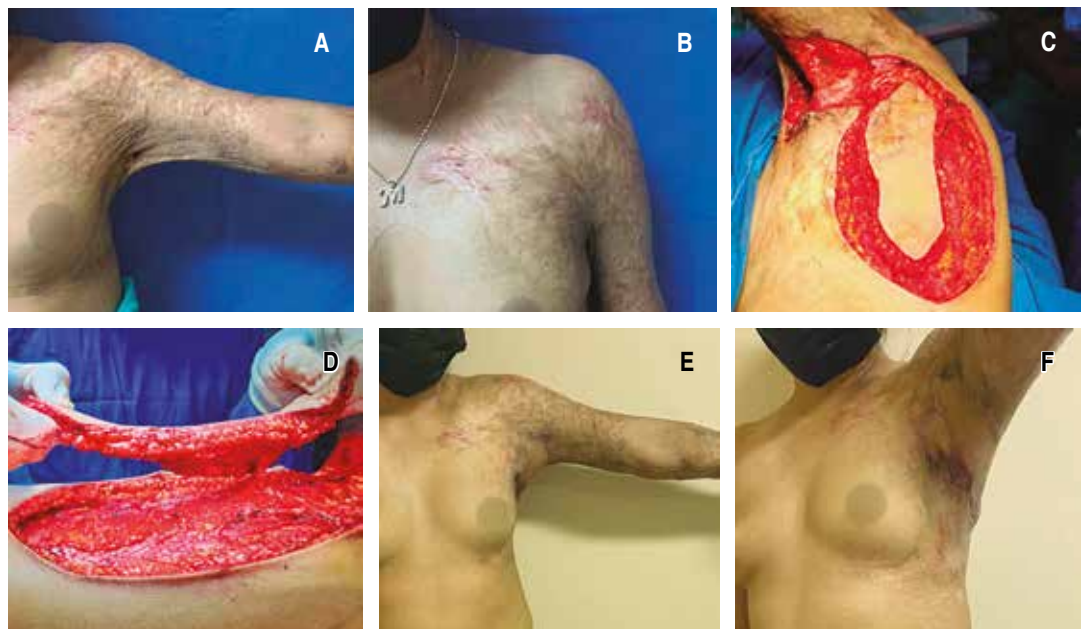


Figura 2: A y B) Paciente con cicatriz retráctil en axila izquierda. C) Área cruenta después de la liberación de cicatriz y diseño de colgajo de perforante de arteria toracodorsal. D) Perforante de la arteria toracodorsal. E y F) Resultado postquirúrgico cuatro meses después.

