

# ANALIZANDO LA EVIDENCIA SOBRE LOS DESAFÍOS EN SALUD

Comps.

María del Mar Simón Márquez  
María del Carmen Pérez-Fuentes  
María del Mar Molero Jurado  
Ana Belén Barragán Martín  
África Martos Martínez  
José Jesús Gázquez Linares

*Dykinson, S.L.*



# **Analizando la Evidencia sobre los Desafíos en Salud**

**Comps.**

**María del Mar Simón Márquez  
María del Carmen Pérez-Fuentes  
María del Mar Molero Jurado  
Ana Belén Barragán Martín  
África Martos Martínez  
José Jesús Gázquez Linares**

© Los autores. NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro “Analizando la Evidencia sobre los Desafíos en Salud”, son responsabilidad exclusiva de los autores; así mismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar, así como los referentes a su investigación.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid  
Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69  
e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)  
<http://www.dykinson.es>  
<http://www.dykinson.com>  
Consejo Editorial véase [www.dykinson.com/quienessomos](http://www.dykinson.com/quienessomos)  
Madrid, 2024

ISBN: 978-84-1070-617-0

*Preimpresión realizada por los autores*

## *CAPÍTULO 1*

### *UTILIDAD CLÍNICA DEL ÁNGULO DE FASE EN LA EVALUACIÓN DE LA MASA MUSCULAR Y EL ESTADO NUTRICIONAL EN ADULTOS MAYORES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA*

CAROLINA GARCÍA BARROSO Y FRANCISCO JAVIER MARTÍN ALMENA ..... 11

## *CAPÍTULO 2*

### *GESTIÓN MÉDICA Y ENFOQUES COMPLEMENTARIOS PARA ADULTOS CON TRASPLANTE RENAL*

YANETH PATRICIA CAVIATIVA CASTRO, ROMINA IZZEDIN BOUQUET, RICARDO LUCIANO CHAPARRO ARANGUREN, ANYELA MANCILLA LUCUMI, ALEXANDER GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, Y NATALIA STEPHANY MORALES ERASO ..... 25

## *CAPÍTULO 3*

### *EFFECTIVIDAD DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN LA SOBRECARGA DEL CUIDADOR PRINCIPAL FAMILIAR DEL ADULTO MAYOR DEPENDIENTE*

ANDREA VÁZQUEZ MARTÍNEZ, SÉFORA BRITO CÁRDENES, Y VICTOR JOSÉ VILLANUEVA-BLASCO ..... 37

## *CAPÍTULO 3*

### *LA AFASIA: PREVENCIÓN Y EDUCACIÓN, NUEVAS TECNOLOGÍAS Y CUIDADOS DE ENFERMERÍA*

DANIEL VALLEJO SIERRA, JESÚS BARO MORALES, GINA RAMOS SIMONELLI, Y RAÚL MIGUEL AQUINO DE LA TORRE ..... 55

## *CAPÍTULO 5*

### *EFFECTIVIDAD DEL SEGUIMIENTO DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 MEDIANTE APLICACIONES MÓVILES VERSUS CONSULTA PRESENCIAL CON UN ENFOQUE ENFERMERO*

BLANCA GÓMEZ GUERRERO, AMANDA CANTÓN MORALES, Y ROSA MARÍA DUARTE GONZÁLEZ ..... 67

## *CAPÍTULO 6*

### *IMPLICACIONES CLÍNICAS DE LA REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA EN EL ADULTO MAYOR: REVISIÓN DE LA LITERATURA*

ISABEL ESCOBIO PRIETO, FRANCISCO JAVIER RUIZ DORANTES, MACARENA MELLADO CASERO, ANDONI ROCANDIO MARTÍNEZ, ISABEL ROCÍO MOYA MACÍAS, FÁTIMA CANO BRAVO, Y FRANCISCO CORDERO PIÑERO ..... 77

## *CAPÍTULO 7*

### *REVISIÓN DE LA UTILIDAD DE LA HIPNOSIS EN EL TRABAJO DE PARTO*

PATRICIA BIELSA FERNANDEZ Y ELENA RACIONERO MORENO ..... 95

## *CAPÍTULO 8*

### *EL LIDERAZGO Y SU IMPORTANCIA EN EL ÁMBITO DE LA ENFERMERÍA*

JESÚS BARÓ MORALES, GINA RAMOS SIMONELLI, RAÚL MIGUEL AQUINO DE LA TORRE, Y DANIEL VALLEJO SIERRA..... 105

## *CAPÍTULO 9*

### *NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS CON CUBIERTA POLIMÉRICA EN LA TERAPIA DEL CÁNCER COLORECTAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA*

ANA CEPERO MARTÍN, OLGA MARÍA GARCÍA VALDEAVERO, LIDIA GAGO BEJARANO, MARÍA ÁNGELES CHICO LOZANO, RAÚL VERGARA RUBIO, KEVIN DOELLO GONZÁLEZ, MARÍA MERCEDES PEÑA CONTRERAS, FRANCISCO JOSÉ QUIÑONERO MUÑOZ, CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ, Y CRISTINA JIMÉNEZ LUNA..... 115

## *CAPÍTULO 10*

### *TÉCNICAS DE BIOMECÁNICA PARA MODIFICAR LA ESTÁTICA FETAL*

ELENA RACIONERO MORENO Y PATRICIA BIELSA FERNÁNDEZ ..... 129

## *CAPÍTULO 11*

### *BENGAMIDAS Y ANÁLOGOS COMO COMPUESTOS BIOACTIVOS PARA EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA*

ALBA ORTIGOSA PALOMO, OLGA MARÍA GARCÍA VALDEAVERO, MARÍA ÁNGELES CHICO LOZANO, CRISTINA JIMÉNEZ LUNA, RAÚL VERGARA RUBIO, LIDIA GAGO BEJARANO, CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ, KEVIN DOELLO GONZÁLEZ, MARÍA MERCEDES PEÑA CONTRERAS, Y ANA CEPERO MARTÍN..... 141

## *CAPÍTULO 12*

### *EFECTOS DE LA ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA TRANSCUTÁNEA AURICULAR DEL NERVI VAGO EN EL ADULTO MAYOR CON TRASTORNOS DEPRESIVOS: REVISIÓN DE LA LITERATURA*

MACARENA MELLADO CASERO, FRANCISCO JAVIER RUIZ DORANTES, ANDONI ROCANDIO MARTÍNEZ, ISABEL ROCÍO MOYA MACÍAS, FÁTIMA CANO BRAVO, FRANCISCO CORDERO PIÑERO, E ISABEL ESCOBIO PRIETO..... 155

### *CAPÍTULO 13*

#### *REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EL ESTADO COGNITIVO Y LA DESTREZA MANUAL EN ADULTO MAYOR*

MARIANA ELIZABETH ORTIZ PIÑA, ANA POVEDA-GARCÍA, LAURA GONZALO CIRIA, Y ELISA BULLÓN BENITO ..... 165

### *CAPÍTULO 14*

#### *EFFECTO DE INTERVENCIONES BASADAS EN EJERCICIO FÍSICO Y DIETA SOBRE EL CONTROL GLUCÉMICO DE JÓVENES CON DIABETES MELLITUS TIPO 1: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA*

JULIA RENDÓN SALVADOR, PURIFICACIÓN COBOS FERNÁNDEZ, ELENA COBACHO VÁZQUEZ, ANA MARÍA SAINZ OTERO, Y MARÍA REBOLLO RAMOS ..... 177

### *CAPÍTULO 15*

#### *EFFECTIVIDAD DE LOS INJERTOS DE PIEL DE PESCADO Y SUS DERIVADOS EN LA CURACIÓN DE HERIDAS CRÓNICAS: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA*

MARÍA MARTÍNEZ REYES, VANESSA SUÁREZ AGUDELO, SARA COCA TURIEL, E IÑIGO LORENZO RUIZ ..... 187

### *CAPÍTULO 16*

#### *SUPLEMENTACIÓN Y PÉRDIDA DE PESO EN DIABETES MELLITUS TIPO 2: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA*

PURIFICACIÓN COBOS FERNÁNDEZ, ELENA COBACHO VÁZQUEZ, JULIA RENDÓN SALVADOR, ANA MARÍA SAINZ OTERO, Y MARÍA REBOLLO RAMOS ..... 203

### *CAPÍTULO 17*

#### *EFFECTOS DE LA ARTETERAPIA EN LA REDUCCIÓN DE LA ANSIEDAD EN ADULTOS: COMPARACIÓN ENTRE INTERVENCIONES MULTIARTÍSTICAS Y CENTRADAS EN UN ARTE*

HÉCTOR ANDRÉS PÁEZ-ARDILA, DIANA CAROLINA REINA TORRES, WILLIAM ARMANDO ÁLVAREZ ANAYA, MARÍA FERNANDA GÓMEZ VÁSQUEZ, MARINELLY ORCASITA RAMÍREZ, JHOSMAN ALFONSO BUITRAGO BUITRAGO, Y CAMILO CORSO AMADO ..... 215

### *CAPÍTULO 18*

#### *EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN ORAL CON ARGININA PURA O COMBINADA EN LA CURACIÓN DE HERIDAS CRÓNICAS*

SARA COCA TURIEL, VANESSA SUÁREZ AGUDELO, IÑIGO LORENZO RUIZ, Y MARÍA MARTÍNEZ REYES ..... 231

*CAPÍTULO 19*

*ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL PACIENTE PEDIÁTRICO ONCOLÓGICO: INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS NIÑOS Y SUS FAMILIAS*

SARA RUIZ ALONSO, NATALIA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, MYRIAM MARTÍN MARCOS, CLARA LÓPEZ GIL, Y BEATRIZ MARÍA BERMEJO GIL ..... 241

*CAPÍTULO 20*

*COYUNTURA DE SALUD AMBIENTAL Y SEGURIDAD: PERSPECTIVAS DESDE LA SOSTENIBILIDAD*

DAVID ERNESTO RODRÍGUEZ VIVAS, DIANA CAROLINA ARDILA LUNA, ANDREA TORRES RUIZ, JELIBETH RACEDO GUTIÉRREZ, WILLIAM FERNANDO LÓPEZ CANDELA, Y ROBINSON ANDREY NAVARRETE SÁNCHEZ..... 253

*CAPÍTULO 21*

*EL PAPEL DE LA ENFERMERÍA EN EL ABORDAJE DEL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA*

NATALIA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, MYRIAM MARTÍN MARCOS, CLARA LÓPEZ GIL, SARA RUIZ ALONSO, Y BEATRIZ MARÍA BERMEJO GIL ..... 265

*CAPÍTULO 22*

*EFFECTIVIDAD DE LA FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA PARA LA PERCEPCIÓN DEL DOLOR Y LA RECUPERACIÓN DE LA MOVILIDAD EN LAS CAPSULITIS RETRÁCTILES*

JAUME MORERA BALAGUER, MARINA ARQUER, MARIBEL ROCHA ORTIZ, VÍCTOR ZAMORA CONESA, CRISTINA SALAR ANDREU, SERGIO MONTERO NAVARRO, CARMEN MARTÍNEZ GONZÁLEZ, CRISTINA ORTS RUIZ, JAVIER MOLINA PAYÁ, Y SONIA DEL RIO MEDINA ..... 281

