



MISAEAL ACOSTA
INSTITUTO UNIVERSITARIO

**“USO DE EXOSOMAS EN PROCEDIMIENTOS
MINIMAMENTE INVASIVOS PARA MEJORAR LA
CALIDAD DE LA PIEL EN LA ZONA FACIAL”**

**Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de
Tecnólogo Superior en Estética Integral**

Autora:

MARTHA GULNARA BASANTES PACHECO

Tutor:

BQF. FAUSTO FERNANDO CONTERO BEDOYA, MSc

RIOBAMBA, 2026



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Martha Gulnara Basantes Pacheco, autora de la presente investigación, con cédula de ciudadanía N° 1708951403, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de titulación: “USO DE EXOSOMAS EN PROCEDIMIENTOS MINIMAMENTE INVASIVOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA PIEL EN LA ZONA FACIAL”; es de mi plena autoría, original y no es producto de plagio o copia alguna, constituyéndose en documento único, de acuerdo a los principios de la investigación científica. El patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece al Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad.

Riobamba, 15 julio de 2026

Martha Gulnara Basantes Pacheco

C.C. 1708951403

AUTORA



ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 16 de julio de 2025

Yo, BQF. Fausto Fernando Contero Bedoya, en mi calidad de tutor/a, certifico que la estudiante Martha Gulnara Basantes Pacheco del año lectivo febrero – julio 2026, ha trabajado conmigo en el desarrollo del Trabajo de Titulación: USO DE EXOSOMAS EN PROCEDIMIENTOS MINIMAMENTE INVASIVOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA PIEL EN LA ZONA FACIAL, certifico que el mencionado trabajo cumple con todos los requisitos legales y tecnológicos; en virtud de ello le asigno la calificación de ____/10, con ____% de plagio, revisado a través del sistema de anti plagio que maneja la institución, particular que pongo a consideración para los fines pertinentes.

Atentamente,

CI: 0602157398

BQF. Fausto Fernando Contero Bedoya, MSc.



ACTA DE EVALUACIÓN

Riobamba, ____ de _____ de ____.

El tribunal de Evaluación del Trabajo de Titulación, previa la obtención del título de
TECNÓLOGO SUPERIOR EN ESTÉTICA INTEGRAL

POR CONSENSO ADJUNTA LA CALIFICACIÓN DE:

.....

**Al Trabajo de Titulación: “USO DE EXOSOMAS EN PROCEDIMIENTOS
MINIMAMENTE INVASIVOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA PIEL EN
LA ZONA FACIAL”**

AUTORA: MARTHA GULNARA BASANTES PACHECO

TUTOR: BQF. FAUSTO FERNANDO CONTERO BEDOYA, MSc.

Código de proyecto N.º

Por el TRIBUNAL.

f.....

Por el DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN.

f.....

DEDICATORIA

A DIOS Y LA VIRGEN SANTÍSIMA

Por la vida, la salud, la fortaleza, la sabiduría y alumbrarme con su luz divina cada instante de mi vida.

*A mis padres, **Rubén Basantes** y **María Pacheco**, que desde el cielo me iluminan cada paso que doy y poder salir adelante en cada una de mis decisiones.*

*A mi esposo **Carlos Alvarez**, por el apoyo incondicional durante el transcurso de mis estudios.*

*A mis hijos **Carlos David**, **Alex Marcelo** y **Yesenia Gulnara**, por ser el motor de mi vida y por el apoyo que de una u otra manera lo hicieron en esta etapa de estudio.*

*A mis nueras **Jenny Sánchez** y **Pamela Paucar**, por alentarme para que culmine con éxito mis estudios.*

*A mis nietas **Anahí Celeste**, **Cristal Sarahí**, **Valery Aitana** y mi nieto **Alex Isaac**, por ser parte fundamental en mi vida.*

Gulnara

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento Dios nuestro Padre Todopoderoso y a la Virgen Santísima por la Vida y por iluminarme para terminar con éxito mi carrera profesional.

Al Instituto Tecnológico Universitario “Dr. Misael Acosta Solis” por abrirme las puertas y ser parte de su Institución.

A los Docentes por impartir sus sabios conocimientos.

A la Tlga. Estefania Swing por impartir sus conocimientos sin egoísmo y su ayuda profesional cuando lo requería.

Al Tlgo. Juan Carlos Guerrero por ser mi tutor en las prácticas comunitarias.

A mi tutor del Artículo Msc. Fausto Contero por su guía para el desarrollo de la misma.

Al personal Administrativo en especial a la Tlga. Fanny Barriga por la ayuda contingente con los documentos.

A la Msc. Aracely Caiza por su ayuda en los momentos de oscuridad.

A mis compañeros por estar junto a mí compartiendo el aula del conocimiento.

A mi compañera Laura Morales por ser un apoyo fundamental y caminar juntas hasta llegar a la culminación de nuestra carrera.

A mi familia por ser mi razón de ser.

MIL GRACIAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
ACTA DE EVALUACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XI
1. RESUMEN.....	XII
2. PALABRAS CLAVE:.....	XII
3. ABSTRACT	XIII
4. KEYWORDS:	XIII
5. INTRODUCCIÓN	1
6. MATERIALES Y MÉTODOS	5
6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	5
6.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y ESTRUCTURA PICO	5
6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN Y PERIODO DE BÚSQUEDA.....	6
6.4 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	6
6.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	7
6.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	8
6.7 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS	8
6.8 EXTRACCIÓN DE LOS DATOS	9
6.9 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA.....	10
6.10 SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN	11
6.11 USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	11
7. RESULTADOS.....	12
7.1 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS	12
7.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	12

7.3 ENVEJECIMIENTO Y CALIDAD GENERAL DE LA PIEL	13
7.4 PIGMENTACIÓN Y MELASMA.....	14
7.5 CICATRICES, TEXTURA Y POROS FACIALES	15
7.6 RECUPERACIÓN POSTERIOR A LOS PROCEDIMIENTOS	16
7.7 SEGURIDAD.....	16
7.8 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA Y RIESGO DE SESGO	17
7.9 CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE EXOSOMAS.....	19
8. DISCUSIÓN.....	20
9. CONCLUSIONES	24
10. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	25
11. BIBLIOGRAFÍA	26
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación metodológica de los estudios incluidos.....	17
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama PRISMA (2020)	10
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Exosomas	
ANEXO 2: Características metodológicas y principales resultados de los 23 estudios primarios incluidos en la revisión sistemática.	
ANEXO 3: Ficha estética ejemplo	
ANEXO 3: Fotografías de antes y después del tratamiento con exosomas	

1. RESUMEN

Los exosomas transportan moléculas capaces de modular la comunicación celular, la inflamación y la reparación tisular, por lo que su aplicación con procedimientos mínimamente invasivos se ha propuesto para mejorar la calidad de la piel facial. El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar la evidencia clínica sobre la eficacia y seguridad de estos tratamientos. Se realizó una búsqueda conforme a PRISMA 2020 en PubMed, ScienceDirect, SciELO y Google Académico. La selección, extracción de datos y evaluación metodológica fueron efectuadas por un único revisor. Se identificaron 334 registros; después de eliminar 150 duplicados y completar el cribado y la evaluación de los textos completos, se incluyeron 23 estudios. Debido a la heterogeneidad clínica y metodológica, se realizó una síntesis narrativa. Los exosomas se administraron principalmente después de microneedling, láser fraccionado de CO₂ u otros procedimientos que facilitaron su penetración. Los estudios comunicaron mejoras en textura, arrugas, poros, pigmentación, cicatrices de acné, hidratación y recuperación posterior al procedimiento. Los eventos adversos fueron generalmente leves y transitorios. Sin embargo, la heterogeneidad de los productos, protocolos, instrumentos de evaluación y periodos de seguimiento, junto con el reducido tamaño muestral y el riesgo de sesgo, limitó la comparación de los resultados. En conclusión, los exosomas asociados con procedimientos mínimamente invasivos muestran resultados prometedores para mejorar la calidad de la piel facial, aunque la evidencia disponible todavía es insuficiente para establecer protocolos estandarizados o confirmar su eficacia y seguridad a largo plazo.

2. PALABRAS CLAVE:

Exosomas; rejuvenecimiento facial; microneedling; láser fraccionado; revisión sistemática.

3. ABSTRACT

Exosomes transport molecules capable of modulating cell communication, inflammation, and tissue repair; therefore, their application in combination with minimally invasive procedures has been proposed to improve facial skin quality. This systematic review aimed to analyze the clinical evidence regarding the efficacy and safety of these treatments. A search was conducted in accordance with PRISMA 2020 guidelines using PubMed, ScienceDirect, SciELO, and Google Scholar. Study selection, data extraction, and methodological assessment were performed by a single reviewer. A total of 334 records were identified; after removing 150 duplicates and completing the screening and full-text assessment, 23 studies were included. Owing to clinical and methodological heterogeneity, a narrative synthesis was performed. Exosomes were administered mainly after microneedling, fractional CO₂ laser treatment, or other procedures intended to enhance their penetration. The studies reported improvements in skin texture, wrinkles, pores, pigmentation, acne scars, hydration, and post-procedure recovery. Adverse events were generally mild and transient. However, heterogeneity in products, protocols, assessment instruments, and follow-up periods, together with small sample sizes and risk of bias, limited comparison of the findings. In conclusion, exosomes combined with minimally invasive procedures show promising results for improving facial skin quality; however, the available evidence remains insufficient to establish standardized protocols or confirm their long-term efficacy and safety.

4. KEYWORDS:

Exosomes; facial rejuvenation; microneedling; fractional laser; systematic review.

5. INTRODUCCIÓN

La piel facial se encuentra expuesta de manera constante a factores internos y externos que pueden acelerar su deterioro. El envejecimiento cronológico, la radiación ultravioleta, la contaminación ambiental, el estrés oxidativo, el tabaquismo, la alimentación y otros hábitos de vida producen modificaciones progresivas en la epidermis, la dermis y la matriz extracelular. Estas alteraciones incluyen fragmentación y disminución de las fibras de colágeno, pérdida de elastina, reducción de la actividad de los fibroblastos, cambios en la pigmentación y deterioro de la función de barrera. Clínicamente, se manifiestan mediante arrugas, flacidez, sequedad, rugosidad, manchas y pérdida de uniformidad, características que afectan la calidad y apariencia de la piel facial (1,2).

La calidad de la piel constituye un concepto multidimensional que comprende parámetros como hidratación, elasticidad, firmeza, textura, rugosidad, pigmentación, tamaño de los poros, profundidad de las arrugas y pérdida transepidérmica de agua. En respuesta al creciente interés por mejorar estos parámetros con tiempos de recuperación reducidos, la medicina estética ha desarrollado procedimientos mínimamente invasivos orientados a estimular los mecanismos fisiológicos de reparación cutánea. Entre ellos destacan el microneedling o terapia de inducción de colágeno mediante microagujas y los tratamientos con láser fraccionado, los cuales producen lesiones controladas que activan la remodelación tisular y pueden facilitar la administración cutánea de sustancias bioactivas.