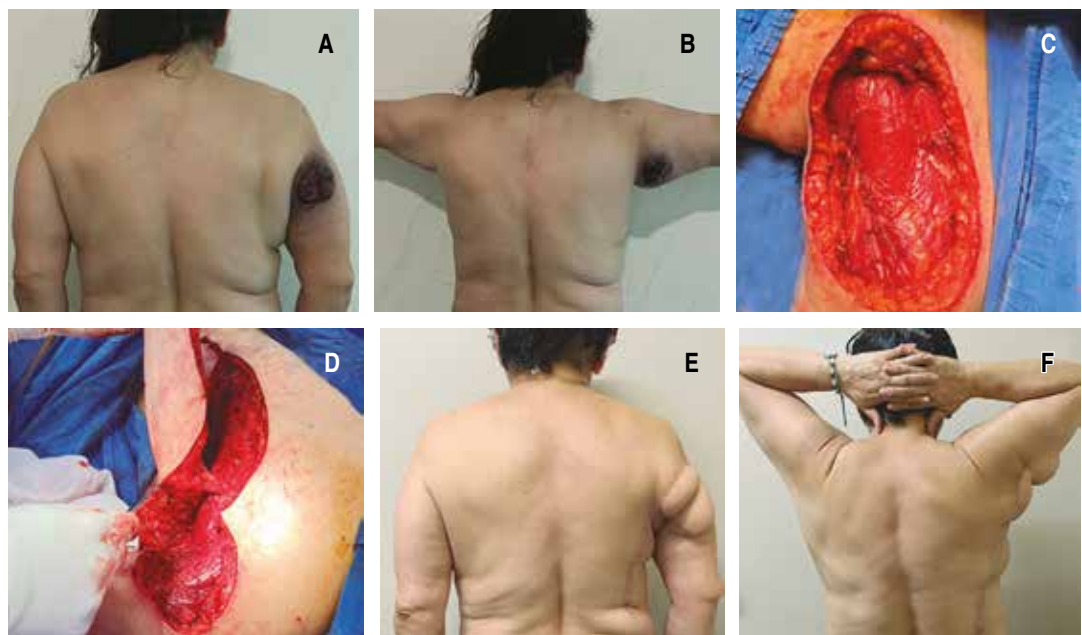


Figura 3: A y B) Paciente con tumor por carcinoma de células de Merkel en superficie posterior de brazo derecho. C) Área cruenta después de resección amplia de la lesión. D) Perforante de arteria toracodorsal. E y F) Resultado postquirúrgico 10 meses después.

capaz de realizar sus actividades cotidianas. Sin otras complicaciones (*Figura 5*).

DISCUSIÓN

El colgajo TDAP representa una alternativa segura al colgajo dorsal ancho, debido a la baja morbilidad y baja tasa de complicaciones en el área donadora. En ninguno de los casos reportados se presentó necrosis del colgajo, lo que demuestra la adecuada vascularización de este dada por la perforante disecada, descrita por Angrigiani.^{2,6}

Recomendamos el uso de ultrasonido Doppler para mapeo de las perforantes, lo que ayuda al diseño del colgajo; se debe incluir la zona con más perforantes en el diseño de la isla de piel. En el caso 3, mostramos el mapeo realizado con ayuda de una tomografía axial contrastada, lo que ayudó a su diseño (*Figura 5*). Diseñamos la isla de piel en sentido vertical, debido a que con esto se logra una mayor longitud de la isla cutánea, característica deseada sobre todo en este caso.⁴ Durante la cirugía, en los tres pacientes se logró observar por lo menos una

perforante, la cual era mayor a 0.5 mm y con pulso visible.

En ninguno de los casos reportados se presentó seroma ni hematoma, similar a lo reportado en la mayoría de los estudios revisados.¹ Sin embargo, en todas las áreas donadoras se utilizaron drenajes cerrados, los cuales fueron retirados en 6-7 días. De igual forma, los casos 1 y 2 no tuvieron limitación funcional para la movilidad del hombro, debido a que se respetó la integridad del músculo dorsal ancho. Por el contrario, el caso 3 presentó una limitación leve para la abducción del hombro, debido al procedimiento de Tikhoff-Linberg realizado durante la resección amplia por el cirujano oncólogo. A pesar de ello, el paciente es capaz de llevar a cabo sus actividades cotidianas.

Otra de las ventajas de usar el colgajo TDAP es que proporciona una piel de características similares a la del hombro, brazo y axila.⁹ Dentro de las limitantes observadas, en el caso 2 se observa como resultado un colgajo voluminoso, esto debido probablemente a una sobrestimación de las dimensiones del colgajo. En el caso 3 observamos una leve dehiscencia (1 cm²) del área donadora, debido



Figura 4: A y B) Paciente con tumor por sarcoma fibromixioide en hombro derecho. C) Área cruenta después de resección amplia de la lesión. D) Diseño del colgajo de perforante de arteria toracodorsal. E y F) Resultado postquirúrgico ocho meses después.

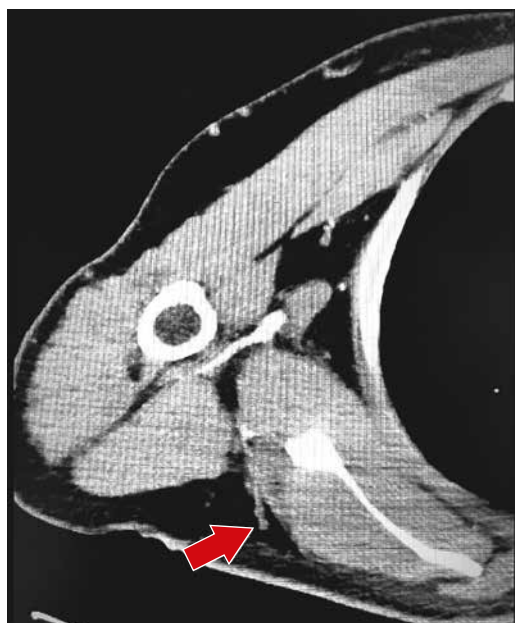


Figura 5: Tomografía axial con contraste de tórax: se observa perforante de arteria toracodorsal (flecha roja).

probablemente al gran tamaño de la isla de piel diseñada (15 × 25 cm).