*CAPÍTULO 23*

*ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS DE VALORACIÓN DEL CONTROL MOTOR CERVICAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA*

ANDREA CALLEJA CABALLERO, VANESA SANTOS RODRÍGUEZ, MARTA GÓMEZ MATEOS, Y FÁTIMA PÉREZ ROBLEDO ..... 297

*CAPÍTULO 24*

*EFFECTIVIDAD DE LA ELECTROTERAPIA EN MUJERES CON DISMENORREA PRIMARIA*

HÉCTOR GARCÍA LÓPEZ, ENCARNACIÓN SÁNCHEZ BLESA, IRENE CORTÉS PÉREZ, ESTEBAN OBRERO GAITÁN, Y MARÍA DE LOS ÁNGELES CASTILLO PINTOR .....307

*CAPÍTULO 25*

*EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICA EN EL PACIENTE MAYOR CON SARCOPENIA: REVISIÓN SISTEMÁTICA*

FRANCISCO JAVIER MARTÍN ALMENA Y CAROLINA GARCÍA BARROSO .....321

*CAPÍTULO 26*

*EL OPTIMISMO Y SU RELEVANCIA EN EL DESARROLLO ADOLESCENTE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA*

PABLO MOLINA MORENO, ELENA MARTÍNEZ CASANOVA, SILVIA FERNÁNDEZ GEA, MARÍA DEL CARMEN PÉREZ FUENTES, Y MARÍA DEL MAR SIMÓN MÁRQUEZ .....335

*CAPÍTULO 27*

*ASOCIACIÓN ENTRE LAS RELACIONES VIOLENTAS Y LA ANSIEDAD DURANTE LA ADOLESCENCIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA*

ELENA MARTÍNEZ CASANOVA, SILVIA FERNÁNDEZ GEA, PABLO MOLINA MORENO, MARÍA DEL MAR MOLERO JURADO, Y ANA BELÉN BARRAGÁN MARTÍN .....349



## CAPÍTULO 1

# UTILIDAD CLÍNICA DEL ÁNGULO DE FASE EN LA EVALUACIÓN DE LA MASA MUSCULAR Y EL ESTADO NUTRICIONAL EN ADULTOS MAYORES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

CAROLINA GARCÍA BARROSO\* Y FRANCISCO JAVIER MARTÍN ALMENA\*\*

*\*Universidad Católica de Ávila; \*\*Universidad de Alcalá*

### INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es una de las etapas del ciclo vital humano caracterizada por el deterioro gradual del sujeto, así como de cada uno de los órganos y sistemas que lo integran, cuya intensidad muestra una gran variabilidad inter e intraindividual (Medina Mesa, y Dapcich, 2013). Este detrimento en su funcionalidad se encuentra ligado en gran medida a los estilos de vida, los cuales se han podido relacionar con el riesgo de patologías asociadas a la pérdida de masa muscular o acompañadas de esta, que aumentan la vulnerabilidad de los sujetos, el riesgo de complicaciones de salud y la dependencia (Laclastra et al., 2020; Rodríguez-Mañas et al., 2013).

La masa muscular es un indicador crucial de la salud y el bienestar en la población adulta. La evaluación de la masa muscular en personas mayores es fundamental. Entre las técnicas de evaluación de la masa muscular la bioimpedancia eléctrica (BIA) ha ganado popularidad como herramienta para evaluar y monitorizar el estado nutricional. Se trata de un método rápido, no invasivo y relativamente económico que analiza cómo diferentes partes del cuerpo responden a una corriente eléctrica. Los tejidos con más agua y electrolitos, como los tejidos magros, son buenos conductores eléctricos y ofrecen poca resistencia, mientras que la grasa, el hueso y la piel presentan mayor resistencia. La resistencia representa la oposición del cuerpo al flujo de la corriente eléctrica, mientras que la reactancia indica la capacidad de las membranas celulares para conducir la electricidad. A partir de la medición de la resistencia y la reactancia del cuerpo, es posible estimar la cantidad de agua corporal total, la masa magra, la masa grasa y el agua extracelular (Baumgartner, Chumlea, y Roche, 1990; Kyle et al., 2004; Lukaski, Bolonchuk, Hall, y Siders, 1986, Lukaski, Johnson, Bolonchuk, y Lykken, 1985). La impedancia ( $Z$ ), medida en ohmios, combina la resistencia ( $R$ ) y la reactancia ( $X_c$ ), dependiendo de la frecuencia. La resistencia ( $R$ ) es la oposición directa al flujo de corriente eléctrica, mientras que la reactancia ( $X_c$ ) surge de la capacitancia, relacionada con el almacenamiento de carga eléctrica en tejidos y membranas celulares. Esta capacitancia crea un cambio de fase cuantificado como el ángulo de fase ( $AF$ ) (Baumgartner, Chumlea, y Roche, 1988). El  $AF$  depende por tanto de la capacitancia de los tejidos, relacionada con el tamaño y la integridad

celular, y de la resistencia, principalmente influida por la hidratación de los tejidos (Barbosa-Silva, Barros, Wang, Heymsfield, y Pierson, 2005; Bosy-Westphal et al., 2006).

En la actualidad existen numerosos ensayos clínicos que proponen el AF como un marcador pronóstico útil en condiciones clínicas y diferentes edades (Barbosa-Silva et al., 2005; Bosy-Westphal et al., 2006). Además, varios autores se han enfocado en evaluar el papel del AF, derivado de la BIA, como posible indicador de la calidad de la masa muscular. Si bien, a pesar de su potencial, aún falta evidencia sólida que respalde su uso y se debe profundizar en los estudios dirigidos a unificar criterios en el diagnóstico por BIA estableciendo puntos de corte de referencia y demostrando la asociación del ángulo de fase como predictor de cambios en la masa muscular en distintos grupos poblacionales.

La revisión sistemática aborda una necesidad crítica en el campo del envejecimiento y la salud, proporcionando una evaluación exhaustiva del papel del AF en la evaluación de la masa muscular y el estado nutricional en adultos mayores. Se pretende así avanzar en la comprensión y aplicación clínica de esta herramienta, con el fin de contribuir a mejorar la atención y el cuidado de esta población vulnerable.

### **Objetivos**

El objetivo principal de la siguiente revisión es evaluar la asociación entre AF, medido mediante BIA, y la masa muscular en adultos mayores, y su aplicación clínica.

A partir del objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

Explorar la relación entre el AF y la masa muscular en adultos mayores.

Determinar la utilidad clínica del AF en este grupo poblacional.

Identificar posibles sesgos o limitaciones en la literatura existente sobre el uso del AF en la evaluación de la masa muscular en adultos mayores.

### **METODOLOGÍA**

Se realiza una revisión sistemática que permita recuperar y actualizar las evidencias científicas publicadas durante los últimos años hasta la fecha sobre el AF medido mediante BIA y la masa muscular en adultos mayores. Las pautas metodológicas empleadas en el desarrollo del presente estudio se toman como referencia las pautas establecidas por la Colaboración Cochrane y PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Tras la elaboración de la pregunta PICO de la presente revisión: "¿Cuál es la validez del AF, medido mediante BIA, como predictor de la masa muscular en la población adultos mayores?", se establece una búsqueda estructurada de la literatura en los últimos quince años (abril 2009 a abril 2024) en las bases electrónicas de Medline vía PubMed y Web of Science.

Para delimitar la búsqueda se utilizan los siguientes términos Medical Subject Headings (MeSH) relacionados con el AF, la BIA, la masa muscular y la población adulta mayor: "Aged", "Aged, 80 and over", "Elderly", "Geriatric Assessment", "Aging", "Muscle, Skeletal", "Body Composition", "Phase Angle", "Bioelectric Impedance Analysis". Se realizaron dos ecuaciones de búsqueda utilizando dichos términos MeSH:

#1 ("Angle, phase" [Mesh] OR "Phase Angle") AND ("Bioimpedance Analysis" OR "BIA") AND ("Muscle, Skeletal" [Mesh] OR "Muscle Strength" OR "Muscle Mass") AND ("Aging" [Mesh] OR "Aged" OR "Aged, 80 and over" OR "Elderly")

#2 ("Angle, phase" [Mesh] OR "Phase Angle" AND ("Bioimpedance Analysis") AND ("Muscle, Skeletal" [Mesh] OR "Muscle Strength" OR "Muscle Mass") AND ("Elderly" OR "Geriatric" OR "Older Adult")

Tras la búsqueda original en las diferentes bases de datos seleccionadas, se han aplicado los criterios de inclusión y exclusión definidos en el punto siguiente con el objetivo de reducir y filtrar el número de artículos recuperados a aquellos que responden a dichos criterios.

**Criterios de inclusión:**

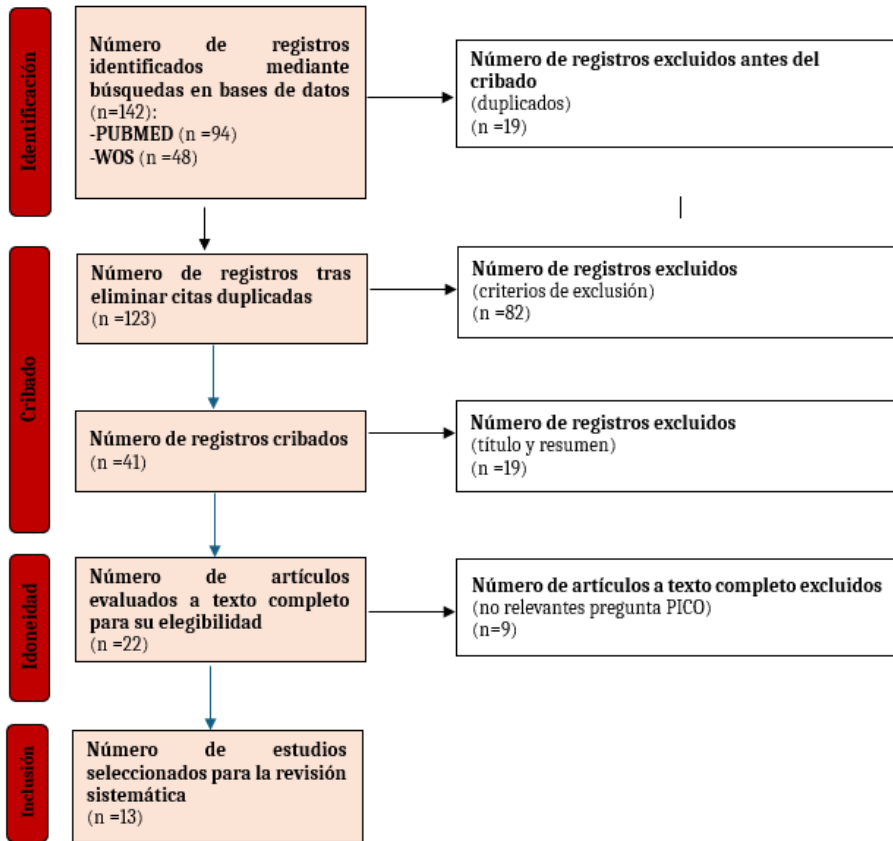
- Estudios que investigaron la relación entre el AF y la masa muscular en personas mayores de 55 años.
- Utilización de BIA para medir el AF.
- Estudios realizados en seres humanos.
- Estudios publicados en revistas revisadas por pares.
- Tipos de estudio incluidos: ensayos clínicos, ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales y estudios comparativos.