Dentro de las alternativas estudiadas como coadyuvantes de estos procedimientos se encuentran los exosomas, vesículas extracelulares de tamaño nanométrico delimitadas por una bicapa lipídica y originadas en el sistema endosomal. Estas vesículas participan en la comunicación intercelular mediante el transporte de proteínas, lípidos, metabolitos y diferentes tipos de ácidos nucleicos, como ARN mensajero, microARN y ADN. Su interacción con las células receptoras puede ocurrir mediante unión a receptores, fusión con la membrana o internalización por endocitosis, modificando diferentes procesos biológicos en los tejidos (3,4).

No obstante, el término exosoma debe utilizarse con precisión. Las recomendaciones MISEV2023 establecen que la denominación debe reservarse para aquellas vesículas cuyo

origen endosomal haya sido demostrado. Cuando los estudios únicamente informan el tamaño, los marcadores moleculares o el método de aislamiento, resulta más apropiado utilizar expresiones como “vesículas extracelulares” o “vesículas extracelulares pequeñas”. Esta diferenciación es especialmente relevante en el ámbito estético, donde algunos productos comercializados como exosomas pueden contener mezclas heterogéneas de vesículas, proteínas solubles, factores de crecimiento y otros componentes del secretoma celular (5).

Los exosomas y otras vesículas extracelulares pueden obtenerse de diversas fuentes, entre ellas células madre mesenquimales procedentes del tejido adiposo, la médula ósea, el cordón umbilical o la placenta, así como fibroblastos, queratinocitos y plaquetas. Su composición depende de la célula de origen, las condiciones de cultivo, el método de aislamiento, la conservación y el microambiente celular. Los estudios preclínicos indican que algunas vesículas derivadas de células madre mesenquimales pueden modular la inflamación y el estrés oxidativo, favorecer la proliferación y migración de queratinocitos y fibroblastos, estimular la síntesis de colágeno y elastina y participar en la reparación de la matriz extracelular. Estas propiedades han sustentado su investigación en cicatrización, fotoenvejecimiento, trastornos pigmentarios y rejuvenecimiento cutáneo (1,2,6).

La terapia basada en vesículas extracelulares se ha propuesto como una estrategia acelular que evitaría algunos riesgos directamente relacionados con la implantación de células vivas, como el injerto celular no deseado o la diferenciación celular descontrolada. Sin embargo, esta característica no permite asumir que todos los productos sean seguros o equivalentes. Su actividad biológica y sus riesgos potenciales dependen de la procedencia celular, la composición de la carga, la pureza, la esterilidad, la concentración, la dosis y la vía de administración. Por consiguiente, las afirmaciones sobre una menor inmunogenicidad o tumorigenicidad deben interpretarse como ventajas potenciales frente a determinadas terapias celulares y no como evidencia definitiva de seguridad clínica (2,4).

La barrera constituida por el estrato córneo limita la penetración de las vesículas aplicadas tópicamente. Por esta razón, se ha estudiado su combinación con procedimientos capaces de generar microcanales o zonas controladas de permeabilidad cutánea. El microneedling,

además de estimular por sí mismo la reparación dérmica y la producción de colágeno, podría favorecer el contacto de las vesículas con las capas viables de la piel. De manera similar, el láser fraccionado genera columnas microscópicas de lesión térmica que pueden actuar como vías transitorias para la administración tópica. Un estudio prospectivo, aleatorizado y con diseño de hemicara realizado en 28 participantes encontró que la combinación de microneedling con una solución que contenía exosomas derivados de células madre del tejido adiposo produjo mayores mejoras en arrugas, elasticidad, hidratación y pigmentación que el microneedling combinado con solución salina. No obstante, el reducido tamaño de la muestra y el seguimiento de corta duración limitan la generalización de estos resultados (3,7).

Aunque las investigaciones disponibles comunican resultados favorables, la evidencia clínica continúa siendo limitada y heterogénea. Existen diferencias importantes en la fuente de las vesículas, los métodos de aislamiento y caracterización, la concentración administrada, el vehículo utilizado, la profundidad de las microagujas, el número de sesiones, los comparadores y los instrumentos empleados para valorar la respuesta. Además, una proporción considerable del conocimiento disponible procede de estudios celulares, modelos animales, series de casos o ensayos clínicos pequeños. Las revisiones recientes también señalan la falta de protocolos estandarizados, la limitada evaluación de eventos adversos y la ausencia de seguimientos suficientes para determinar la duración de los resultados y la seguridad a largo plazo (6,8).

Ante el aumento de productos comercializados como exosomas y su incorporación progresiva en procedimientos estéticos, resulta necesario diferenciar la plausibilidad biológica de la eficacia demostrada en seres humanos. Una síntesis sistemática de la evidencia permitirá identificar los procedimientos estudiados, caracterizar las fuentes y formas de administración de las vesículas, comparar los resultados obtenidos y reconocer las principales limitaciones metodológicas. Esta información puede contribuir a orientar la toma de decisiones de los profesionales de la estética integral y evitar la adopción de intervenciones sustentadas únicamente en afirmaciones comerciales.

Por lo expuesto, el objetivo de esta revisión sistemática es analizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia y seguridad del uso de exosomas o vesículas extracelulares como

coadyuvantes de procedimientos mínimamente invasivos para mejorar la calidad de la piel facial, considerando sus efectos sobre la hidratación, elasticidad, textura, arrugas, pigmentación y otros parámetros cutáneos, así como los eventos adversos, las características metodológicas y las limitaciones de los estudios incluidos.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó una revisión sistemática de la literatura con el propósito de analizar la evidencia científica disponible sobre la utilización de exosomas y otras vesículas extracelulares, en combinación con procedimientos mínimamente invasivos, para mejorar la calidad de la piel de la zona facial. La planificación, selección y presentación de los resultados se efectuó siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020 (6).

La revisión consideró por separado los estudios primarios en humanos y las revisiones de la literatura. Los estudios primarios constituyeron la fuente principal para evaluar la eficacia y seguridad de las intervenciones. Las revisiones narrativas, sistemáticas y de alcance se utilizaron como evidencia secundaria, para contextualizar los resultados e identificar publicaciones adicionales, sin combinar sus resultados con los estudios primarios ni contabilizar dos veces a los mismos participantes.

6.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y ESTRUCTURA PICO

La pregunta de investigación fue: ¿qué evidencia existe sobre la eficacia y seguridad de los exosomas utilizados junto con procedimientos mínimamente invasivos para mejorar la calidad de la piel facial?

La pregunta se estructuró mediante el modelo PICO:

- **Población (P):** personas sometidas a tratamientos para envejecimiento o fotoenvejecimiento facial, arrugas, alteraciones de textura, pérdida de elasticidad o hidratación, poros dilatados, melasma, hiperpigmentación, cicatrices de acné u otras alteraciones relacionadas con la calidad de la piel facial.
- **Intervención (I):** aplicación de exosomas, vesículas extracelulares o productos descritos por sus autores como “exosome-containing”, combinados con microneedling, láser fraccionado ablativo o no ablativo, radiofrecuencia con microagujas, mesoterapia, microinyección, administración intradérmica o

transdérmica, ultrasonido focalizado de alta intensidad u otros procedimientos destinados a favorecer su penetración cutánea.

- **Comparación (C):** procedimiento sin exosomas, placebo o vehículo, tratamiento convencional, plasma rico en plaquetas, otra intervención activa o comparación intrapaciente mediante diseño facial dividido. También se admitieron estudios sin grupo comparador debido al carácter emergente de esta intervención.
- **Resultados (O):** cambios en textura, elasticidad, firmeza, hidratación, arrugas, pigmentación, índice de melanina, tamaño de los poros, cicatrices, satisfacción del paciente y tiempo de recuperación. Como resultados de seguridad se consideraron eritema, edema, dolor, hipersensibilidad, infección, granulomas, necrosis y cualquier otro acontecimiento adverso descrito.

6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN Y PERIODO DE BÚSQUEDA

La búsqueda se realizó en PubMed, ScienceDirect, SciELO y Google Académico. Se consideraron publicaciones comprendidas entre el 1 de enero de 2020 y el 16 de julio de 2026. Se efectuaron búsquedas en inglés, español y portugués.

También se revisaron las referencias bibliográficas de los estudios y revisiones relevantes. Los artículos identificados mediante esta búsqueda complementaria debían encontrarse indexados o localizables en al menos una de las cuatro fuentes establecidas.

6.4 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se combinaron términos controlados MeSH y DeCS con términos de texto libre relacionados con exosomas, vesículas extracelulares, calidad de la piel facial y procedimientos mínimamente invasivos.

La ecuación principal utilizada en PubMed fue:

("Exosomes"[Mesh] OR exosome[Title/Abstract] OR "Extracellular Vesicles"[Mesh] OR "extracellular vesicle*" [Title/Abstract] OR "small extracellular vesicle*" [Title/Abstract]) AND ("Face"[Mesh] OR "Skin Aging"[Mesh] OR "facial skin"[Title/Abstract] OR "facial rejuvenation"[Title/Abstract] OR "skin rejuvenation"[Title/Abstract] OR photoaging[Title/Abstract] OR wrinkle*[Title/Abstract] OR pigmentation[Title/Abstract] OR melasma[Title/Abstract] OR "acne*

scar[Title/Abstract] OR "enlarged pore*[Title/Abstract] OR "skin quality"[Title/Abstract]) AND (microneedl*[Title/Abstract] OR "fractional laser*[Title/Abstract] OR radiofrequency[Title/Abstract] OR microinjection*[Title/Abstract] OR mesotherapy[Title/Abstract] OR intradermal[Title/Abstract] OR transdermal[Title/Abstract] OR injection*[Title/Abstract] OR HIFU[Title/Abstract])*

Para ScienceDirect y Google Académico se utilizó la siguiente combinación, adaptada a las características de cada buscador:

(exosome OR "extracellular vesicle*" OR "small extracellular vesicle*") AND ("facial rejuvenation" OR "skin rejuvenation" OR "skin aging" OR photoaging OR wrinkle* OR pigmentation OR melasma OR "acne scar*" OR "enlarged pore*" OR "skin quality") AND (microneedl* OR "fractional laser*" OR radiofrequency OR microinjection* OR mesotherapy OR intradermal OR transdermal OR injection* OR HIFU)*

En SciELO y Google Académico se realizó además una búsqueda en español y portugués:

(exosoma OR "vesícula* extracelular*") AND (piel OR facial OR cutánea OR pele OR rejuvenecimiento OR rejuvenescimento OR envejecimiento OR envelhecimento OR fotoenvejecimiento OR melasma OR pigmentación OR cicatriz*) AND (microneedling OR microagujas OR microagulhamento OR láser OR radiofrecuencia OR mesoterapia OR intradérmica OR transdérmica OR HIFU)*

Se efectuó una segunda búsqueda dirigida a revisiones:

(exosome OR "extracellular vesicle*") AND (skin OR cutaneous OR dermatology) AND (review OR "systematic review" OR "scoping review")*

6.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron publicaciones que cumplieron los siguientes criterios:

1. Estudios realizados en seres humanos.
2. Participantes sometidos a intervenciones en la zona facial o estudios con resultados faciales presentados separadamente.
3. Utilización de exosomas, vesículas extracelulares, vesículas similares a exosomas o productos identificados por sus autores como productos que contienen exosomas.