Conforme a lo reportado en la literatura,^{1,9} podemos confirmar la versatilidad del colgajo TDAP pediculado, ya que el colgajo TDAP proporcionó las dimensiones suficientes para cubrir defectos en hombro, axila y brazos, sin las principales complicaciones del uso del colgajo dorsal ancho. De igual forma, estamos convencidos de que el uso del colgajo TDAP se debe extender en la práctica clínica dadas sus ventajas demostradas.

CONCLUSIÓN

El colgajo TDAP pediculado representa una opción reconstructiva válida para defectos en hombro, brazo y axila en pacientes en donde podemos prescindir del uso del colgajo dorsal ancho, obteniendo el beneficio de la disminución de la morbilidad, manteniendo la funcionalidad anatómica.

REFERENCIAS

1. Gatto A, Parisi P, Brambilla L, Simonelli I, Vestri A, Torto FL et al. Thoracodorsal artery perforator flap,

muscle-sparing latissimus dorsi, and descending branch latissimus dorsi: A multicenter retrospective study on early complications and meta-analysis of the literature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022; 75 (11): 3979-3996.

2. Angrigiani C, Grilli D, Siebert J. Latissimus dorsi musculocutaneous flap without muscle. *Plast Reconstr Surg* 1995; 96 (7): 1608-1614.
3. Sinna R, Qassemayr Q. The thoracodorsal artery perforator flap. *Ann Chir Plast Esthet* 2011; 56 (2): 142-148.
4. Hamdi M, Van Landuyt K, Hijjawi JB, Roche N, Blondeel P, Monstrey S. Surgical technique in pedicled thoracodorsal artery perforator flaps: a clinical experience with 99 patients. *Plast Reconstr Surg* 2008; 121 (5): 1632-1641.
5. Thomas BP, Geddes CR, Tang M, Williams J, Morris SF. The vascular basis of the thoracodorsal artery perforator flap. *Plast Reconstr Surg* 2005; 116 (3): 818-822.
6. Angrigiani C. Colgajo perforante toracodorsal. *Cir Plas Iberolatinoam* 2006; 32 (4): 281-286.
7. Heitmann C, Guerra A, Metzinger SW, Levin LS, Allen RJ. The thoracodorsal artery perforator flap: anatomic basis and clinical application. *Ann Plast Surg* 2003; 51 (1): 23-29.
8. Haddad J, Jiménez G. Descripción anatómico-quirúrgica del colgajo dorsoepigástrico: una opción diferente en reconstrucción mamaria. *Cir Plást Iberolatinoam* 2012; 38 (1): 27-34.
9. Sever C, Uygur F, Kulahci Y, Karagoz H, Sahin C. Thoracodorsal artery perforator fasciocutaneous flap: A versatile alternative for coverage of various soft tissue defects. *Indian J Plast Surg* 2012; 45 (3): 478-484.
10. Abdelrahman EM, Nawar AM, Balbaa MA, Shoulah AA, Shora AA, Kharoub MS. Oncoplastic volume replacement for breast cancer: latissimus dorsi flap versus thoracodorsal artery perforator flap. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019; 7 (10): e2476.
11. Elgohary H, Nawar AM, Zidan A, Shoulah AA, Younes MT, Hamed AM. Outcome of pedicled thoracodorsal artery perforator flap in the surgical treatment of stage II and III hidradenitis suppurativa of axilla. *Ann Plast Surg* 2018; 81 (6): 688-693.
12. Berna P, Sinna R, De Dominicis F. Use of the thoracodorsal artery perforator flap for bronchial reinforcement in patients with previous posterolateral thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2012; 93 (5): 1743-1745.
13. Huang A, Wong DE, Hanson SE. Oncoplastic techniques and tricks to have in your toolbox. *Plast Reconstr Surg* 2024; 153 (4): 673e-682e.