**Criterios de exclusión:**

- Estudios que no cumplieran los criterios de inclusión.
- Estudios que no proporcionaron datos relevantes sobre la masa muscular.
- Literatura gris, revisiones bibliográficas, revisiones sistemáticas, comentarios, metaanálisis y artículos no relevantes.
- Artículos de opinión o cartas al editor.

Así, a partir de los artículos obtenidos inicialmente con las ecuaciones de búsqueda en las diferentes bases de datos utilizadas, se procede a la selección de aquellos artículos que resultan potencialmente relevantes para la investigación, como queda reflejado en el diagrama de flujo (figura 1) propuesto por la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de los estudios



## RESULTADOS

Se identificaron un total de 13 estudios para el desarrollo de esta revisión. En la siguiente Tabla 1 se recogen las aportaciones más relevantes de los artículos recuperados en la presente revisión sistemática.

**Tabla 1.** Aportaciones más relevantes de los artículos revisados

Referencia	Objetivo	Participantes	Resultados	Conclusiones
(Lee et al., 2015).	Comparar el estado de hidratación y nutrición entre pacientes en hemodiálisis mediante BIA.	82 pacientes en hemodiálisis.	Se encontró que los pacientes adultos mayores tenían una capacidad de unión total del hierro y una fuerza de agarre significativamente más bajas que los pacientes jóvenes. Además, presentaron una menor agua intracelular y AF medidos por BIA, y una proporción de agua extracelular / agua corporal total más alta.	El AF fue un factor significativo e independiente en el estado de sobrecarga de líquidos y desnutrición en pacientes adultos mayores en hemodiálisis.
(Wang et al., 2023)	Investigar la asociación entre el AF y la sarcopenia y evaluar el valor del AF como predictor de sarcopenia en pacientes en hemodiálisis de mantenimiento.	241 pacientes en hemodiálisis.	Se encontró que los pacientes con sarcopenia tenían un valor de AF significativamente menor que los pacientes sin sarcopenia. El AF fue un predictor independiente de sarcopenia después de ajustar por factores de confusión.	El AF puede ser un predictor útil y simple para identificar a los pacientes en hemodiálisis que están en riesgo de sarcopenia.
(Tsuji, Tetsunaga, Misawa, Nishida, y Ozaki, 2023)	Evaluar la relación entre el AF y la sarcopenia en pacientes con dolor musculoesquelético crónico.	190 pacientes con dolor musculoesquelético crónico.	Se encontró que el AF estaba relacionado positivamente con la sarcopenia y fue un indicador válido de sarcopenia en estos pacientes.	El AF puede ser un discriminador válido de sarcopenia en pacientes con dolor musculoesquelético crónico.
(Park, Park, Lee, y Lee, 2022)	Evaluar los factores asociados con el AF en pacientes mayores con cáncer de próstata y determinar el punto de corte óptimo para el AF en pacientes con sarcopenia y cáncer de próstata.	119 pacientes mayores con cáncer de próstata.	Se encontró que el AF fue significativamente asociado con la edad, el índice de masa corporal y la fuerza de agarre máxima. Además, se encontró un valor de corte óptimo de AF para el diagnóstico de sarcopenia.	El AF puede ser un biomarcador clínico útil para reflejar la fuerza muscular y la sarcopenia en pacientes mayores con cáncer de próstata.
(Bae et al., 2022)	Evaluar el impacto del AF y la sarcopenia medida por BIA en el pronóstico clínico en pacientes sometidos a hemodiálisis.	Pacientes en hemodiálisis.	Se encontró que un mayor AF se asoció significativamente con una mejor supervivencia en pacientes en hemodiálisis, independientemente de la sarcopenia.	El AF es un factor independiente en la predicción de mortalidad en pacientes en hemodiálisis, independientemente de la sarcopenia.

*Tabla 1.* Aportaciones más relevantes de los artículos revisados (continuación)

Referencia	Objetivo	Participantes	Resultados	Conclusiones
(Bise et al., 2022)	Investigar el valor predictivo del AF derivado de BIA con respecto al pronóstico funcional y la sarcopenia basal en pacientes sometidos a rehabilitación post-accidente cerebrovascular.	499 pacientes en rehabilitación post-accidente cerebrovascular.	Se encontró que el AF se asoció positivamente con la recuperación de la función física y el nivel de disfagia y negativamente con la sarcopenia basal.	El AF puede ser un marcador útil para la recuperación funcional y la sarcopenia en pacientes sometidos a rehabilitación post-accidente cerebrovascular.
(Hirose et al., 2020)	Investigar la utilidad del AF como marcador de sarcopenia, caquexia y desnutrición en pacientes hospitalizados con enfermedades cardiovasculares.	412 pacientes hospitalizados con enfermedades cardiovasculares.	Se encontró que el AF estaba correlacionado positivamente con la masa muscular esquelética y los niveles de albúmina. Además, el AF fue un indicador útil de sarcopenia, malnutrición y caquexia en estos pacientes.	El AF puede ser un marcador útil para evaluar la sarcopenia, la malnutrición y la caquexia en pacientes hospitalizados con enfermedades cardiovasculares.
(Kosoku et al., 2020)	Investigar la asociación entre la sarcopenia y el AF y el índice de masa corporal en receptores de trasplante renal.	210 receptores de trasplante renal.	Se encontró que tanto el AF como el índice de masa corporal estaban negativamente correlacionados con la sarcopenia en receptores de trasplante renal.	El AF y el índice de masa corporal pueden utilizarse para predecir la sarcopenia en pacientes receptores de trasplante renal.
(Pérez Camargo et al., 2017)	Evaluar el impacto de la sarcopenia, el AF y otras características en la supervivencia global en pacientes con cáncer en fase paliativa.	628 pacientes con cáncer en fase paliativa.	Se encontró que la sarcopenia se asociaba con una desventaja significativa en la supervivencia en comparación con pacientes sin sarcopenia. El AF y la sarcopenia fueron predictores significativos de la supervivencia.	La sarcopenia y el AF pueden ser útiles como marcadores pronósticos en pacientes con cáncer en fase paliativa.

Tabla 1. Aportaciones más relevantes de los artículos revisados (continuación)

Referencia	Objetivo	Participantes	Resultados	Conclusiones
(Skroński et al., 2018)	Investigar los cambios en la composición corporal en pacientes antes y después del tratamiento quirúrgico de tumores hepáticos primarios y metastásicos utilizando BIA.	50 pacientes de un departamento de cirugía de una universidad médica.	Después de la intervención quirúrgica en el hígado, se observó una pérdida estadísticamente significativa de agua intracelular, masa muscular, masa celular y tejido adiposo, así como una disminución significativa en el valor del AF. Se observó un aumento en el contenido de agua extracelular.	La intervención quirúrgica en el hígado provoca cambios desfavorables en la composición corporal de los pacientes, con una disminución notable en la masa muscular y celular, lo que resulta en una disminución del AF.
(Joaquín et al., 2024)	Evaluar los cambios en el estado nutricional, la composición corporal y la funcionalidad en pacientes post-UCI con COVID-19 después de una intervención nutricional.	96 pacientes post-UCI con COVID-19 (71.9% hombres, edad media 58.8 años).	Todos los pacientes estaban desnutridos al alta según GLIM (Iniciativa Global de Liderazgo en desnutrición) y SGA (Valoración Subjetiva Global). El estado funcional disminuyó desde el ingreso hasta el alta hospitalaria. El 33.3% de los pacientes tenían un índice de masa libre de grasa bajo y el 29.5% tenía un AF bajo. Se observó miosteatosis en el 83.7% de la población. Hubo una correlación positiva entre el área de sección transversal del músculo recto femoral, AF, FFMI (Índice de Masa Libre de Grasa) y HGS.	Los pacientes post-COVID-19 críticamente enfermos comúnmente sufren de desnutrición y reducción de la masa muscular, lo que provoca una pérdida de independencia al alta hospitalaria. La BIA y la US podrían ser herramientas valiosas para evaluar la composición corporal en estos pacientes.

**Tabla 1.** Aportaciones más relevantes de los artículos revisados (continuación)

Referencia	Objetivo	Participantes	Resultados	Conclusiones
(Cunha et al., 2018)	Comparar los efectos del entrenamiento de resistencia (RT) realizado con diferentes volúmenes de entrenamiento en El AF, los componentes del agua corporal y la calidad muscular (MQ) en mujeres adultas mayores no entrenadas. Evaluar la relación entre AF y MQ.	62 mujeres adultas mayores no entrenadas. Asignadas aleatoriamente a uno de tres grupos: G1S (1 serie de entrenamiento), G3S (3 series de entrenamiento), o un grupo de control (CG).	Ambos grupos de entrenamiento demostraron mejoras significativas en agua intracelular, agua total del cuerpo, AF y MQ en comparación con el grupo de control. El RT puede mejorar AF, los componentes del agua corporal y MQ después de 12 semanas de RT en mujeres adultas mayores no entrenadas, independientemente del volumen de entrenamiento. Los cambios en MQ estuvieron correlacionados positivamente con los cambios en AF.	Los resultados sugieren que el entrenamiento de resistencia puede ser beneficioso para mejorar la salud celular y la calidad muscular en mujeres adultas mayores, y que el AF puede ser un indicador útil para monitorear estos cambios.
(Zhu et al., 2023)	Comparar la capacidad de detección del AF y la MNA-SF solos y en combinación en las diferentes etapas de sarcopenia entre adultos mayores en la comunidad.	Adultos >65 años que asistieron al servicio ambulatorio comunitario	El AF solo o combinado con MNA-SF mostró una mayor capacidad de detección que MNA-SF sola para posible sarcopenia. La detección combinada fue mejor que AF solo para pre-sarcopenia. La combinación de AF y MNA-SF o AF solo tuvo un mejor desempeño en la detección de sarcopenia (tipo común). AF tuvo un mejor desempeño que MNA-SF en la detección de sarcopenia severa	Los resultados sugieren que AF, solo o combinado con MNA-SF, puede ser una herramienta útil para identificar diferentes etapas de sarcopenia en adultos mayores en la comunidad.

Se exploró la relación entre el AF y la masa muscular en adultos mayores encontrándose una asociación positiva entre el AF y la masa muscular en adultos mayores en varios estudios de los revisados (Hirose et al., 2020; Joaquín et al., 2024; Skroński et al., 2018; Tsuji, Tetsunaga, Misawa, Nishida, y Ozaki, 2023; Wang et al., 2023). Así mismo, Cunha et al. (2018) mostró que el entrenamiento de resistencia mejoró significativamente el AF y la calidad muscular (MQ) en mujeres adultas mayores, demostrando una relación positiva entre estos indicadores en su estudio.