4. Aplicación asociada con un procedimiento mínimamente invasivo o con una técnica dirigida a aumentar la penetración cutánea.
5. Evaluación de al menos un resultado relacionado con calidad cutánea, envejecimiento, pigmentación, cicatrices, textura, hidratación, elasticidad, arrugas o poros.
6. Ensayos clínicos aleatorizados o no aleatorizados, estudios comparativos, cohortes prospectivas o retrospectivas y series de casos con dos o más participantes.
7. Artículos revisados por pares y publicados en inglés, español o portugués entre 2020 y la fecha final de búsqueda.

Las revisiones narrativas, sistemáticas y de alcance se conservaron en un estrato secundario y no se utilizaron como sustituto de los datos de los estudios primarios.

6.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron estudios preclínicos, investigaciones in vitro o en animales, protocolos sin resultados, resúmenes sin información suficiente, preprints, editoriales, comentarios, cartas sin datos originales y reportes de un solo paciente. También se excluyeron los estudios exclusivamente tópicos que no incorporaron un procedimiento para facilitar la penetración, las investigaciones sobre alopecia o cuero cabelludo y los tratamientos efectuados únicamente en zonas corporales no faciales.

Los reportes individuales de complicaciones se excluyeron de la síntesis de eficacia, pero se conservaron como información complementaria para la discusión de seguridad. Cuando una publicación incluyó tratamientos faciales y no faciales, solamente se extrajeron los resultados faciales que podían identificarse de manera independiente.

6.7 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Los registros recuperados fueron organizados y depurados mediante la comparación del título, autores, año de publicación, revista y DOI. Posteriormente se realizó una primera selección mediante la lectura de títulos y resúmenes. Los artículos potencialmente elegibles

fueron evaluados a texto completo y se documentó el motivo de exclusión cuando no cumplían los criterios establecidos.

Se identificaron 334 registros: 120 en PubMed, 50 en ScienceDirect, 14 en SciELO y 150 en Google Académico. Después de eliminar 150 duplicados, se cribaron 184 registros por título y resumen, de los cuales 80 fueron excluidos. Se buscaron 104 publicaciones a texto completo; 20 no pudieron recuperarse. Finalmente, se evaluaron 84 textos completos, se excluyeron 61 y se incluyeron 23 estudios en la síntesis cualitativa. No se realizó metaanálisis.

Todo el proceso fue realizado por una sola revisora, sin verificación independiente por un segundo investigador. Esta circunstancia se declarará como una limitación metodológica, debido al posible riesgo de errores o decisiones subjetivas durante la selección.

La aplicación de los criterios establecidos permitió seleccionar 23 publicaciones primarias para la síntesis cualitativa. Las revisiones encontradas se mantuvieron separadas y se emplearon para contextualizar los resultados y localizar estudios originales.

6.8 EXTRACCIÓN DE LOS DATOS

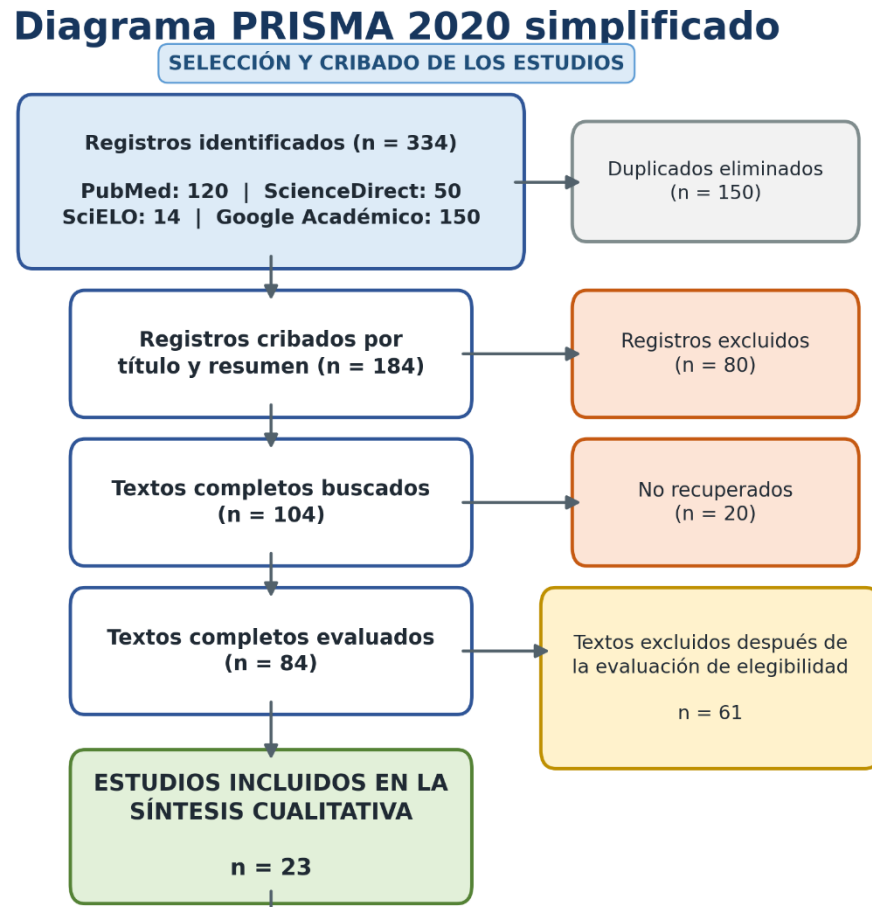
De cada estudio primario se extrajeron: autor y año, país, diseño, número de participantes, características de la población, indicación estética o dermatológica, origen del producto, procedimiento utilizado, dosis o concentración, número de sesiones, grupo comparador, duración del seguimiento, instrumentos de evaluación, resultados clínicos, acontecimientos adversos, fuente de financiación y conflictos de interés.

Debido a la inclusión pragmática de productos heterogéneos, también se registraron los métodos de aislamiento y purificación, tamaño y concentración de las partículas, marcadores moleculares, condiciones de almacenamiento y datos de esterilidad cuando estuvieron disponibles. La calidad de la caracterización de las vesículas se contrastó con las recomendaciones MISEV2023 (7). La ausencia de esta información no ocasionó la exclusión automática del estudio, pero se consideró una limitación importante.

Los productos se clasificaron en: a) vesículas extracelulares humanas con origen identificado; b) productos humanos comerciales o parcialmente caracterizados; c) vesículas

vegetales o bacterianas similares a exosomas; y d) formulaciones mixtas. Los resultados de estos grupos no se interpretaron como biológicamente equivalentes.

Figura 1. Diagrama PRISMA (2020)



Fuente: Elaboración propia

6.9 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

El riesgo de sesgo de los ensayos aleatorizados se evaluó mediante la herramienta RoB 2 de Cochrane (8). Para los estudios comparativos no aleatorizados se utilizó ROBINS-I (9), mientras que las cohortes no controladas y series de casos fueron examinadas con las listas de evaluación crítica de JBI (10).

Las revisiones incorporadas como evidencia secundaria se valoraron mediante AMSTAR 2 (11). La evaluación fue efectuada por la misma revisora responsable de la selección. Los

estudios no fueron excluidos únicamente por presentar alto riesgo de sesgo; su calidad se consideró al interpretar la fuerza y confiabilidad de los resultados.

6.10 SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN

Se planificó una síntesis narrativa y tabular debido a las diferencias entre los estudios respecto al origen y caracterización de los productos, procedimientos de aplicación, dosis, número de sesiones, comparadores, instrumentos de medición y periodos de seguimiento.

Los resultados se agruparon según procedimiento, origen del producto e indicación clínica. Se priorizaron los ensayos controlados y estudios comparativos, mientras que las cohortes no controladas y series de casos se consideraron evidencia complementaria. Solo se contemplaría un metaanálisis si se identificaran al menos tres estudios con características clínicas, metodológicas y estadísticas suficientemente comparables.

6.11 USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Durante el desarrollo metodológico se utilizó ChatGPT, desarrollado por OpenAI, como herramienta de apoyo para estructurar la pregunta PICO, formular y adaptar las ecuaciones de búsqueda, organizar los criterios de elegibilidad, elaborar el flujo PRISMA y mejorar la claridad de la redacción científica. También se empleó para apoyar la organización preliminar de los estudios identificados; sin embargo, la revisión de las referencias, la verificación de los artículos, la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión y las decisiones metodológicas finales estuvieron bajo responsabilidad de la autora. No se introdujeron datos personales ni información confidencial en la plataforma. El contenido generado por la herramienta fue revisado y corregido antes de incorporarse al manuscrito (12).

7. RESULTADOS

7.1 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

La búsqueda identificó 334 registros: 120 en PubMed, 50 en ScienceDirect, 14 en SciELO y 150 en Google Académico. Después de eliminar 150 duplicados, se examinaron 184 registros mediante la lectura del título y resumen. En esta fase se excluyeron 80 publicaciones que no respondían a la pregunta de investigación.

Se buscaron 104 publicaciones a texto completo, de las cuales 20 no pudieron recuperarse. Los 84 textos disponibles fueron evaluados según los criterios de elegibilidad. Después de excluir 61 publicaciones por no cumplir los criterios establecidos, se incluyeron 23 estudios primarios en la síntesis cualitativa. No se realizó metaanálisis debido a la heterogeneidad de las intervenciones, los productos, los comparadores y los instrumentos de medición. El proceso de selección se presenta en la Figura 1.

7.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los 23 estudios fueron publicados entre 2020 y 2026. Se identificó una publicación de 2020, una de 2021, cuatro de 2023, cuatro de 2024, nueve de 2025 y cuatro de 2026. El aumento de publicaciones durante 2025 y 2026 mostró el carácter reciente y creciente de esta área de investigación.

En conjunto, las publicaciones informaron 608 participantes, con tamaños muestrales comprendidos entre 2 y 100 personas y una mediana de 20 participantes por estudio. Sin embargo, algunos trabajos incluyeron intervenciones realizadas en otras zonas corporales o series con indicaciones heterogéneas, por lo que no todos los participantes contribuyeron de igual manera a la evaluación específica de la piel facial.

Los diseños comprendieron ensayos aleatorizados con comparación facial dividida, estudios comparativos no aleatorizados, cohortes prospectivas o retrospectivas y series de casos. El microneedling fue el procedimiento más frecuente, seguido del láser CO₂ fraccionado, láser no ablativo, radiofrecuencia con microagujas, mesoterapia, inyección intradérmica y HIFU. Algunos estudios combinaron más de una técnica.