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

Correspondencia:

Dr. Gustavo Alberto Chávez-Gómez

E-mail: g.chavez1404@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* está disponible en 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

El envío del manuscrito implica que éste es un trabajo que no ha sido publicado (excepto en forma de resumen) y que no será enviado a ninguna otra revista. Los artículos aceptados serán propiedad de la revista **Cirugía Plástica**. La revista y el material incluido en ella tienen la licencia Creative Commons: Atribución-No Comercial-No Derivadas (CC BY-NC-ND). Esta licencia permite a los beneficiarios copiar y distribuir el material en cualquier medio o formato, sin adaptarlo, únicamente con fines no comerciales y siempre que se le dé crédito al creador.

El autor principal debe guardar una copia completa del manuscrito original.

Se solicitará a los autores que, junto con su filiación institucional, incluyan su identificador ORCID; puede obtener el ORCID en: <https://orcid.org/register>

Los manuscritos deben ser enviados a través del "Editor Web" de Medigraphic disponible en:

<https://revision.medigraphic.com/RevisionCirPlas>

I. Artículo original: Puede ser investigación básica o clínica y tiene las siguientes características:

- a) **Título:** Representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control.)
- b) **Resumen estructurado:** Debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y keywords.
- c) **Introducción:** Describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
- d) **Material y métodos:** Parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental.)
- e) **Resultados:** En esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
- f) **Discusión:** Con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
- g) **Bibliografía:** Deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
- h) **Número de páginas o cuartillas:** Un máximo de 10 (18,000 caracteres). Figuras y/o cuadros: 5-7 máximo.

II. Caso clínico o quirúrgico: (1-2 casos) o serie de casos (más de 3 casos clínicos).

- a) **Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.



- b) **Resumen:** Con palabras clave y abstract con *keywords*. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
- c) **Introducción:** se trata la enfermedad o causa atribuible.
- d) **Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** Descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
- e) **Discusión:** Se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
- f) **Número de cuartillas:** Máximo 10 (18,000 caracteres). Figuras y/o cuadros: 5-8.

III. Artículo de revisión y ensayos:

- a) **Título:** Que especifique claramente el tema a tratar.
- b) **Resumen:** En español y en inglés, con palabras clave y *keywords*.

- c) **Introducción y, si se consideran necesarios, subtítulos:** Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
- d) **Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
- e) **Número de cuartillas:** 6 máximo (10,800 caracteres). Figuras y/o cuadros: 4-6.

IV. Comunicaciones breves: Informes originales cuyo propósito sea dar a conocer una observación relevante y de aplicación inmediata a la cirugía plástica, estética y reconstructiva. Deberá seguir el formato de los artículos originales y su extensión no será mayor de cuatro páginas.

V. Novedades terapéuticas, noticias y cartas al editor: Estas secciones son para documentos de interés social, bioética, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. No tiene un formato especial.

VI. Artículo de historia: Al igual que en «carta al editor», el autor tiene la libertad de desarrollar un tema sobre la historia de la medicina. Se aceptan cinco imágenes como máximo.

Los requisitos se muestran en la lista de verificación. El formato se encuentra disponible en www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-instr.pdf (PDF). Los autores deberán descargarla e ir marcando cada apartado una vez que éste haya sido cubierto durante la preparación del material para publicación.

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

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

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

Google Books

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/ejlcfm?fuseaction_ezb=mnotation&colors=3&lang=en¬ation=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>



XXXVI

Curso internacional de fundamentos y actualización en Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva

| | |
|--------------------------------|------------------|
| MIEMBROS DE AMCPR: | \$6,000 |
| SOCIOS AMCPR RESIDENTES | \$4,000 |
| RESIDENTES NO SOCIOS: | \$5,000 |
| EXTRANJEROS: | \$350 USD |

19-24
ENERO 2026

CURSO ON-LINE
Evento exclusivo para miembros AMCPR
Residentes en Cirugía Plástica

4
AL
6
DE DICIEMBRE
MORELIA
MICHOACÁN



25
INNOVACIONES