En respuesta al segundo objetivo planteado en la presente revisión, determinar la utilidad clínica del AF en este grupo poblacional, el AF ha demostrado ser un indicador útil para predecir la composición corporal y el estado nutricional en adultos mayores. Diversos estudios incluidos en esta revisión destacaron su capacidad para detectar sarcopenia y desnutrición. Entre ellos, Zhu et al. (2023) encontraron que el AF combinado con la Mini Nutritional Assessment Short Form (MNA-SF) mejoraba la detección de sarcopenia en comparación con el uso del MNA-SF solo. De manera similar, Hirose et al. (2020) identificaron que el AF está correlacionado positivamente con la masa muscular esquelética y es un indicador útil de sarcopenia y malnutrición en pacientes con enfermedades cardiovasculares. Park et al. (2022) proponen el AF como un biomarcador clínico útil para reflejar la fuerza muscular y la sarcopenia en pacientes mayores con cáncer de próstata. Por su parte otros autores han puesto de manifiesto la utilidad del AF como predictor útil y simple para identificar el riesgo de sarcopenia en pacientes en hemodiálisis (Wang et al., 2023), en dolor musculoesquelético crónico (Tsuji et al., 2023), o trasplante renal (Kosoku et al., 2020). Desde otro enfoque, el estudio de Perez Camargo et al. (2017) mostró la utilidad de la sarcopenia y el AF como marcadores pronósticos en pacientes con cáncer en fase paliativa. Por último, dos estudios identificaron al AF como un factor independiente de la sarcopenia en la predicción de mortalidad (Bae et al., 2022) y en la evaluación del estado nutricional y de hidratación (Lee et al., 2015a) en pacientes en hemodiálisis.

Se identificaron varios sesgos y limitaciones en la literatura revisada. La mayoría de los estudios tuvieron un diseño transversal, lo que limita la capacidad para establecer relaciones causales. Además, hubo variabilidad en las poblaciones de estudio y en los métodos de medición de BIA utilizados. Por ejemplo, el estudio de Skroński et al. (2018) mostró que las intervenciones quirúrgicas pueden afectar significativamente la composición corporal y el AF, sugiriendo que factores externos pueden influir en las mediciones de AF.

## **DISCUSIÓN**

Los estudios revisados proporcionaron evidencia de una asociación significativa entre el AF y la masa muscular en la población adulta. En la mayoría de los estudios incluidos, se encontró que un menor AF estaba asociado con una menor masa muscular (Hirose et al., 2020; Kosoku et al., 2020; Lee et al., 2015; Skroński et al., 2018; Wang et al., 2023; Zhu et al., 2023). Estas asociaciones fueron consistentes tanto en hombres como en mujeres, lo que sugiere que el AF podría ser un predictor válido de la masa muscular en ambos sexos en la población adulta mayor (Pérez Camargo et al., 2017; Tsuji, Tetsunaga, Misawa, Nishida, y Ozaki, 2023) y podría servir como un marcador clínico útil para identificar individuos en riesgo de pérdida de masa

muscular y desnutrición en la población adulta mayor. Estos resultados están en consonancia con los publicados por Llames et al (Llames, Baldomero, Iglesias, y Rodota, 2013) quienes en su revisión muestran una consistente disminución del AF con el aumento de la edad en adultos mayores. Por ejemplo, Buffa et al. (Buffa, Floris, y Marini, 2009) observaron esta relación en adultos de 60 a 89 años, donde se evidenció una migración del vector de la BIA en ambos sexos. Resultados similares se encontraron en otro estudio con 405 pacientes mayores de 64 años, donde se identificó una disminución significativa del AF con la edad y el género, siendo menor en mujeres que en hombres (Santomauro et al., 2008). Además, en esta misma revisión, se encontró una asociación entre el AF y el estado nutricional en ancianos y fuerza muscular de empuñadura (Llames et al., 2013) como muestran Lee et al. (2015)

También en su revisión Di Vincenzo, Marra, Di Gregorio, Pasanisi, y Scalfi (2021) mostraron resultados que indican que el AF disminuye en sujetos sarcopénicos y la prevalencia de sarcopenia es mayor en aquellos con AF bajo.

Además, estudios como el de Cunha et al. (2018) indicaron que el entrenamiento de resistencia podría mejorar el AF la composición corporal y la calidad muscular en mujeres adultas mayores, independientemente del volumen de entrenamiento. Este hallazgo sugiere el potencial del ejercicio físico como una intervención para mejorar el AF y la salud muscular en esta población.

Así mismo, se encontró que un AF más bajo estaba consistentemente relacionado con una menor masa muscular esquelética en varios contextos clínicos. Por ejemplo, Park Park, Lee, y Lee (2022) encontraron que un AF más bajo estaba correlacionado con una menor masa muscular esquelética en pacientes ancianos con cáncer de próstata. Asimismo, Bise et al. (2022) observaron una asociación similar en pacientes sometidos a rehabilitación post-accidente cerebrovascular, donde un AF reducido se correlacionó con una disminución en la masa muscular y la función física. Estos hallazgos sugieren la validez del AF como un predictor útil de la masa muscular en adultos mayores en diferentes contextos clínicos.

Además de su relación con la masa muscular, el AF demostró tener utilidad clínica en la evaluación del estado nutricional, la fragilidad y el pronóstico en la población adulta mayor. Por ejemplo, estudios como el de Hirose et al. (2020) y Joaquín et al. (2024) encontraron que un AF más bajo estaba asociado con un mayor riesgo de eventos adversos en pacientes con enfermedades cardiovasculares y post-UCI con COVID-19, respectivamente. Por su parte Tsuji et al (2023) y Kosoku et al. (2020) exploraron la relación entre el AF y la fragilidad en adultos o el pronóstico del trasplante renal respectivamente.

Si bien, los estudios revisados utilizaron BIA para medir el AF, hubo variabilidad en los métodos y dispositivos, lo que puede introducir sesgos y dificultar la comparación entre estudios. La falta de estudios prospectivos y de diseño longitudinal

que evaluaran el AF como predictor de la masa muscular en la población adulta, junto con muestras pequeñas y factores de confusión no considerados, son limitaciones comunes en la literatura. Estas limitaciones resaltan la necesidad de investigaciones más rigurosas y bien diseñadas en este ámbito.

## CONCLUSIONES

Los resultados de la revisión sistemática respaldan la validez del AF como un predictor de la masa muscular en la población adulta mayor, y la asociación entre un AF más bajo y peores resultados clínicos en diversas condiciones médicas. Estos hallazgos sugieren el valor potencial del AF como una herramienta de evaluación clínica y pronóstico en la práctica clínica, destacando su importancia en la identificación temprana y el manejo de condiciones como la sarcopenia, la desnutrición y la fragilidad en diferentes poblaciones. Sin embargo, se requieren más investigaciones futuras para abordar las limitaciones identificadas y para validar aún más el uso clínico del AF en esta población.

## REFERENCIAS

- Bae, E., Lee, T.W., Bae, W., Kim, S., Choi, J., Jang, H.N., Chang, S.H., y Park, D.J. (2022). Impact of phase angle and sarcopenia estimated by bioimpedance analysis on clinical prognosis in patients undergoing hemodialysis. *Medicine*, 101(25), e29375.
- Barbosa-Silva, M.C.G., Barros, A.J.D., Wang, J., Heymsfield, S.B., y Pierson, R.N. (2005). Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(1), 49–52.
- Baumgartner, R.N., Chumlea, W.C., y Roche, A.F. (1988). Bioelectric impedance phase angle and body composition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 48(1), 16–23.
- Baumgartner, R.N., Chumlea, W.C., y Roche, A.F. (1990). Bioelectric impedance for body composition. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 18, 193-224.
- Bise, T., Yoshimura, Y., Wakabayashi, H., Nagano, F., Kido, Y., Shimazu, S., ... Matsumoto, A. (2022). Association between BIA-derived Phase Angle and Sarcopenia and Improvement in Activities of Daily Living and Dysphagia in Patients undergoing Post-Stroke Rehabilitation. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 26(6), 590–597.
- Bosy-Westphal, A., Danielzik, S., Dörhöfer, R.-P., Later, W., Wiese, S., y Müller, M.J. (2006). Phase angle from bioelectrical impedance analysis: population reference values by age, sex, and body mass index. *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 30(4), 309–316.
- Buffa, R., Floris, G., y Marini, E. (2009). Assessment of nutritional status in free-living elderly individuals by bioelectrical impedance vector analysis. *Nutrition*, 25(1), 3–5.
- Cunha, P.M., Tomeleri, C.M., Nascimento, M.A., Nunes, J.P., Antunes, M., Nabuco, H.C.G., ... Cyrino, E.S. (2018). Improvement of cellular health indicators and muscle quality in older women with different resistance training volumes. *Journal of Sports Sciences*, 36(24), 2843–2848.

Di Vincenzo, O., Marra, M., Di Gregorio, A., Pasanisi, F., y Scalfi, L. (2021). Bioelectrical impedance analysis (BIA) -derived phase angle in sarcopenia: A systematic review. *Clinical Nutrition*, 40(5), 3052–3061.

Hirose, S., Nakajima, T., Nozawa, N., Katayanagi, S., Ishizaka, H., Mizushima, Y., ... Inoue, T. (2020). Phase Angle as an Indicator of Sarcopenia, Malnutrition, and Cachexia in Inpatients with Cardiovascular Diseases. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 2554.

Joaquín, C., Bretón, I., Ocón Bretón, M.J., Burgos, R., Bellido, D., Matía-Martín, P., ... García Almeida, J.M. (2024). Nutritional and Morphofunctional Assessment of Post-ICU Patients with COVID-19 at Hospital Discharge: NutriEcoMuscle Study. *Nutrients*, 16(6), 886.

Kosoku, A., Uchida, J., Nishide, S., Kabei, K., Shimada, H., Iwai, T., ... Nakatani, T. (2020). Association of sarcopenia with phase angle and body mass index in kidney transplant recipients. *Scientific Reports*, 10(1), 266.

Kyle, U.G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A.D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J.M., ... Pichard, C. (2004). Bioelectrical impedance analysis - Part I: Review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, 23(5), 1226–1243.

Laclaustra, M., Rodríguez-Artalejo, F., Guallar-Castillon, P., Banegas, J.R., Graciani, A., García-Esquinas, E., y López-García, E. (2020). The inflammatory potential of diet is related to incident frailty and slow walking in older adults. *Clinical Nutrition*, 39, 185–191.

Lee, J.E., Jo, I.Y., Lee, S.M., Kim, W.J., Choi, H.Y., Ja, S.K. ... Park, H. C. (2015). Comparison of hydration and nutritional status between young and elderly hemodialysis patients through bioimpedance analysis. *Clinical Interventions In Aging*, 10, 1327–1334.

Llames, L., Baldomero, V., Iglesias, M.L., y Rodota, L.P. (2013). [Values of the phase angle by bioelectrical impedance; nutritional status and prognostic value]. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 286–295.