Los productos evaluados fueron heterogéneos. Se encontraron exosomas o vesículas extracelulares derivados de células madre mesenquimales del tejido adiposo, placenta, cordón umbilical y gelatina de Wharton; productos derivados de sangre o plaquetas; vesículas vegetales de *Rosa damascena* y *Panax ginseng*; vesículas bacterianas de *Lactobacillus*; y formulaciones comerciales que contenían exosomas junto con otras sustancias, como ácido hialurónico, toxina botulínica o PDRN. La tabla resumen se incluye en el Anexo 1.

7.3 ENVEJECIMIENTO Y CALIDAD GENERAL DE LA PIEL

Los estudios comparativos mostraron resultados favorables en arrugas, textura, elasticidad, pigmentación y apariencia general. Chernoff observó que el grupo tratado con exosomas placentarios después de microneedling presentó una mejoría superior al control en tono, claridad, textura, arrugas, poros y pigmentación, con una diferencia global estadísticamente significativa ($p < 0,0001$) (14).

Park et al. encontraron que la combinación de microneedling con una solución que contenía exosomas derivados de células madre adiposas produjo una disminución aproximada del 13,4 % en los parámetros de rugosidad de las arrugas. La elasticidad aumentó un 11,3 % en el lado tratado con exosomas, mientras que disminuyó un 3,3 % en el lado control; también se registró una reducción aproximada del 9,9 % en el índice de pigmentación (15).

Estupiñan et al. compararon exosomas derivados de células mesenquimales adiposas con plasma rico en plaquetas después de radiofrecuencia con microneedling. Ambos lados de la cara presentaron mejorías en arrugas, discromía, eritema, textura y apariencia general, sin diferencias clínicamente relevantes entre las intervenciones. Los hallazgos histológicos mostraron incremento del colágeno y remodelación dérmica, por lo que los exosomas cumplieron el criterio de no inferioridad frente al PRP (24).

En el estudio de Kang et al., una única aplicación intradérmica de vesículas extracelulares autólogas derivadas de sangre produjo cambios estadísticamente significativos en profundidad de las arrugas, elevación cutánea, hidratación, elasticidad y función de barrera a los cinco días y a las tres semanas. También mejoraron el tono, la luminosidad, la textura y el tamaño de los poros (32).

Cho et al. analizaron retrospectivamente a 40 pacientes tratados con microneedling y un skin booster con exosomas. El 85 % fue clasificado como “mejorado” o superior en la escala GAIS, el 87,5 % expresó satisfacción general, el 82 % manifestó intención de repetir el tratamiento y el 85 % indicó que lo recomendaría a otras personas (33).

Kim evaluó a 30 pacientes tratados con tres sesiones de microneedling y exosomas derivados de células adiposas. El análisis mediante imágenes tridimensionales, mapas de rugosidad y segmentación asistida por inteligencia artificial mostró disminución del tamaño de los poros y de la rugosidad facial en diferentes regiones (34).

7.4 PIGMENTACIÓN Y MELASMA

Wang et al. evaluaron exosomas derivados de células madre mesenquimales del cordón umbilical, combinados con microneedling, láser fraccionado no ablativo de 1565 nm o un sistema de administración basado en plasma. Los tres procedimientos facilitaron la penetración de los exosomas y produjeron una reducción significativa de la gravedad del melasma respecto al valor inicial. No se encontraron diferencias significativas entre las modalidades evaluadas (16).

Proietti et al. estudiaron a 20 personas con melasma tratadas con cuatro o cinco sesiones de microneedling seguidas de exosomas derivados de *Rosa damascena*. El 90 % presentó mejoría en el índice mMASI y en la escala GAIS, mientras que el 10 % permaneció sin cambios. Los participantes con melasma moderado pasaron a una clasificación leve y también se observó respuesta en los casos inicialmente graves (20).

Theodorakopoulou et al. comunicaron una reducción aproximada del 12,95 % en la pigmentación superficial y del 15,9 % en la pigmentación profunda después de combinar microneedling con vesículas derivadas de células madre de rosa. También se observaron cambios favorables en el número y profundidad de las arrugas (21).

Las series de casos que emplearon vesículas derivadas de *Lactobacillus*, *Panax ginseng* y *Rosa damascena* describieron disminución de la hiperpigmentación postinflamatoria, mayor uniformidad del tono y mejoría de las lesiones residuales. Sin embargo, estos resultados procedieron de muestras de dos a ocho pacientes y no contaron con grupos de comparación.

7.5 CICATRICES, TEXTURA Y POROS FACIALES

Kwon et al. realizaron un ensayo prospectivo, doble ciego y facial dividido en 25 pacientes con cicatrices atróficas de acné. Los participantes recibieron tres sesiones de láser CO₂ fraccionado; un lado fue tratado posteriormente con exosomas derivados de células madre adiposas y el otro con un gel control. La reducción de la puntuación ECCA fue del 32,5 % en el lado tratado con exosomas y del 19,9 % en el control ($p < 0,01$). Las imágenes tridimensionales también mostraron mejoría en volumen de las cicatrices, poros y rugosidad (13).

La serie de Wan et al. sobre poros faciales incluyó tres pacientes que recibieron tres sesiones de microneedling con un producto denominado Exodew. Todos mostraron disminución visible del tamaño de los poros y mejoría de la textura. Las puntuaciones GAIS se situaron entre 4 y 5, y los resultados se mantuvieron hasta la semana 22, aunque el reducido tamaño muestral impide establecer una estimación precisa del efecto (26).

Vitale et al. compararon lados faciales tratados con microneedling, láser CO₂ o láser de picosegundos, con y sin aplicación de exosomas. Los lados tratados con exosomas mostraron mayores cambios en textura, hidratación, elasticidad y pigmentación, especialmente cuando se combinaron con microneedling o láser CO₂. Las diferencias fueron menos evidentes en el grupo de láser de picosegundos (28).

Clementi et al. describieron dos casos tratados con láser CO₂ fraccionado y aplicación inmediata de exosomas. Ambos pacientes comunicaron recuperación rápida, buena tolerabilidad y una puntuación de 5/5 para velocidad y comodidad de recuperación al séptimo día. Debido a la ausencia de grupo control, estos resultados se consideraron observaciones de factibilidad (29).

Las series de Majewska et al. sobre cicatrices faciales traumáticas, postoperatorias, postquemadura y atróficas por acné mostraron mejorías progresivas en coloración, elasticidad, hidratación, textura y movilidad del tejido. En los casos faciales divididos, el lado tratado con vesículas de Rosa damascena presentó mayor mejoría que el lado sometido únicamente al procedimiento convencional (30).

7.6 RECUPERACIÓN POSTERIOR A LOS PROCEDIMIENTOS

Además de los resultados estéticos, algunos estudios evaluaron la recuperación inmediata. En el ensayo de Kwon et al., el lado tratado con exosomas presentó menor eritema y un periodo de recuperación más corto después del láser CO₂ (13).

Dayan et al. observaron que el extracto plaquetario aplicado después del rejuvenecimiento con láser CO₂ fraccionado redujo el número de días con dolor o sensibilidad, enrojecimiento, descamación, formación de costras, hematomas y prurito durante las dos primeras semanas. También se registró una mejoría en la luminosidad y apariencia juvenil de la piel (18).

Los estudios observacionales de Vitale y Clementi también describieron menor inflamación, buena tolerancia y recuperación más rápida en los lados tratados con exosomas. Sin embargo, estos resultados fueron evaluados mediante muestras pequeñas y, en algunos casos, mediante escalas subjetivas.

7.7 SEGURIDAD

La mayoría de los estudios informó acontecimientos adversos leves y transitorios, principalmente eritema, edema, sensación de ardor, dolor local, descamación o sensibilidad relacionados con microneedling, láser o inyección. No se comunicaron acontecimientos adversos graves en los ensayos comparativos seleccionados.

Chernoff no encontró reacciones alérgicas, hipersensibilidad ni complicaciones graves en el grupo tratado con exosomas placentarios (14). Proietti et al. describieron efectos leves y transitorios, mientras que las series de Wan, Kang, Cho, Vitale y Clementi tampoco registraron complicaciones graves.

No obstante, la duración del seguimiento fue generalmente corta y varios estudios no detallaron de manera sistemática el procedimiento utilizado para identificar acontecimientos adversos. Por tanto, los resultados disponibles describen principalmente la seguridad inmediata y no permiten determinar con precisión la frecuencia de acontecimientos infrecuentes o tardíos.

7.8 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA Y RIESGO DE SESGO

La evaluación crítica fue realizada por un único revisor. Se aplicó RoB 2 a los ensayos aleatorizados, ROBINS-I a los estudios comparativos no aleatorizados y las listas de comprobación del Joanna Briggs Institute a los estudios observacionales y series de casos. Debido a que estas herramientas utilizan criterios diferentes, sus categorías no se combinaron en una puntuación numérica global.

Ninguno de los ensayos aleatorizados pudo considerarse inequívocamente libre de riesgo de sesgo. Los principales problemas fueron la descripción incompleta del proceso de aleatorización y ocultamiento de la asignación, los tamaños muestrales reducidos, el seguimiento breve y la ausencia de protocolos publicados. En los estudios no aleatorizados predominaron el riesgo de confusión, la falta de grupos de comparación equivalentes y la aplicación simultánea de procedimientos como microneedling, láser, radiofrecuencia, ultrasonido focalizado o PDRN. Por su parte, las series de casos presentaron una capacidad limitada para establecer relaciones causales.

Tabla 1. Evaluación metodológica de los estudios incluidos

Ref.	Diseño e instrumento	Valoración global	Principales limitaciones
13	Ensayo aleatorizado de hemicara; RoB 2	Algunas preocupaciones	Muestra pequeña, seguimiento corto y descripción incompleta del ocultamiento de la asignación.
14	Ensayo aleatorizado doble ciego; RoB 2	Riesgo alto	Información insuficiente sobre la secuencia aleatoria, pérdidas, selección de resultados y participación comercial.
15	Ensayo aleatorizado de hemicara; RoB 2	Algunas preocupaciones	Muestra reducida, seguimiento breve y ausencia de protocolo publicado.
16	Estudio comparativo; ROBINS-I	Riesgo serio	Asignación a los grupos insuficientemente descrita, ausencia de control sin exosomas y diferencias entre los procedimientos de penetración.
17	Estudio prospectivo no controlado; JBI	Calidad baja	Intervenciones concomitantes, formulación multicomponente y ausencia de un comparador independiente.
18	Ensayo aleatorizado piloto; RoB 2	Algunas preocupaciones	Número reducido de participantes, carácter piloto y presencia de desenlaces subjetivos.