Lukaski, H.C., Bolonchuk, W.W., Hall, C.B., y Siders, W.A. (1986). Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *Journal of Applied Physiology*, 60(4), 1327–1332.

Lukaski, H., Johnson, P., Bolonchuk, W., y Lykken, G. (1985). Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 41(4), 810–817.

Medina, R. y Dapcich, V. (2013). Fisiología del envejecimiento. En: M. Muñoz, J. Aranceta y J.L. Guisjarro (Eds.). *En Libro Blanco de la Alimentación de los Mayores* (pp. 15-21). Editorial Médica Panamericana.

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71.

Park, H., Park, Y.H., Lee, J.Y., y Lee, J.I. (2022). Bioimpedance phase angle and sarcopenia in older patients with prostate cancer. *Geriatrics & Gerontology International*, 22(8), 623–627.

Pérez Camargo, D.A., Allende Pérez, S.R., Verastegui Avilés, E., Rivera Franco, M.M., Meneses García, A., Herrera Gómez, Á., y Urbalejo Cenicerros, V.I. (2017). Assessment and Impact of Phase Angle and Sarcopenia in Palliative Cancer Patients. *Nutrition and Cancer*, 69(8), 1227–1233.

Rodríguez-Mañas, L., Féart, C., Mann, G., Viña, J., Chatterji, S., Chodzko-Zajko, W., ... Vega, E. (2013). Searching for an Operational Definition of Frailty: A Delphi Method Based Consensus Statement. The Frailty Operative Definition-Consensus Conference Project. *The Journals of Gerontology: Series A*, 68(1), 62–67. <https://doi.org/10.1093/gerona/gls119>

Santomauro, F., Baggiani, L., Mantero, S., Olimpí, N., Comodo, N., y Bonaccorsi, G. (2008). [Assessment of nutritional status in institutionalized elderly individuals through body impedance analysis]. *Igiene E Sanita Pubblica*, 64(1), 67-78.

Skroński, M., Andrzejewska, M., Fedosiejew, M., Ławiński, M., Włodarek, D., Ukleja, A., ... Słodkowski, M. (2018). Assessment of changes in the body composition in patients qualified for the operational treatment of the primary and metastatic liver tumors with the use of bioelectric impedance. *Polish Journal of Surgery*, 90(5), 1–5.

Tsuji, H., Tetsunaga, T., Misawa, H., Nishida, K., y Ozaki, T. (2023). Association of phase angle with sarcopenia in chronic musculoskeletal pain patients: a retrospective study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18(1), 87.

Wang, Y., Hu, Y., Zhang, M., Jin, H., Wen, Y., Tang, R., ... Liu, H. (2023). Bioelectrical impedance analysis-derived phase angle predicts sarcopenia in patients on maintenance hemodialysis. *Nutrition in Clinical Practice*, 38(4), 881–888.

Zhu, X., Dong, X., Wang, L., Lao, X., Li, S., y Wu, H. (2023). Screening efficacy of PhA and MNA-SF in different stages of sarcopenia in the older adults in community. *BMC Geriatrics*, 23(1), 13.



## CAPÍTULO 2

### GESTIÓN MÉDICA Y ENFOQUES COMPLEMENTARIOS PARA ADULTOS CON TRASPLANTE RENAL

YANETH PATRICIA CAVIATIVA CASTRO, ROMINA IZZEDIN BOUQUET,  
RICARDO LUCIANO CHAPARRO ARANGUREN, ANYELA MANCILLA LUCUMI,  
ALEXANDER GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, Y NATALIA STEPHANY MORALES ERASO  
*Universidad Manuela Beltrán*

#### INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2020) la afección del riñón habitual se manifiesta con un deterioro que conlleva a reducir la velocidad y capacidad de filtrado de la sangre para eliminar desechos líquidos, manteniéndose esta condición por un período superior a tres meses. Las principales causas subyacentes son la tensión alta y los niveles de azúcar como lo indica Cruz-Santiago et al. (2019).

Existen dos tipos de trasplante renal. El primero es el de donante vivo, en el cual un familiar o amigo sano cumple con los criterios para donar, como tener buena salud, comprender los riesgos y pasar por una evaluación. Los contribuyentes vivos pueden llevar una vida habitual sin mayor peligro de enfermedad renal, y las mujeres no presentan adversidad durante la gestación. El segundo tipo es el de donante fallecido, en este caso sí requiere de análisis y compatibilidad en sangre, así como índices de anticuerpos. Así como lo indica Álvarez (2024) la Insuficiencia Renal en Elección del Tratamiento. En Colombia, el Dr. Velásquez incursiona con los trasplantes renales, logrando un resultado (Restrepo, 1990). El Hospital Universitario de San Vicente Fundación en Medellín ha liderado el camino en el ámbito de los trasplantes en el país y se destaca como uno de los lugares con mayor cantidad de órganos donados. Como resulta-do, ha realizado con éxito más de cinco mil trasplantes, consolidándose como un referente destacado en Colombia para este tipo de procedimientos médicos.

Entre los riesgos que se pueden presentar en cualquier tipo de trasplante y cualquier tipo de donante podemos encontrar oliguria, anuria y una de las principales complicaciones es el rechazo del órgano (Martín y Errasti, 2006). El Médico y la Enfermera deben llevar a cabo el control de la tensión arterial, deben llevar un control estricto de la dieta del paciente, con-trol del gasto urinario para identificar la función renal del riñón trasplantado y la administración de medicamentos. Lavado de manos antes y después de tener contacto con el paciente, tener el adecuado equipo de protección personal (Núñez, Cantero, y Valdez, s.f.). En el Instituto Nacional de Ciencias Médicas el paciente debe optar por cumplir responsabilidades en cuanto a la administración de medicamentos, debe seguir el horario indicado para tomar los

medicamentos, debe llevar una rutina con el equipo de trasplante asistiendo a las citas de seguimiento, debe cambiar su estilo de vida llevando una dieta saludable y el ejercicio regular, hacerse exámenes de laboratorio periódicamente, mantener una adecuada higiene, lavarse las manos frecuentemente, Durante el estado de alarma, se debe permanecer en el domicilio salvo las excepciones estipuladas, según las normas establecidas por las autoridades políticas y sanitarias según Ortiz y Martínez (2022) y López et al. (2020). En la guía del cuidado después del trasplante de riñón, la Adherencia Terapéutica hace referencia a un conjunto de conductas que forman parte de un plan de tratamiento lo cual consiste en el cumplimiento de una serie de indicaciones dadas en cuanto al tratamiento, la cual el paciente debe llevar a cabo continuamente incluyendo el estilo de vida para así evitar la aparición de riesgos (Andreu-Periz y Sarria 2017). Existen varios factores por la cual no se obtiene un éxito en cuanto al tratamiento por ejemplo La Organización Mundial de la Salud realizó un estudio donde identifica que el incumplimiento del tratamiento es una de las causas más evidenciadas para obtener una buena adherencia al tratamiento de las enfermedades crónicas según la OMS (2020). Otros estudios revelan que otro de los factores más importantes que influyen en la adherencia terapéutica es el desconocimiento total del paciente frente a la enfermedad que este presenta (Arranz, 2024). Por tanto, el objetivo fue Describir las causas de adherencia al tratamiento farmacológico y no farmacológico en pacientes adultos sometidos a trasplante renal en Colombia.

## **METODOLOGÍA**

Se utilizó el método de Revisión Sistemática y Metaanálisis (PRISMA) para llevar a cabo este estudio. Se realizó una búsqueda exhaustiva en tres bases de datos (Web of Science, PubMed y Scopus) para encontrar artículos publicados entre 2016 y 2023 que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: (i) estar escritos en inglés; (ii) provenir de las bases de datos mencionadas; (iii) ser estudios cualitativos y cuantitativos; (iv) haber sido publicados entre 2016 y 2023. Los criterios de exclusión abarcaban: (i) incluir a personas con patologías específicas; (ii) estudios que involucraran a menores de 25 años; (iii) investigaciones relacionadas con suplementos o intervenciones en pacientes en espera de trasplante; (iv) artículos con costos asociados; (v) publicaciones de las cuales no se pudiera obtener el contenido completo. Tras indagar, se identificaron un total de 158 estudios. Realizamos una exhaustiva búsqueda bibliográfica en tres bases de datos (Web of Science, PubMed y Scopus) para encontrar artículos publicados entre 2016 y 2023. Los criterios de inclusión abarcaban artículos en inglés, tanto cualitativos como cuantitativos. Por otro lado, se excluyeron personas con patologías específicas, menores de 25 años, estudios que involucraran suplementos o intervenciones en pacientes en espera de trasplante,

publicaciones con tarifas y aquellas de las cuales no se pudiera obtener el contenido completo. Tras examinar los resultados de las tres bases de datos, se identificaron un total de 158 estudios. Luego de revisar los títulos, resúmenes y eliminar duplicados, se excluyeron 108 estudios, y otros 20 fueron descartados por no estar relacionados con el tema de la revisión. Finalmente, se evaluó la elegibilidad de los 30 estudios restantes para su inclusión en el análisis.

Posteriormente, se clasificó en una matriz de búsqueda en Excel que contenía información detallada sobre el autor, título, año de publicación, base de datos, objetivos, metodología, resultados y conclusiones de cada estudio. Además, se elaboraron fichas de lectura tipo RAE para analizar la información más relevante e importante de cada artículo. También se llevó a cabo un esquema para clasificar los artículos según diferentes variables como tipo de estudio (cualitativos o cuantitativos), año, idioma y tipo de metodología.

## **RESULTADOS**

De los 20 artículos seleccionados, 12 fueron de naturaleza cuantitativa, 2 estaban escritos en inglés y provenían de Brasil. De los 10 artículos en español, uno era un estudio prospectivo de México, 4 eran estudios descriptivos transversales (2 de Madrid, y los otros 2 de Colombia y Cuba), uno era una revisión sistemática de México, otro de Madrid, y un estudio transversal retrospectivo no experimental de México. Además, hubo dos estudios descriptivos retrospectivos (uno de Madrid y otro de Brasil). Asimismo, 8 artículos eran de naturaleza cualitativa en español, con uno de diseño fenomenológico proveniente de Colombia, uno descriptivo retrospectivo de Barcelona, dos de Madrid, uno documental y otro de revisión bibliográfica. Dos artículos de México donde se aplicaron entrevistas: una entrevista semiestructurada y otra estructurada. Los dos restantes en Brasil y en Colombia. Todos estos estudios fueron investigados en las bases de datos mencionadas en la metodología. Todos abordaban el tema de manejo médico y medidas complementarias post trasplante renal. Según las fuentes consultadas, el propósito fue analizar la adherencia en pacientes receptores de trasplante renal tanto al tratamiento farmacológico como al no farmacológico. A partir de esto, se identificaron diversas características y variables que resultaron fundamentales para la elaboración y actualización del proyecto.

Además, se exploró cómo el nuevo coronavirus SARS-CoV-2, conocido como Covid-19, podría afectar directamente a los receptores de trasplante renal.