19	Cohorte prospectiva; JBI	Calidad moderada	Muestra relativamente amplia, pero sin grupo control y con una formulación compuesta por múltiples ingredientes.
20	Estudio prospectivo de un solo grupo; JBI	Calidad moderada	Muestra pequeña, ausencia de comparador y seguimiento limitado.
21	Serie prospectiva; JBI	Calidad baja	Doce participantes, ausencia de control y posible influencia de la microneedling sobre los resultados.
22	Cohorte o comunicación clínica breve; JBI	Calidad baja	Información metodológica incompleta, ausencia de comparación y caracterización limitada del producto.
23	Serie de casos; JBI	Calidad baja	Muestra pequeña, heterogeneidad clínica y de los tratamientos aplicados.
24	Ensayo de hemicara no aleatorizado; ROBINS-I	Riesgo moderado	Diseño intraindividual y evaluador cegado, pero con muestra pequeña, pérdidas y seguimiento breve.
25	Serie de casos; JBI	Calidad baja	Tres pacientes, ausencia de comparador y desenlaces principalmente clínicos.
26	Serie de casos; JBI	Calidad baja	Tres pacientes, sin control, producto comercial y posibilidad de sesgo de medición.
27	Serie de casos; JBI	Calidad baja	Dos pacientes, ausencia de comparación y seguimiento insuficiente para evaluar recurrencia.
28	Estudio exploratorio de hemicara; ROBINS-I	Riesgo serio	Nueve participantes, procedimientos heterogéneos, ausencia de aleatorización y análisis exploratorio.
29	Reporte de dos casos; JBI	Calidad baja	Muy baja representatividad, sin control y coexistencia del efecto producido por el láser.
30	Serie de casos; JBI	Calidad baja	Cuatro participantes y ausencia de grupo comparador, aunque se informó una caracterización más detallada del producto vegetal.
31	Serie de casos; JBI	Calidad baja	Cuatro participantes, heterogeneidad de las cicatrices y falta de comparación.
32	Estudio prospectivo de un solo grupo; JBI	Calidad moderada	Ausencia de control y seguimiento corto, aunque utilizó mediciones instrumentales y vesículas autólogas.
33	Estudio retrospectivo; JBI	Calidad baja	Selección retrospectiva, ausencia de control y desenlaces dependientes de la historia clínica.
34	Estudio de un solo grupo; JBI	Calidad moderada	Evaluación objetiva asistida por inteligencia artificial, pero sin comparador y con limitada validación externa del algoritmo.

35	Estudio comparativo piloto; ROBINS-I	Riesgo serio	Grupos pequeños, seguimiento de corto plazo y confusión entre los efectos de HIFU, microneedling, exosomas y PDRN.
----	--------------------------------------	--------------	--

Fuente: Elaboración propia

7.9 CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE EXOSOMAS

También se observó una marcada variabilidad en la caracterización de los productos utilizados. Una minoría de los estudios informó de manera conjunta el origen celular, método de aislamiento, concentración de partículas, distribución del tamaño, morfología y presencia de marcadores vesiculares. En varios trabajos se emplearon preparados comerciales identificados como “exosomas”, “secretoma”, “extracto plaquetario” o “nanovesículas”, sin información suficiente para confirmar que los productos fueran comparables entre sí de acuerdo con los criterios MISEV.

Esta limitación fue especialmente relevante en los estudios que utilizaron formulaciones multicomponente, productos de origen vegetal o bacteriano y preparados combinados con PDRN, péptidos, factores de crecimiento o ácido hialurónico. Por consiguiente, los resultados favorables observados no pueden atribuirse exclusivamente a los exosomas ni extrapolarse automáticamente de un producto a otro.

En conjunto, los estudios mostraron señales favorables respecto a la textura, pigmentación, elasticidad, arrugas, cicatrices y recuperación posterior a procedimientos mínimamente invasivos. Sin embargo, la confianza en estos resultados se consideró entre baja y moderada. La mayor consistencia procedió de los estudios comparativos y de hemifara, pero incluso estos presentaron muestras pequeñas y periodos de seguimiento limitados. La evidencia obtenida de series de casos debe interpretarse como exploratoria y útil principalmente para generar hipótesis.

8. DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática indican que los productos descritos como exosomas o vesículas extracelulares podrían actuar como coadyuvantes de los procedimientos mínimamente invasivos destinados a mejorar la calidad de la piel facial. Las mejoras observadas abarcaron arrugas, elasticidad, textura, pigmentación, cicatrices, poros y recuperación posterior al procedimiento. Sin embargo, estos hallazgos no demuestran todavía que los exosomas produzcan por sí solos un efecto clínico independiente, debido a que generalmente fueron administrados junto con microneedling, láseres, radiofrecuencia, mesoterapia u otros tratamientos que también estimulan la remodelación cutánea.

Los estudios de hemicara proporcionaron la evidencia comparativa más relevante, pues cada participante actuó como su propio control, disminuyendo la influencia de variables como edad, fototipo, exposición solar y características basales de la piel. En estos estudios, la aplicación de exosomas después de microneedling, láser de CO₂ fraccionado o radiofrecuencia produjo resultados superiores o comparables a los controles utilizados, especialmente respecto a elasticidad, textura, arrugas y cicatrices atróficas (13,15,18,24). No obstante, los tamaños muestrales reducidos y el seguimiento generalmente menor de tres meses limitan la posibilidad de determinar la duración del efecto.

En el envejecimiento cutáneo, los resultados podrían explicarse por la estimulación de fibroblastos, la síntesis de colágeno y elastina, la modulación de la inflamación y la transferencia de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos bioactivos. Estos mecanismos son biológicamente plausibles y coinciden con la literatura experimental; sin embargo, su demostración clínica continúa siendo indirecta (15,17,19,22,32-35). La presencia de ácido hialurónico, péptidos, factores de crecimiento, PDRN y otros ingredientes en varios productos dificulta establecer qué proporción de la mejoría corresponde específicamente a las vesículas extracelulares.

En el tratamiento del melasma y otras alteraciones pigmentarias se identificaron reducciones de los índices de melanina y de las puntuaciones clínicas, principalmente cuando los productos fueron aplicados mediante microneedling, láser fraccionado no ablativo o tecnologías de plasma (16,20,21,27). Los exosomas podrían modular la melanogénesis y

reducir la inflamación relacionada con la hiperpigmentación. Sin embargo, la creación de microcanales y el efecto directo de los procedimientos utilizados también pueden favorecer la renovación epidérmica y la penetración de otros componentes. Además, el seguimiento corto impide establecer si la disminución de la pigmentación se mantiene o si existe recurrencia, aspecto particularmente importante en el melasma.

En las cicatrices atróficas de acné, la aplicación de exosomas después del láser de CO₂ fraccionado mostró una mejoría superior a la obtenida con el procedimiento aislado, además de menor eritema y tiempo de recuperación (13). Estos resultados sugieren un posible efecto sobre la reparación tisular y la regulación de la respuesta inflamatoria. No obstante, la evidencia para otros tipos de cicatrices procedió principalmente de series con pocos pacientes y sin controles (23,29-31); por tanto, no puede afirmarse que la respuesta sea equivalente en cicatrices atróficas, hipertróficas y queloides.

La reducción del eritema, dolor, descamación y tiempo de recuperación fue uno de los hallazgos clínicamente más consistentes, especialmente después de procedimientos con láser (13,18,29). Este efecto podría tener importancia práctica porque el tiempo de inactividad constituye una preocupación frecuente en los procedimientos estéticos. Sin embargo, algunos estudios evaluaron extractos plaquetarios o secretomas que no representan necesariamente preparaciones purificadas de exosomas. En consecuencia, estos resultados deben atribuirse al producto evaluado y no generalizarse a todos los productos comercializados con esa denominación.

No se encontró evidencia suficiente para establecer cuál es la mejor vía de administración. La aplicación tópica sobre piel íntegra presenta limitaciones de penetración, mientras que la microneedling y los láseres fraccionados crean canales temporales que podrían facilitar el acceso de las vesículas y otros componentes a capas más profundas. La administración intradérmica proporciona una entrega más directa, pero también aumenta las exigencias de esterilidad, trazabilidad y control de calidad. La revisión sistemática de Dhaliwal et al. encontró resultados favorables para la combinación de microneedling y exosomas, aunque concluyó que todavía se requieren estudios más grandes y con seguimientos prolongados para confirmar su eficacia y seguridad (40).

Los resultados obtenidos concuerdan con revisiones sistemáticas recientes. Al Shammrie et al. identificaron efectos favorables en cicatrices, envejecimiento e hiperpigmentación, pero consideraron que la evidencia continuaba siendo preliminar debido al reducido número de estudios y participantes (37). Flores Rodríguez et al. incluyeron 19 estudios en seres humanos y encontraron mejorías a corto plazo en hidratación, elasticidad, arrugas, poros y pigmentación, junto con una marcada heterogeneidad metodológica (38). Asimismo, Stack et al. comunicaron mejorías en diferentes parámetros estéticos, pero reconocieron variaciones importantes en el origen de los exosomas, las formulaciones, los procedimientos complementarios y los instrumentos de medición (39). La presente revisión amplía estos hallazgos al incorporar publicaciones hasta julio de 2026 y productos de origen humano, vegetal y bacteriano; esta mayor amplitud también incrementa la heterogeneidad y exige una interpretación estratificada.

Un problema fundamental fue el empleo del término “exosoma” para productos biológicamente diferentes. Algunos estudios analizaron vesículas derivadas de células mesenquimales, mientras que otros utilizaron extractos plaquetarios, secretomas, nanovesículas vegetales, vesículas bacterianas o formulaciones comerciales cuya composición no se describió completamente. Las recomendaciones MISEV2023 indican la necesidad de informar el origen, procesamiento, separación, concentración, tamaño, morfología, marcadores vesiculares, almacenamiento y evaluación funcional de las vesículas extracelulares (11). El cumplimiento incompleto de estos criterios impide asegurar que todos los productos incluidos contuvieran verdaderos exosomas en concentraciones clínicamente comparables.

Aunque los eventos adversos registrados fueron principalmente leves y transitorios (eritema, edema, prurito, sequedad, descamación o sensibilidad), la ausencia de complicaciones graves en estudios pequeños no equivale a demostrar seguridad a largo plazo. También debe diferenciarse entre aplicación tópica posterior a un procedimiento y administración intradérmica o inyectable, pues estas vías presentan riesgos diferentes. La FDA ha advertido que no existen productos de exosomas aprobados por esa agencia y ha comunicado eventos adversos graves asociados con productos no autorizados; esta situación regulatoria

corresponde a Estados Unidos y no debe extrapolarse directamente a otros países, pero evidencia la necesidad de verificar la procedencia, esterilidad y autorización local de cada producto (41).

La presente revisión tiene varias limitaciones. La búsqueda se restringió a PubMed, ScienceDirect, SciELO y Google Académico; esta última fuente presenta menor reproducibilidad debido a la variabilidad de sus resultados. La selección, extracción y evaluación metodológica fueron realizadas por un solo revisor, lo que incrementa el riesgo de errores y sesgo de selección. También debe considerarse un posible sesgo de publicación, ya que los estudios pequeños con resultados positivos tienen mayor probabilidad de ser publicados.

Futuros ensayos deberían comparar el procedimiento aislado frente al mismo procedimiento más exosomas, emplear asignación aleatoria, cegamiento de evaluadores, cálculo previo del tamaño muestral y seguimiento mínimo de seis a doce meses. También se requiere registrar previamente los protocolos, informar los conflictos de interés, utilizar instrumentos objetivos y validados, y establecer desenlaces clínicamente relevantes. Cada producto debería caracterizarse según MISEV2023, especificando la dosis como número de partículas o cantidad de proteína, además de comprobar esterilidad, endotoxinas, estabilidad y trazabilidad. Hasta contar con esta evidencia, los exosomas deben considerarse una intervención estética prometedora, pero todavía experimental y dependiente del producto específico evaluado.