**Tabla 1.** Tabla de resultados de los estudios analizados

Autores	Muestra	Palabras Clave	Resultados
(Álvarez-Rangel et al., s/f)	Se evaluó la calidad de vida en 278 beneficiarios de trasplante renal, 88.5 % provino de donantes vivos y el 11.5 % de donantes fallecidos, con una edad promedio de 27.16 ± 8.94 años, y un 58.6 % de sexo masculino. Durante el seguimiento, 221 receptores completaron la encuesta SF-36 a los 6 meses, y 118 receptores la completaron a los 12 meses.	Calidad de vida, trasplante renal, Nefrología	A los 6 meses después del trasplante, se evidencia mejoría en los 8 y las dos escalas compuestas en comparación con la medición inicial. Sin embargo, a los 12 meses no se observó un beneficio adicional. Interesante cómo evoluciona la calidad de vida después del trasplante.
(Brito et al., 2015)	Se seleccionó una muestra de 50 pacientes para el estudio. El nivel de edad que se tiene en cuenta es de 44 años y el 62% de los participantes eran del sexo masculino.	Trasplante de Riñón; Calidad de Vida; Estrés Psicológico; Investigación Cualitativa	Los cambios positivos experimentados después del trasplante incluyeron el retorno a las actividades, la sensación de libertad e independencia, el bienestar y la salud, el fortalecimiento personal y el fortalecimiento de las relaciones interpersonales. Por otro lado, los factores estresantes más mencionados fueron el miedo, la medicación, el exceso de cuidado o control, las particularidades del tratamiento y la dificultad para retomar los roles sociales habituales. Estos aspectos resaltan la complejidad de la experiencia del trasplante
(Carrillo, Mesa, y Moreno, 2015)	Se llevaron a cabo grupos focales en los que un grupo de personas seleccionadas por los investigadores discutió y elaboró, desde su experiencia personal, el tema objeto de investigación. En este caso, participaron, con su consentimiento informado previo, 10 de 20 enfermeras de unidades de trasplante. Este enfoque permite obtener perspectivas valiosas sobre la temática estudiada.	Trasplante de riñón, acontecimientos que cambian la vida, investigación cualitativa, atención de enfermería, narración	Emergieron 6 categorías: 1) definiciones de trasplante; 2) apoyo en equipo; 3) Las implicaciones cotidianas: la importancia de la experiencia profesional; 4) cuidado profesional; 5) El perfil de la enfermera; 6) Contradicciones. Comprender las experiencias y las relaciones humanas
(Ruiz et al., 2016)	Revisión en bases indexadas de Scielo, PubMed y Google Académico, incluidos los artículos en idioma inglés y español cuya adherencia al tratamiento debían ser pacientes en hemodiálisis.	Adherencia al tratamiento; no enfermedades crónicas; paciente renal; hemodiálisis.	Se descubrió que entre el 15% y el 72% de los pacientes no poseen adherencia al médico y fármaco. Además, encontró una asociación entre la depresión y la falta de adherencia, mientras que la edad se relaciona con una mayor adherencia al tratamiento. Estos hallazgos son relevantes para comprender los desafíos en el tratamiento de pacientes en hemodiálisis.
(Faraldo et al., 2021)	Revisión de datos en 331 individuos con una edad promedio de 53,1 años (desviación estándar = 13,2). La distribución por género mostró que el 63,7% (211) eran hombres y el 36,3% (120) eran mujeres.	Diagnóstico De Enfermería; Trasplante Renal; Paciente Ingresado.	El enfermo enfrenta condicionantes en los medicamentos, cuidado personal, nutrición limitaciones en su vida relacionadas con el uso constante de medicación, y los problemas derivados de la inmunosupresión, peculiaridades estas que hacen que el paciente trasplantado. Estos aspectos se ven afectados por el uso continuo de medicación y los efectos secundarios de la inmunosupresión, lo que aumenta la probabilidad de requerir hospitalización por diversas razones

Tabla 1. Tabla de resultados de los estudios analizados (continuación)

Autores	Muestra	Palabras Clave	Resultados
(Mercado-Martínez et al., 2014)	Se analizó un grupo de 21 individuos que habían recibido un trasplante renal y carecían de cobertura médica pública o privada, así como de medios económicos para sufragar el tratamiento renal. Entre ellos, había 12 hombres y 9 mujeres, cuyas edades oscilaban entre los 23 y los 65 años. Asimismo, 15 residían en zonas urbanas y 6 en áreas rurales.	Insuficiencia Renal Crónica; Trasplante de Riñón; Inequidad Social.	Se destaca la imposibilidad de seguir las terapias médicas debido fundamentalmente a motivos económicos. Reconocen haber sido informados de la necesidad de tomar medicamentos de por vida, pero nunca haberles notificado en detalle los problemas que enfrentarían después del trasplante.
(Ochoa y Corona, 2015)	57 pacientes con diagnóstico de IRC sometidos a hemodiálisis con una muestra final de 45 pacientes con un rango de edad entre los 18 a 85 años.	Hipertensión arterial sistémica, Diabetes mellitus, Diálisis peritoneal.	Se pudo conocer que la distribución de la variable que esboza el bienestar es desigual, ya que la mediana es de 58.3 y la media es de 69.5. lo que indica que más de la mitad de las personas encuestadas tienen una calidad de vida sobre el nivel promedio.
(Mena, Barragán, y Gómez 2014)	Se produjeron 428 artículos de las cinco primeras bases de datos (PubMed, EBSCO, Redalyc, Springer, Elsevier); al término de la revisión detallada, se obtuvieron 35 artículos, de los cuales 9 fueron relevantes para el estudio: 3 que mencionan intervenciones psicológicas previas al trasplante y 6 postrasplante.	Revisión, trasplante renal, intervención psicológica.	Los estudios muestran a la psicoterapia individual como una alternativa de tratamiento eficaz en el proceso de trasplante, previo y posteriormente al mismo. Además, subrayan la relevancia de emplear escalas que faciliten la identificación de características y estados psicológicos que puedan predecir la aceptación o el rechazo del trasplante.
(Moreno et al., 2016)	195 pacientes acudieron a consulta de seguimiento, de los cuales 19 fueron excluidos por no firmar el consentimiento informado, para una población objeto de estudio final de participaron 176 personas. La edad promedio de los pacientes fue de 47.5 años (DE: $\pm 12.3$ ), el paciente de mayor edad fue de 80 años y el de menor 17 años de los cuales 55.1% eran hombres.	Ansiedad, Depresión, Trasplante renal.	Se evidencia que el porcentaje de pacientes ansiosos y depresivos no es significativo, aunque se identificó un vacío en el programa de seguimiento postrasplante respecto a valoraciones programadas por otras especialidades como psiquiatría.
(Mercado y Levin 2017)	Se seleccionaron individuos con insuficiencia renal que habían sido trasplantados y sus familiares-. El muestreo fue de 30 personas 25 enfermos y cinco familiares. Once eran caballeros y 19 damas; sus edades oscilaban entre 30 y 79 años	Insuficiencia Renal Crónica; Trasplante de Riñón; Sistemas de Salud	Los individuos con trasplante de riñón valoran en términos positivos tanto la atención sanitaria, como determinados organismos involucrados. A pesar de ello, personas con bajos ingresos, adultos mayores, parecen enfrentar obstáculos para atención de gratuidad. Se recomendó impulsar estrategias para incorporar la voz de los individuos enfermos frente a la equidad.
(Doalto, Cruz, y Carretón 2018)	Se incluyeron en el estudio un total de 18 personas con trasplante renal funcionante. 72% eran caballeros por debajo de los 50 y el 28% amas que sobrepasan los 50	Resiliencia psicológica; trasplante de riñón; cumplimiento; adherencia al tratamiento	Se propone un programa de apoyo al inicio del proceso de trasplante para fortalecer la resiliencia y así mejorar el proceso de rehabilitación física y emocional

**Tabla 1.** Tabla de resultados de los estudios analizados (continuación)

Autores	Muestra	Palabras Clave	Resultados
(Sanders-Pinheiro et al., 2018)	20 centros brasileños de Kidney Transplantation (KT), utilizando una estrategia de muestreo estratificado. aproximadamente 283 pacientes. Los datos se recopilaron durante un período de 18 meses, con la información obtenida durante las visitas de seguimiento regulares a la clínica ambulatoria de trasplantes	Patient adherence, Medication nonadherence, Immunosuppression, Health behaviour, Kidney transplantation, Brazil, Design, Healthcare system	El uso de una metodología consistente de no adherencia a las mediciones de medicamentos proporcionará una prevalencia precisa y nos permitirá realizar comparaciones confiables entre centros, regiones y patrones de práctica clínica
(Capote et al., 2019)	El análisis de variables sociodemográficas y clínicas, evidenció predominio del sexo masculino (63,3 %) y femenino (36,7%). El 66,7% eran menores de 60 años y 33,3% eran de 60 años o más.	Insuficiencia renal crónica, diálisis renal, calidad de vida, encuestas y cuestionarios	Los caballeros tienden a no seguir la rigurosidad alimentaria y de actividad física, así mismo al seguimineto medico y farmacológico y esto conlleva a problemas medicos como hipertension,diabetes que desencadenan en problemas de riñon.
(Barrios y Masalan, 2016)	Se realizó una revisión de la literatura que incluyó 33 artículos publicados en los últimos 6 años. La información se estructuró según sus características. Además, se examinaron los trastornos del sueño, los factores de riesgo y las estrategias para mejorarlos.	trasplante; renal; sueño.	Las irregularidades en el sueño pueden afectar hasta al 62% de las personas que han recibido un trasplante de riñón. Vinculado a aspectos externos como las comorbilidades.
(Medellín y Carrillo, 2014)	La mayor parte de los participantes fueron de género masculino (60%), la edad que predominó fue de 36 a 59 años (56%), seguida de 18 a 35 años (37%) y un 7% mayores de 60 años	Calidad de Vida; Asociación; Apoyo Social; Trasplante de Riñón	Los hábitos saludables en pacientes trasplantados pueden estar representadas por otro tipo de factores, además del soporte social.
(Cruz-Santiago et al., 2019)	Una población total de 1,600 pacientes trasplantados en seguimiento, se realizó el cuestionario a 400 pacientes seleccionados aleatoriamente mayores de edad. con mayor proporción de pacientes de género masculino (n = 230, 57.3%), con una media de edad de 35 años y una tasa de falta de adherencia del 5,49%.	Adherencia médica, trasplante renal, inmunoterapia.	Se consideró falta de adherencia cuando el paciente no fue regular en la toma del medicamento.
(Díaz, Présiga, y Zapata, 2017)	El 53.3% de los individuos en la muestra son hombres. Respecto a la edad, se registra que la edad más joven entre los pacientes es de 19 años y la más avanzada es de 80 años, con una edad promedio de 54.52 años y una variabilidad de $\pm 15.06$ .	Bienestar, Cumplimiento terapéutico, Terapia de diálisis, Afección renal, Ajuste psicológico.	El seguimiento a pacientes con enfermedad del riñon cronica se vincula a las interacciones sociales, el bienestar emocional, el desempeño emocional y genetico
(García-Padilla et al., 2019)	Se analizaron un total de 227 pacientes con trasplante de riñón, con u promedio de edad de 59,5 años. Con excepción de un participante trasplantado que tenía menos de 40 años, pero había estado en diálisis durante 12 años	donor selection; graft survival; graft rejection; kidney transplant	La mortalidad de los pacientes en diálisis es alta, con cifras que alcanzan el 50%; por lo tanto, la búsqueda de estrategias que aumenten la población de donantes es una necesidad.
(Montoya, Paja, y Salas, 2017)	De los 228 pacientes trasplantados renales atendidos en la institución de salud, entre febrero y abril de 2016, el 68% correspondió al sexo masculino. Respecto a la edad, la media fue de 47,57 años (rango 18-78). El 40,4% indicó tener estado civil de casado. El 49,1% se ubicaba en el nivel socioeconómico medio y la mayoría mencionó residir en áreas urbanas (83,3%).	Implante de órganos; afección renal; bienestar; cuestionario SF-36.	No se puede concluir que Con el trasplante no se puede concluir que tenga un impacto positivo o negativo en el bienestar de los pacientes. El cuestionario no explora en detalle aspectos vinculados al contexto social y ambiental, los cuales podrían influir significativamente en su bienestar y calidad.

**Tabla 1.** Tabla de resultados de los estudios analizados (continuación)

Autores	Muestra	Palabras Clave	Resultados
(Gómez et al., 2019)	Los pacientes de ambos sexos se encontraban entre los 19 y los 65 años, con una media de 35 ± 11.3 años de edad. El 65.9% fueron hombres y 34.1% mujeres.	Daño en el riñón, trasplante, daño renal, Retroceso de injerto.	Los problemas más comunes en pacientes recién trasplantados de riñón durante las primeras 48 horas suelen ser de naturaleza vascular.
(Gokoel et al., 2020)	Se identificaron 891 estudios, de los cuales 96 se incluyeron en esta revisión.	medication adherence, compliance, adherence, kidney transplantation, lifestyle factors	Se pusieron en relieve los desafíos para abordar la no adherencia a la medicación en la población adulta de trasplante renal. El desarrollo y el uso de métodos e intervenciones de diagnóstico de alta calidad son otros desafíos que superar. Además, el enfoque debe estar en aumentar la adherencia en pacientes verdaderos no adherentes, lo que podría mejorar los parámetros de trasplante clínico a largo plazo.
(Oh et al., 2020)	160 receptores de riñón de 20 a 65 años de edad	Medication adherence Kidney transplantation Immunosuppression Tacrolimus	Evaluando la mejora de la adherencia a la medicación a un régimen simplificado de una vez al día, resultó en que la conversión del régimen mejoró estadísticamente la adherencia a la medicación a los 6 meses posteriores a la conversión sin ningún riesgo adicional
(Moreno et al., 2018)	Se realizó una búsqueda entre los años 2007 y 2017, se incluyeron 16 artículos relacionados con el cuidado de enfermería en el trasplante renal	Trasplante de Riñón, autocuidado, cuidado de enfermería.	Se definieron 4 categorías: cuidado de enfermería en el postoperatorio inmediato de trasplante, cuidados relacionados con el tratamiento farmacológico, educación durante el pop de trasplante, calidad de vida y complicaciones. Se demostró la relevancia de la atención de enfermería en el período postoperatorio del trasplante de riñón para promover la adaptación del injerto y reducir complicaciones.
(Roso y Kruse 2017)	35 participantes con trasplante renal con un total de 53 publicaciones en Facebook: Los resultados recopilados en la encuesta fueron examinados desde una óptica de análisis cultural, aplicando los postulados de Foucault.	Trasplante de riñón; Cultura; Internet; Enfermería; Autocuidado; Cooperación del paciente	El autocuidado en personas trasplantadas de riñón se manifiesta a través de la preocupación del paciente y del cuidador dadas las restricciones y los cambios en los estilos de vida.
(Zhu et al., 2020)	Reporte de caso de un hombre de 52 años con trasplante renal quien presentó Covid-19 después de una visita a una familiar en Wuhan-China	coronavirus, COVID-19, inmunosuppression, pneumonia, renal transplantation	Después de un régimen de tratamiento que consistía en un uso reducido de inmunosupresores y una terapia con dosis bajas de metilprednisolona, la neumonía COVID-19 en este paciente inmunosupresor a largo plazo se recuperó con éxito.
(López et al., 2020)	Estudio sobre la vulnerabilidad que tienen los pacientes con trasplante renal de contagiarse por Covid-19	Covid-19, Trasplante renal, Inmunodeprimido, SARS-CoV-2	Se necesita aún tiempo y por tanto experiencia para poder optimizar de forma más específica el protocolo de tratamiento y la estrategia inmunosupresora a seguir en los pacientes trasplantados renales con infección por COVID-19.
(Sánchez-Álvarez et al., 2020)	Hasta el 11 de abril se habían introducido en el Registro los datos de 868 pacientes en TRS con infección documentada por el coronavirus 103 lugares de asistencia	Tratamiento renal, coronavirus.	Se necesita un análisis de los datos frente a los registros encontrados.
(Sanz et al., 2020)	Elaborar recomendaciones básicas de acciones a «hacer» y a «no hacer». Evitando duplicación de datos	Coronavirus, enfermos crónicos, cuidados intensivos	Sugerencias frente a organización y procedimiento, así como de seguimiento y tratamiento
(De Sequera et al., 2020)	Cuadros graves con antecedentes, síntomas iniciales o avanzados que den lugar a coronavirus	Síntomas, signos, tratamiento, seguimiento, coronavirus.	Seguimiento a los pacientes trasplantados para prevenir contagio

Según Mena-Nájera (2020), se discutió la adherencia y no adherencia en los receptores de trasplante renal. La adherencia al tratamiento farmacológico fue un tema central de debate, ya que las comparaciones con otros artículos relacionados revelaron distintos elementos que afectan el régimen terapéutico de los pacientes con trasplante renal. Es importante destacar que el cuidado postrasplante renal no solo se centra en mantener la integridad física del paciente a través de medicamentos que mejoren su estado de salud, sino también en brindar educación sobre la enfermedad al paciente y sus familiares, así como apoyo emocional. Esto contribuirá a un manejo más adecuado, evitando la depresión y reduciendo la ansiedad. La educación debe adaptarse a los niveles culturales de cada paciente, y en este sentido, el personal de enfermería desempeña un papel crucial al proporcionar enseñanza personalizada, establecer objetivos y diseñar actividades adecuadas para el trasplantado y sus familiares.

La psicoterapia individual se puede presentar como una opción efectiva en el trasplante, tanto en la preparación previa al procedimiento quirúrgico como en la etapa posterior al mismo. Los estudios indican la necesidad de proporcionar un espacio donde el paciente pueda abordar sus dudas, expresar inquietudes y sentimientos sobre lo que está por ocurrir, así como la importancia de recibir orientación que le permita comprender todos los aspectos del tratamiento del trasplante renal.

Las definiciones varían considerablemente entre los estudios, especialmente en lo que respecta a la adherencia. El cumplimiento o incumplimiento en la toma del medicamento son factores que influyen en la definición de no adherencia. Además, es fundamental vincular una definición de no adherencia con resultados clínicamente significativos, como el rechazo y la supervivencia del injerto renal. Se ha notado que la mayoría de las pacientes con problema de riñón tienen entre 40-55 años y cuando avanza la edad hay mayores con morbilidades que afectan la salud. Según un estudio como el de Rodríguez et al. (2009), la edad no influye en la toma de medicamentos farmacológicos y no farmacológicos, pero la percepción de la salud se ve afectada por problemas emocionales, falta de vitalidad y problemas de salud mental. En cuanto a la prevalencia por género, se ha observado que los hombres tienen mayor propensión a desarrollar insuficiencia renal.

Según Ruiz (2013), el deterioro y la enfermedad avanzada constituye un riesgo frente al manejarse con la medicación, al igual las personas que cuyos servicios de salud no cubren los tratamientos antes y después de la intervención. El seguimiento de la medicación en casos de insuficiencia renal crónica se considera inconsistente, ya que el paciente se encuentra en una etapa de pre diálisis y hay menor cumplimiento con el seguimiento de medicamentos. Asimismo, en la población joven con estos antecedentes, no se tiene conciencia de los cuidados y efectos. De tal manera que los

pacientes con hemodiálisis presentan ciertas condiciones atenuantes, como su edad, situación socio demográfica y niveles de educación. Como lo menciona Carrillo (2015) frente a las repercusiones después de Afrontar un trasplante renal destaca la importancia del autocuidado y el debido seguimiento frente a la medicación. Además de esto, como lo indica Sarmiento (2003) se pueden adquirir problemas en la piel y desórdenes de sueño.

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

Tras un exhaustivo análisis de las características socio demográficas, se ha observado que existe una mayor prevalencia de necesidad de trasplante renal en hombres, especialmente en el rango de 40 y 55 años. Este hallazgo pone de manifiesto las necesidades específicas de género en el contexto cuando hay problemas renales y los tratamientos asociados. Con respecto al tratamiento, según (Zhu et al., 2020). En su artículo de un reporte de caso refirieron que la peculiaridad de los receptores de trasplantes puede radicar en la necesidad de considerar ajustar los agentes inmunosupresores mientras se protege la función del injerto. Unas de las condiciones predominantes que afectan el tomar el tratamiento con medicamentos han sido identificadas como el olvido en la toma de estos y la interrupción del tratamiento debido a efectos secundarios. Estos factores subrayan la necesidad de estrategias efectivas para mejorar la adherencia a la medicación, que aborden tanto la gestión de la toma regular de medicamentos como la gestión de los efectos secundarios para garantizar un tratamiento óptimo.

Por otro lado, al analizar las causas que afectan la toma del tratamiento sin medicamentos, se destaca el nivel de educación, de educación o no tenerlo, el cuidado personal y apoyo psicológico y socioeconómico. Estos aspectos resaltan la importancia de un enfoque integral que no solo se centre en el aspecto farmacológico del tratamiento, sino que también tenga en cuenta el bienestar emocional, social y educativo del paciente, lo cual puede contribuir significativamente a una mejor adherencia al tratamiento.

En este contexto, es evidente que los profesionales de la salud frente a la humanización dentro de su profesionalismo, al igual que sobre el cuidado y autocuidado, enfermería posee un papel en la aplicación de la teoría del autocuidado de Dorothea Orem en el tratamiento con trasplante renal. La implementación de un sistema de enfermería que brinde apoyo y educación es fundamental para empoderar a los pacientes en su autocuidado y promover una mayor comprensión de su condición y tratamiento. Este enfoque holístico, centrado en el paciente, no solo busca mejorar la adherencia al tratamiento, sino también promover un mayor bienestar general y calidad de vida para aquellos que enfrentan la complejidad de un trasplante renal.