9. CONCLUSIONES

La evidencia disponible sugiere que los productos descritos como exosomas o vesículas extracelulares pueden contribuir a mejorar la textura, elasticidad, pigmentación, arrugas, poros, cicatrices y recuperación de la piel facial cuando se utilizan como coadyuvantes de procedimientos mínimamente invasivos, especialmente microneedling y láser fraccionado. No obstante, la heterogeneidad de los productos, los tamaños muestrales reducidos, el seguimiento breve, la frecuente ausencia de grupos control y la aplicación simultánea de otras intervenciones impiden atribuir los beneficios exclusivamente a los exosomas y establecer cuál formulación o vía de administración es superior. Aunque los eventos adversos informados fueron principalmente leves y transitorios, la evidencia no permite confirmar su seguridad a largo plazo. Por tanto, estos productos deben considerarse una alternativa prometedora, pero todavía experimental, cuya utilización requiere adecuada caracterización, trazabilidad, control de calidad y respaldo regulatorio. Se necesitan ensayos clínicos aleatorizados, con protocolos estandarizados, productos caracterizados según MISEV2023 y seguimientos prolongados para establecer su eficacia y seguridad con mayor certeza.

Se recomienda que el uso de productos derivados de exosomas en procedimientos estéticos faciales se limite a formulaciones con procedencia verificable, caracterización vesicular, condiciones adecuadas de esterilidad, trazabilidad y autorización conforme a la normativa nacional. Los profesionales deben informar al paciente sobre el carácter todavía experimental de estas intervenciones, sus beneficios potenciales, limitaciones y posibles riesgos, evitando generalizar los resultados de un producto a otro. En futuras investigaciones se deberían realizar ensayos clínicos aleatorizados con muestras suficientes, grupos control apropiados, evaluadores cegados, instrumentos objetivos y seguimientos de al menos seis a doce meses.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Por tratarse de una revisión sistemática basada exclusivamente en estudios previamente publicados y disponibles en fuentes académicas, no se trabajó directamente con seres humanos ni se recopilaron datos personales, por lo que no fue necesario obtener consentimiento informado ni aprobación de un comité de ética. Durante el proceso se respetaron los principios de integridad científica, transparencia, correcta atribución de las fuentes y fidelidad en la presentación de los resultados. La información fue analizada sin modificar los hallazgos de los estudios originales y las limitaciones metodológicas, el uso de inteligencia artificial y la participación de un único revisor fueron declarados expresamente.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Rivera Z, Ollarves V, Rivera I, Hagel I, Lugo DA. Exosomas en piel: potencial terapéutico. Rev Digit Postgrado. 2025;14(3):e433. doi:10.37910/rdp.2025.14.3.e433.
2. Hajialiasgary Najafabadi A, Soheilifar MH, Masoudi-Khoram N. Exosomes in skin photoaging: biological functions and therapeutic opportunity. Cell Commun Signal. 2024;22(1):32. doi:10.1186/s12964-023-01451-3.
3. Yang GH, Lee YB, Kang D, Choi E, Nam Y, Lee KH, et al. Overcome the barriers of the skin: exosome therapy. Biomater Res. 2021;25(1):22. doi:[10.1186/s40824-021-00224-8](https://doi.org/10.1186/s40824-021-00224-8).
4. Novis T, Gomes Menezes AH, Vilaça Lima LC, Lötvall J, Borges do Nascimento IJ, Maeda Takiya C. The therapeutic, diagnostic, and prognostic values of extracellular vesicles (exosomes) in dermatology: a systematic review. JAAD Rev. 2024;1:135-174. doi:[10.1016/j.jdrv.2024.06.006](https://doi.org/10.1016/j.jdrv.2024.06.006).
5. Chen YF, Luh F, Ho YS, Yen Y. Exosomes: a review of biologic function, diagnostic and targeted therapy applications, and clinical trials. J Biomed Sci. 2024;31(1):67. doi:[10.1186/s12929-024-01055-0](https://doi.org/10.1186/s12929-024-01055-0).
6. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71. doi:[10.1136/bmj.n71](https://doi.org/10.1136/bmj.n71).
7. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials [Internet]. London: Cochrane; 2019 [citado 2026 Jul 16]. Disponible en: Cochrane Risk of Bias.
8. Sterne JAC, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ. 2016;355:i4919. doi:[10.1136/bmj.i4919](https://doi.org/10.1136/bmj.i4919).
9. Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z, editors. JBI Manual for Evidence Synthesis [Internet]. Adelaide: JBI; 2024 [citado 2026 Jul 16]. Disponible en: [JBI Manual for Evidence Synthesis](#).

10. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017;358:j4008. doi:[10.1136/bmj.j4008](https://doi.org/10.1136/bmj.j4008).
11. Welsh JA, Goberdhan DCI, O'Driscoll L, Buzás EI, Blenkiron C, Bussolati B, et al. Minimal information for studies of extracellular vesicles (MISEV2023): from basic to advanced approaches. *J Extracell Vesicles*. 2024;13(2):e12404. doi:[10.1002/jev2.12404](https://doi.org/10.1002/jev2.12404).
12. OpenAI. ChatGPT [modelo de lenguaje de gran escala en Internet]. San Francisco: OpenAI; 2026 [citado 2026 Jul 16]. Disponible en: [ChatGPT](https://chatgpt.com).
13. Kwon HH, Yang SH, Lee J, Park BC, Park KY, Jung JY, et al. Combination treatment with human adipose tissue stem cell-derived exosomes and fractional CO₂ laser for acne scars: a 12-week prospective, double-blind, randomized, split-face study. *Acta Derm Venereol*. 2020;100(18):adv00310. doi:[10.2340/00015555-3666](https://doi.org/10.2340/00015555-3666).
14. Chernoff G. The utilization of human placental mesenchymal stem cell-derived exosomes in aging skin: an investigational pilot study. *J Surg*. 2021;6:1388. doi:[10.29011/2575-9760.001388](https://doi.org/10.29011/2575-9760.001388).
15. Park GH, Kwon HH, Seok J, Yang SH, Lee J, Park BC, et al. Efficacy of combined treatment with human adipose tissue stem cell-derived exosome-containing solution and microneedling for facial skin aging: a 12-week prospective, randomized, split-face study. *J Cosmet Dermatol*. 2023;22(12):3418-3426. doi:[10.1111/jocd.15872](https://doi.org/10.1111/jocd.15872).
16. Wang T, Gao H, Wang D, Zhang C, Hu K, Zhang H, et al. Stem cell-derived exosomes in the treatment of melasma and its percutaneous penetration. *Lasers Surg Med*. 2023;55(2):178-189. doi:[10.1002/lsm.23628](https://doi.org/10.1002/lsm.23628).
17. Chernoff G. Combining topical dermal infused exosomes with injected calcium hydroxylapatite for enhanced tissue biostimulation. *J Cosmet Dermatol*. 2023;22 Suppl 1:15-27. doi:[10.1111/jocd.15695](https://doi.org/10.1111/jocd.15695).
18. Dayan S, Gandhi N, Wilson J, Kola E, Jankov LE, Copeland K, et al. Safety and efficacy of human platelet extract in skin recovery after fractional CO₂ laser

- resurfacing of the face: a randomized, controlled, evaluator-blinded pilot study. *J Cosmet Dermatol*. 2023;22(9):2464-2470. doi:[10.1111/jocd.15914](https://doi.org/10.1111/jocd.15914).
19. Svolacchia F, Svolacchia L, Falabella P, Scieuzo C, Salvia R, Giglio F, et al. Exosomes and signaling nanovesicles from the nanofiltration of preconditioned adipose tissue with Skin-B® in tissue regeneration and antiaging: a clinical study and case report. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(4):670. doi:[10.3390/medicina60040670](https://doi.org/10.3390/medicina60040670).
 20. Proietti I, Battilotti C, Svara F, Innocenzi C, Spagnoli A, Potenza C. Efficacy and tolerability of a microneedling device plus exosomes for treating melasma. *Appl Sci*. 2024;14(16):7252. doi:[10.3390/app14167252](https://doi.org/10.3390/app14167252).
 21. Theodorakopoulou E, Aguilera SB, Duncan DI. A new therapeutic approach with rose stem-cell-derived exosomes and non-thermal microneedling for the treatment of facial pigmentation. *Aesthet Surg J Open Forum*. 2024;6:ojae060. doi:[10.1093/asjof/ojae060](https://doi.org/10.1093/asjof/ojae060).
 22. Cicchetti C, Mazzeo C, Heke M, Crowley M, Ntonos A, Crowley E. Topical Wharton's jelly MSC-derived Age Zero™ exosome treatments after microneedling for skin rejuvenation. *J Cosmet Dermatol*. 2024;23(12):4389-4391. doi:[10.1111/jocd.16561](https://doi.org/10.1111/jocd.16561).
 23. Majewska L, Dorosz K, Kijowski J. Efficacy of rose stem cell-derived exosomes (RSCeS) in skin treatment: from healing to hyperpigmentation management: case series and review. *J Cosmet Dermatol*. 2025;24(1):e16776. doi:[10.1111/jocd.16776](https://doi.org/10.1111/jocd.16776).
 24. Estupiñan B, Ly K, Goldberg DJ. Adipose mesenchymal stem cell-derived exosomes versus platelet-rich plasma treatment for photoaged facial skin: an investigator-blinded, split-face, non-inferiority trial. *J Cosmet Dermatol*. 2025;24:e70208. doi:[10.1111/jocd.70208](https://doi.org/10.1111/jocd.70208).
 25. Wan J, Yoon SE, Pamela R, Wong IKJ, Vitale M, Cartier H, et al. Lactobacillus-derived exosome therapy for active acne vulgaris, post-inflammatory hyperpigmentation, and atrophic scarring. *J Craniofac Surg*. 2025;36(7):e881-e884. doi:[10.1097/SCS.00000000000011408](https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000011408).
 26. Wan J, Yoon SE, Yi KH. The efficacy of combined exosome (Exodew) and microneedling treatment for facial pore reduction and skin texture improvement. *Plast*

Reconstr Surg Glob Open. 2025;13(6):e6849.
doi:10.1097/GOX.0000000000006849.

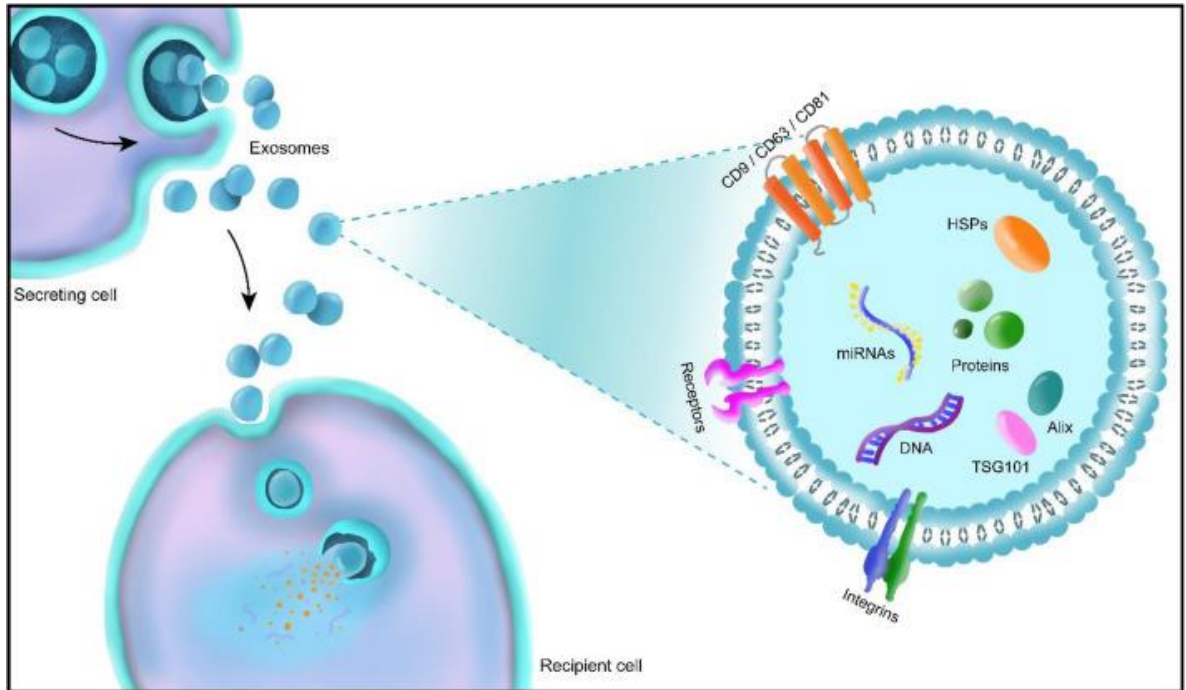
27. Wan J, Kim SB, Yoon SE, Cartier H, Garson S, Yi KH. Treatment of postinflammatory hyperpigmentation following acne with microneedling and Panax ginseng-derived exosomes. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2025;13(7):e6975. doi:10.1097/GOX.0000000000006975.
28. Vitale M, Pamela R, Marini S, Zappia E, Yi KH. Clinical outcomes of exosome-augmented microneedling and laser therapies in full-face skin rejuvenation: a split-face observational study. *J Craniofac Surg*. 2025;36(7):e1133-e1138. doi:10.1097/SCS.00000000000011807.
29. Clementi A, Cassalia F, Cannarozzo G, Guarino L, Zappia E, Bennardo L, et al. Laser-assisted exosome delivery (LAED) with fractional CO₂ laser: a pilot two-case report and narrative review. *Cosmetics*. 2025;12(5):199. doi:10.3390/cosmetics12050199.
30. Majewska L, Kondraciuk A, Dorosz K, Budzyńska A. Application of standardized Rosa damascena stem cell-derived exosomes in dermatological wound healing and scar management: a retrospective case-series study with long-term outcome assessment. *Pharmaceutics*. 2025;17(7):910. doi:10.3390/pharmaceutics17070910.
31. Majewska L, Kondraciuk A, Paciepnik I, Budzyńska A, Dorosz K. Therapeutic efficacy of plant-derived exosomes for advanced scar treatment: quantitative analysis using standardized assessment scales. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2025;18(8):1103. doi:10.3390/ph18081103.
32. Kang H, Kim JH, Cho Y, Go D, Park J, Kim HG, et al. Effects of autologous blood-derived extracellular vesicles on skin regeneration and anti-aging: a clinical study. *J Cosmet Dermatol*. 2026;25(1):e70574. doi:10.1111/jocd.70574.
33. Cho B, Bae KT, Wan J, Yi KH. Effects of exosome-containing skin booster and microneedling treatment on facial aging: a retrospective analysis of 40 cases. *Plast Aesthet Nurs*. 2026;46(1):25-29. doi:10.1097/PSN.0000000000000631.
34. Kim J. Artificial intelligence-assisted multimodal quantification of facial pore reduction after microneedling with adipose-derived stem cell exosomes. *Plast*

Reconstr Surg Glob Open. 2026;14(6):e7555.
doi:10.1097/GOX.00000000000007555.

35. Biskanaki F, Varvaresou A, Papageorgiou EG, Protopapa E. Digital skin analysis of multimodal skin rejuvenation with HIFU and microneedling-assisted exosome/PDRN delivery: a pilot comparative study. *Appl Sci*. 2026;16(14):7050. doi:[10.3390/app16147050](https://doi.org/10.3390/app16147050).
36. Yousefian F, Espinoza L, Yadlapati S, Lorenc ZP, Gold M. A comprehensive review of the medical and cosmetic applications of exosomes in dermatology. *J Cosmet Dermatol*. 2024;23(4):1224-1228. doi:10.1111/jocd.16149.
37. Al Shammrie FF, Alhemshy LZ, Althawy MM, Alfaraj MM, Alotaibi AS, Alali DS, et al. The efficacy of MSC-derived exosome-based therapies in treating scars, aging and hyperpigmentation: a systematic review of human clinical outcomes. *Reports (Basel)*. 2025;8(4):268. doi:10.3390/reports8040268.
38. Flores Rodríguez JC, Toledo Avelar LE, Yi K, Merino Arellano R, López Rodríguez JA, Garza Vargas MS. Efficacy of exosome-based therapies for skin rejuvenation: a systematic review of human studies. *Cureus*. 2026;18(2):e104182. doi:[10.7759/cureus.104182](https://doi.org/10.7759/cureus.104182).
39. Stack ER, Spongberg C, Braud SC, Stanton WN, Elway M. Clinical advances in exosome-based therapies for aesthetic medicine: a systematic review and meta-analysis of human clinical trials. *Aesthet Surg J*. 2026;46 Suppl 1:S13-S25. doi:10.1093/asj/sjaf178.
40. Dhaliwal NK, Moothathamby T, Sokhal BS, Gkini MA. The use of microneedling with exosomes in dermatology: a systematic review. *J Cosmet Dermatol*. 2026;25(4):e70881. doi:[10.1111/jocd.70881](https://doi.org/10.1111/jocd.70881).
41. US Food and Drug Administration. Public safety notification on exosome products [Internet]. Silver Spring (MD): FDA; 2019 Dec 6 [citado 2026 Jul 16]. Disponible en: [FDA – Public safety notification on exosome products](#).

ANEXOS

ANEXO 1: Exosomas



ANEXO 2: Características metodológicas y principales resultados de los 23 estudios primarios incluidos en la revisión sistemática.

Ref.	Estudio y diseño	Intervención	Principales resultados
<u>(13)</u>	Kwon et al., 2020. Ensayo prospectivo, aleatorizado, doble ciego y facial dividido; n=25	Tres sesiones de láser CO ₂ fraccionado. Exosomas adiposos en un lado y gel control en el otro	La puntuación ECCA disminuyó 32,5 % con exosomas y 19,9 % con el control; p<0,01. Se observó menor eritema y menor tiempo de recuperación
<u>(14)</u>	Chernoff, 2021. Ensayo controlado, doble ciego; n=40	Microneedling seguido de exosomas placentarios o solución salina	El grupo con exosomas presentó mayor mejoría en tono, textura, arrugas, poros, pigmentación y claridad; p<0,0001. No se registraron reacciones graves
<u>(15)</u>	Park et al., 2023. Ensayo prospectivo, aleatorizado y facial dividido; n=28	Microneedling con solución que contenía exosomas adiposos frente a microneedling control	Mayor disminución de la rugosidad de las arrugas, incremento del 11,3 % en elasticidad y reducción de la pigmentación en el lado tratado
<u>(16)</u>	Wang et al., 2023. Estudio comparativo de cuatro grupos; n=80	Exosomas de cordón umbilical combinados con microneedling, láser no ablativo de 1565 nm o sistema basado en plasma	Todos los procedimientos facilitaron la penetración y redujeron la gravedad del melasma. No se encontraron diferencias significativas entre las modalidades activas
<u>(17)</u>	Chernoff, 2023. Estudio prospectivo no aleatorizado; n=40	Infusión dérmica de exosomas placentarios, solos o combinados con hidroxiapatita de calcio y otras sustancias	Mejoría en arrugas, poros, pigmentación, textura y vascularidad. La presencia de múltiples componentes impidió atribuir los resultados exclusivamente a los exosomas

(18)	Dayan et al., 2023. Ensayo piloto aleatorizado y ciego para el evaluador; n=18	Extracto plaquetario después de láser CO ₂ fraccionado	Menor duración de dolor, eritema, prurito, descamación y formación de costras. También se comunicó mayor luminosidad y apariencia juvenil
(19)	Svolacchia et al., 2024. Estudio clínico no controlado; n=72	Mesoterapia mediante microinyección de exosomas y nanovesículas de tejido adiposo preacondicionado	Se describieron mejorías en arrugas, hidratación, elasticidad y suavidad. Los resultados procedieron principalmente de escalas clínicas sin grupo control
(20)	Proietti et al., 2024. Estudio piloto observacional; n=20	Cuatro o cinco sesiones de microneedling con exosomas de <i>Rosa damascena</i>	El 90 % presentó mejoría en mMASI y GAIS. Los acontecimientos adversos fueron leves y transitorios
(21)	Theodorakopoulou et al., 2024. Estudio prospectivo de prueba de concepto; n=12	Microneedling no térmico y vesículas derivadas de células madre de rosa	Reducción de 12,95 % en pigmentación superficial y 15,9 % en pigmentación profunda. También disminuyeron el número y profundidad de las arrugas
(22)	Cicchetti et al., 2024. Serie clínica presentada como comunicación breve; n=100	Exosomas derivados de gelatina de Wharton después de microneedling	Se comunicaron mejorías en textura, pigmentación y apariencia global. La publicación presentó información metodológica limitada y posible influencia comercial
(23)	Majewska et al., 2025. Serie de casos y revisión; n=8	Exosomas derivados de células madre de rosa combinados con procedimientos variables	Se describieron cambios favorables en hiperpigmentación, melasma, envejecimiento, cicatrices y calidad general. Las condiciones y protocolos fueron heterogéneos

(24)	Estupiñan et al., 2025. Ensayo facial dividido, ciego para el investigador y de no inferioridad; n=15, 14 completaron	Radiofrecuencia con microneedling; exosomas adiposos en un lado y PRP en el otro	Los exosomas y el PRP mejoraron de manera semejante arrugas, discromía, eritema, textura y apariencia. Los exosomas cumplieron el criterio de no inferioridad
(25)	Wan et al., 2025. Serie de casos; n=3	Exosomas derivados de <i>Lactobacillus</i> y microneedling	Disminución de las lesiones inflamatorias, hiperpigmentación postinflamatoria y cicatrices atróficas. No se comunicaron complicaciones graves
(26)	Wan et al., 2025. Serie de casos; n=3	Tres sesiones de microneedling con el producto Exodew	Reducción visible del tamaño de los poros y mejoría de textura. Las puntuaciones GAIS fueron de 4 a 5 y los resultados se mantuvieron hasta la semana 22
(27)	Wan et al., 2025. Serie de casos; n=2	Microneedling con vesículas derivadas de <i>Panax ginseng</i>	Mejoría fotográfica de la hiperpigmentación facial postacné en ambos pacientes. La ausencia de control impidió diferenciar el efecto del microneedling
(28)	Vitale et al., 2025. Estudio observacional facial dividido; n=9	Microneedling, láser CO ₂ o láser de picosegundos, con exosomas en un lado facial	Los lados tratados con exosomas mostraron mayores cambios en textura, hidratación, elasticidad y pigmentación, principalmente con microneedling y láser CO ₂
(29)	Clementi et al., 2025. Dos observaciones clínicas no controladas	Láser CO ₂ fraccionado seguido de aplicación inmediata de exosomas	Los dos pacientes comunicaron recuperación rápida y buena tolerancia, con puntuación 5/5

			para velocidad y comodidad de recuperación al séptimo día
(30)	Majewska et al., 2025. Serie retrospectiva; n=4	Exosomas estandarizados de <i>Rosa damascena</i> aplicados mediante microneedling y otros procedimientos	Mejoría en apariencia, elasticidad, hidratación y movilidad de las cicatrices. En las cicatrices atróficas de acné, el lado con exosomas mostró mayor cambio
(31)	Majewska et al., 2025. Serie de casos; n=4	Exosomas vegetales combinados con microneedling, láser de tulio o aplicación tópica posterior	Mejoría progresiva en color, textura y apariencia de cicatrices traumáticas, postquemadura y posteriores a procedimientos láser
(32)	Kang et al., 2026. Estudio prospectivo no controlado; n=25	Una inyección intradérmica facial de vesículas extracelulares autólogas derivadas de sangre	Mejorías significativas en arrugas, elevación, hidratación, elasticidad, barrera, tono, luminosidad, textura y poros a los cinco días y tres semanas
(33)	Cho et al., 2026. Estudio retrospectivo; n=40	Cuatro sesiones de microneedling con skin booster que contenía exosomas	El 85 % fue clasificado como mejorado o superior; satisfacción de 87,5 %. Los efectos adversos fueron leves y transitorios
(34)	Kim, 2026. Estudio prospectivo no controlado; n=30	Tres sesiones de microneedling y exosomas derivados de células adiposas	El análisis tridimensional, de rugosidad y mediante inteligencia artificial mostró reducción de poros y mejoría de textura en diferentes regiones faciales

(35)	Biskanaki et al., 2026. Estudio piloto comparativo; n=28	Control, HIFU, microneedling con EXO-PDRN y combinación secuencial de HIFU más microneedling con EXO-PDRN	Los grupos activos mostraron cambios favorables a corto plazo; la intervención combinada presentó los mayores cambios globales. El efecto específico de los exosomas no pudo separarse del PDRN, microneedling y HIFU
------	--	---	---

ANEXO 3: Ficha estética ejemplo

FECHA: Riobamba. 16-07-2026

HISTORIA N°

DATOS PERSONALES

Nombres y apellidos: Carlos Oswaldo Alvarez Pacheco...

Edad: 65 años...

Lugar y fecha de nacimiento: Pujilí 06-10-1961

Residencia: Riobamba.

Nivel de Instrucción: Superior.....

Profesión: Master en Seguridad Industrial

Ocupación: ...Jubilado.....

Estado civil: Casado.....

Dirección: ...Riobamba.....

Provincia: ...Chimborazo.....

Teléfono/Celular: 0988984801.....

E-mail:

DATOS CLINICOS

ENFERMEDADES IMPORTANTES	OPERACIONES	PLACAS	INSOMNIO SI NO HORAS:	MEDICAMENTOS
EPILEPSIA HIPERTENSIÓN ALERGIAS OTROS	ESTRÉS	TATUAJES FACIALES	PROBLEMAS HORMONALES	TUMORES/FOBIAS
FECHA MENSTRUACIÓN	USO/ANTICONCEPTIVOS SI NO TIEMPO:	ESTREÑIMIENTO SI NO	ACTIVIDAD FISICA SI NO TIEMPO:	LENTE DE CONTACTO SI NO
INGESTA DE AGUA	BEBIDAS ALCOHOLICAS	CIGARRILLO	DEPRESIÓN	CÁNCER

SI NO	SI NO	SI NO	SI NO	SI NO
VASOS:	FRECUENCIA:	FRECUENCIA:	TIEMPO:	LUGAR:

ANTECEDENTES FAMILIARES: Pcte, refiere que su padre falleció por problemas de sangre espesa y su madre de un infarto.

TRATAMIENTOS REALIZADOS: ...ninguno

¿QUÉ ES LO QUE MÁS LE PREOCUPA DE SU PIEL? Las manchas

TRATAMIENTO A REALIZARSE: Aplicación de exosomas con la técnica de microneedling

PRÓXIMA CITA: 16 de agosto 2026.

TIPOS DE PIEL

NORMAL: GRASA:	MIXTA: ACNÉICA:	SECA O ALÍPICA	ENVEJECIDA	PIGMENTADA
ANÁLISIS DE LA PIEL	SENSIBLE	DESHIDRATADA	ASFIXIADA	
TEXTURA	FINA	MEDIA	GRUESA	
SENSIBLE SI NO	TIPOS DE POROS ABIERTOS: CERRADOS:	ALTERACIONES Pústulas: Pápulas: Nódulos: Comedones:	LÍNEAS DE EXPRESIÓN Surcos: Arrugas: Superficiales:	

TRATAMIENTOS A REALIZARSE:

FECHA	TRATAMIENTO	PRODUCTOS
16-07-26	Exosomas con microneedlig	exoface

ESQUEMA FACIAL**TRATAMIENTO PARA EL HOGAR:**

DÍA	MARCA	RECOMENDACIÓN
DESMAQUILLANTE		No exponerse al sol y usar protector solar
TÓNICO		
CREMA DE TTO.		
CONTORNO DE OJOS		
MANOS		
PROTECTOR SOLAR		FPS 100 PRESENTACIÓN

NOCHE	MARCA	RECOMENDACIÓN
DESMAQUILLANTE		
TÓNICO		
CREMA DE TTO.		

CONTORNO DE OJOS		

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL TRATAMIENTO CON MICRONEEDLING

Fecha: __16__ / __07__ / __2026__

DATOS DEL PACIENTE

Nombre completo: _Carlos Oswaldo Alvarez Pacheco_____

Cédula de identidad: _0501170443_____

Fecha de nacimiento: _06-10-1961_____

INFORMACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El microneedling, también conocido como terapia de inducción de colágeno, es un procedimiento estético mínimamente invasivo que consiste en la utilización de un dispositivo con microagujas estériles para crear microcanales controlados en la piel. Estos estimulan los procesos naturales de reparación y regeneración cutánea, favoreciendo la producción de colágeno y elastina. Dependiendo del protocolo establecido, pueden aplicarse principios activos, factores de crecimiento o exosomas para potenciar los resultados.

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

El tratamiento busca mejorar una o varias de las siguientes condiciones:

- Rejuvenecimiento facial.
- Disminución de líneas de expresión y arrugas finas.
- Mejoría de cicatrices de acné.
- Disminución de poros dilatados.
- Atenuación de manchas superficiales.
- Mejoría de la textura, firmeza y luminosidad de la piel.
- Estimulación de la producción de colágeno y elastina.

BENEFICIOS ESPERADOS

Comprendo que los resultados varían según las características individuales de mi piel, edad, estilo de vida y cumplimiento de los cuidados posteriores. No se garantiza un resultado específico y pueden ser necesarias varias sesiones para alcanzar los objetivos propuestos.

POSIBLES EFECTOS SECUNDARIOS Y RIESGOS

He sido informado(a) de que pueden presentarse efectos temporales como:

- Enrojecimiento de la piel.
- Sensación de ardor o calor.
- Inflamación leve.
- Sensibilidad o dolor transitorio.
- Pequeños puntos de sangrado.
- Descamación durante los días posteriores.
- Sequedad cutánea.

Aunque son poco frecuentes, también pueden presentarse complicaciones como:

- Infección.
- Hiperpigmentación o hipopigmentación postinflamatoria.
- Reacciones alérgicas a los productos utilizados.
- Cicatrización anormal.
- Reactivación de herpes simple en pacientes predispuestos.

CONTRAINDICACIONES

Declaro haber informado al profesional si presento alguna de las siguientes condiciones:

- ☐ Embarazo o lactancia.
- ☐ Acné inflamatorio activo.
- ☐ Infección cutánea.
- ☐ Herpes activo.
- ☐ Enfermedades autoinmunes.
- ☐ Diabetes no controlada.

- ☐ Trastornos de coagulación.
- ☐ Uso de anticoagulantes.
- ☐ Tendencia a formar queloides.
- ☐ Tratamiento reciente con isotretinoína.
- ☐ Cáncer de piel.
- ☐ Otra condición médica: _____

CUIDADOS POSTERIORES

Me comprometo a cumplir las siguientes recomendaciones:

- Mantener la piel limpia y evitar tocarla innecesariamente.
- Utilizar protector solar SPF 50+ diariamente.
- Evitar exposición solar directa durante al menos una semana.
- No utilizar maquillaje durante las primeras 24 horas, salvo indicación profesional.
- No realizar ejercicio intenso, sauna, piscinas o baños de vapor durante las primeras 24 a 48 horas.
- No utilizar productos irritantes como retinoides, exfoliantes o ácidos durante el tiempo indicado por el profesional.
- Seguir estrictamente las recomendaciones y productos domiciliarios prescritos.

AUTORIZACIÓN PARA REGISTRO FOTOGRÁFICO

Autorizo la toma de fotografías clínicas antes, durante y después del tratamiento con fines de seguimiento y evaluación de resultados.

- ☐ Sí
- ☐ No

En caso de autorizar su uso con fines científicos, académicos o publicitarios, dichas imágenes serán utilizadas respetando mi identidad y confidencialidad.

- ☐ Sí
- ☐ No

DECLARACIÓN DEL PACIENTE

Declaro que:

- He recibido información suficiente acerca del procedimiento, sus beneficios, riesgos, limitaciones y alternativas.
- He tenido la oportunidad de realizar preguntas y todas han sido respondidas satisfactoriamente.
- Comprendo que los resultados pueden variar entre personas y que no existe garantía absoluta de éxito.
- Informé de manera veraz mis antecedentes médicos, medicamentos, alergias y enfermedades.
- Entiendo que puedo retirar mi consentimiento antes del procedimiento.

Por lo anterior, otorgo de manera libre y voluntaria mi consentimiento para la realización del tratamiento de microneedling.

FIRMAS

Nombre del Paciente: **Nombre de la profesional:**.....

C.I. N°

C.I.: N°:

ANEXO 3: Fotografías de antes y después del tratamiento con exosomas