## REFERENCIAS

Álvarez, M. (2024). Análisis de la calidad de vida y adherencia terapéutica en pacientes tras trasplante renal en el Hospital Universitario Virgen del Rocío: un estudio descriptivo. *Enfermería Nefrológica*, 27(1), 63-70.

Álvarez-Rangel, L.E., Cruz-Santiago, J., Jiménez, G.M., Bernáldez-Gómez, G., Ledesma-González, V.M., Camacho-Hernández, F., Rodríguez-Rodríguez, A., y Aguilar-Martínez, C. (s/f). *Modificación de la calidad de vida relacionada con la salud en receptores de trasplante renal*. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2015/ims151k.pdf>

Andreu-Periz, D., y Sarria, J.A. (2017). Farmacoterapia en la Enfermedad Renal. Adherencia terapéutica. *Enfermería Nefrológica*, 20(4), 367-370. doi:10.4321/s2254-28842017000400010

Arranz, D. (2024). Educación sanitaria en la persona con trasplante renal hospitalizada. *Procedimientos y Protocolos con Competencias Específicas para Enfermería Nefrológica*, 7-11.

Barrios, S. y Masalan, P. (2016). Sueño y sus características en personas con trasplante renal. *Enfermería Nefrológica*, 19(3), 191-200.

Brito, D.C.S., Paula, A.M. de, Grincenkov, F.R.D.S., Lucchetti, G., y Sanders-Pinheiro, H. (2015). Análisis de los cambios y dificultades derivados del trasplante renal: un estudio cualitativo. *Revista latino-americana de enfermagem*, 23(3), 419-426. doi: 10.1590/0104-1169.0106.2571

Capote, E., Ortiz, M., Argudín, R., Viada, E., Capote, L., y Rupalé, L. (2019). Calidad de vida relacionada con la salud en la morbilidad del paciente en hemodiálisis periódica. *MediSur*, 17(1), 62-73.

Carrillo, A.J., Mesa, L., y Moreno, F. (2015). El cuidado en un programa de trasplante renal: un acompañamiento de vida. *Aquichan*, 15(2), 271-282.

Cruz-Santiago, J., Noriega-Salas, L., Robledo-Meléndez, A., Bernáldez-Gómez, G., García-Ramírez, C., Meza-Jiménez, G., y del Carmen Díaz-Franco, M. (2019). Adherencia a inmunoterapia en trasplante renal en un tercer nivel en México. *Revista Mexicana de Trasplantes*, 8(1), 5-13.

De Sequera, P., Quiroga, B., de la Fuente, A., Heras, M., Lazo, S., y del Pino, M.D. (2020). Protocolo de actuación ante la epidemia de enfermedad por coronavirus en los pacientes de diálisis y trasplantados renales. *Nefrología*, 40(3), 253. Recuperado de: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-SO21169952030066X>

Díaz-Soto, C.M., Présiga-Ríos, P.A., y Zapata-Rueda, C.M. (2017). Calidad de vida relacionada con la salud y adherencia al tratamiento en pacientes con enfermedad renal crónica en Antioquia-Colombia. *Revista de Educación y Desarrollo*, 41, 17-25.

Doalto, Y., Cruz, R., y Carretón, L. (2018). Factores asociados a la resiliencia y adherencia terapéutica en pacientes con injerto renal funcionante. *Enfermería Nefrológica*, 21(2), 123-129.

Faraldo, A., Jiménez-Romero, M.C., Ibáñez-Rebé, M., Rico-del Vas, M.D., Fernández-Cruz, A.M., y Lope-Andrea, T. (2021). Incidencia de infecciones en el postrasplante renal inmediato. *Enfermería nefrológica*, 24(4), 379-387. doi: 10.37551/s2254-28842021031

García-Padilla, P.K., Vargas-Brochero, M.J., Hurtado-Uriarte, M.A., González-González, C.A., Rodríguez-Sánchez, M.P., Patiño-Trejos, J.A., y Contreras-Villamizar, K. (2019). Caracterización

de pacientes trasplantados renales con donantes de criterios ampliados. *Acta Médica Colombiana*, 44(3), 21-24.

Gokoel, R., Gombert-Handoko, B., Zwart, C., van der Boog, J., Moes, A., y de Fijter, W. (2020). Incumplimiento de la medicación después del trasplante de riñón: una evaluación crítica y una revisión sistemática. *Reseñas de trasplantes*, 34(1), 1005-11.

Gómez, A., Gómez, G., Carcencia, C., y Ortiz, R. (2019). Complicaciones de pacientes con trasplante renal en las primeras 48 horas en un hospital de tercer nivel de atención. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 27(3), 154-162.

López, V., Vázquez, T., Alonso-Titos, J., Cabello, M., Alonso, A., Beneyto, I., ...y Hernández, D. (2020). Recomendaciones en el manejo de la pandemia por coronavirus SARS-CoV-2 (Covid-19) en pacientes con trasplante renal. *Nefrología: publicación oficial de la Sociedad Española Nefrología*, 40(3), 265-271. doi: 10.1016/j.nefro.2020.03.002

Martín, P. y Errasti, P. (2006). *Trasplante de riñón*. Recuperado de: <http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v29s2/original7.pdf>

Medellín, J. y Carrillo, M. (2014). Soporte social percibido y calidad de vida de personas con enfermedad renal crónica sometidas a trasplante renal. *Avances en Enfermería*, 32(2), 206-216.

Mena-Nájera, A., Barragán-Fuentes, A.G., y Gómez-de-Regil, L. (2014). Factores sociodemográficos y psicosociales asociados a la adherencia a la medicación postrasplante renal en pacientes adultos. *Evidencia Médica e Investigación en Salud*, 7(4), 162-168.

Mercado-Martínez, F.J. y Levin-Echeverri, R. (2017). La atención a la enfermedad renal en Uruguay: la perspectiva de individuos con trasplante renal. *Cadernos de Saúde Pública*, 33(10 suppl 1), e00160416.

Mercado-Martínez, F.J., Hernández-Ibarra, E., Ascencio-Mera, C.D., Díaz-Medina, B.A., Padilla-Altamira, C., y Kierans, C. (2014). Viviendo con trasplante renal, sin protección social en salud: ¿qué dicen los enfermos sobre las dificultades económicas que enfrentan y sus efectos? *Cadernos de Saúde Pública*, 30, 2092-2100.

Montoya, S.M., Paja, R.M., y Salas, C. (2017). Calidad de vida en pacientes trasplantados renales de una institución prestadora de servicios de salud en Medellín, Colombia. *Universidad y Salud*, 19(2), 219-228.

Moreno, F., Mora, L., Castelblanco, C., Molina, C., y Ortiz, A. (2016). Trastorno emocional en el paciente renal trasplantado. *Enfermería Nefrológica*, 19(2), 147-153.

Naguib, M. (2014). Kidney disease in the obese patient. *Southern Medical Journal*, 107(8), 481-485.

Núñez, P., Cantero, L., y Valdés, M. (s/f). Trasplante renal. manejo postoperatorio inmediato en uci. Recuperado de: <http://www.innsz.mx/imagenes/ProtocoloTR-INNSZ-2015-ver-10.pdf>

Ochoa, G. y Corona, F. (2015). Calidad de vida y adherencia terapéutica en pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis. *Jóvenes en la Ciencia*, 1(1), 436-441.

Oh, K., Bang, B., Kim, J., Huh, H., Kim, J., Jeon, S., y Kim, S. (2020). Mejora de la adherencia a la medicación con un régimen inmunosupresor simplificado una vez al día en receptores de trasplante de riñón estables: un estudio de cohorte prospectivo. *Revista Asiática de Cirugía*, 43(6), 660-667.

Organización Mundial de la Salud (2020). *Coronavirus*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus>

Ortiz, P. y Martínez, C. (2022). Influencia del profesional de enfermería en la calidad de vida de pacientes receptores de trasplante renal. *Revista Española de Salud Pública*, 95, e202107093.

Restrepo, J. (1990). Historia de los trasplantes de órganos en Colombia. *Revista Colombiana de Cirugía*, 5(3 Sup), 60-61.

Rodríguez, M., Conejos, C., Fuenmayor, A., Mirada, C., Sanz, E., y Vela, A. (2009). Calidad de vida y trasplante renal en mayores de 65 años. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 12(1), 26-30.

Roso, C. y Kruse, L. (2017). A vida no Facebook: o cuidado de si de transplantados renais. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 38, e67430.

Ruiz, E., López, L., Ignacio, L., Delgado Ramírez, A., Crespo Montero, R., Laguna, S., et al. (2016). Adherencia al tratamiento farmacológico en pacientes en hemodiálisis. *Enfermería Nefrológica*, 19(3), 232-241.

Ruiz, M. (2013). La adherencia terapéutica en el paciente trasplantado renal. *Enfermería Nefrológica*, 16(4), 258-270.

Sánchez-Álvarez, J.E., Fontán, M.P., Martín, C.J., Pelicano, M.B., Reina, C.J.C., Prieto, Á.M.S., y Pino, M.D.D.P. (2020). Estado de la infección por SARS-CoV-2 en pacientes en terapia de reemplazo renal. Informe del Registro COVID-19 de la Sociedad Española de Nefrología (SEN). *Nefrología (Edición en inglés)*, 40(3), 272-278.

Sanders-Pinheiro, H., Colugnati, F.A.B., Marsicano, E.O., De Geest, S., Medina, J.O.P., y Adhere Brazil Consortium Group Bartira, Roza, S., Almeida, M.M., Helio, F.C.B.C. y Fernandes. (2018). Prevalencia y correlaciones de la falta de adherencia a los inmunosupresores y a las conductas de salud en pacientes después de un trasplante de riñón en Brasil: el estudio multicéntrico ADHERE BRAZIL: un protocolo de estudio transversal. *Nefrología BMC*, 19, 1-10.

Sanz, B., Hernández-Tejedor, A., Estella, Á., Rivera, J., de Molina, G., Camps, S., y Delgado, M. (2020). Recomendaciones de «hacer» y «no hacer» en el tratamiento de los pacientes críticos ante la pandemia por coronavirus causante de COVID-19 de los Grupos de Trabajo de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). *Medicina intensiva*, 44(6), 371-388.

Sarmiento, L., Sánchez, D., Ramírez, P., y Ospina, L. (2020). Manifestaciones cutáneas de enfermedades sistémicas. *Revista Neuronum*, 7(1), 210-229.

Zhu, L., Xu, X., Ma, K. E., Yang, J., Guan, H., Chen, S., y Chen, G. (2020). Successful recovery of COVID-19 pneumonia in a renal transplant recipient with long-term immunosuppression. *American Journal of Transplantation*, 20(7), 1859-1863.

## CAPÍTULO 3

### EFFECTIVIDAD DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN LA SOBRECARGA DEL CUIDADOR PRINCIPAL FAMILIAR DEL ADULTO MAYOR DEPENDIENTE

ANDREA VÁZQUEZ MARTÍNEZ, SÉFORA BRITO CÁRDENES,  
Y VÍCTOR JOSÉ VILLANUEVA-BLASCO  
*Universidad Internacional de Valencia*

#### INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la OMS (2021), hay 125 millones de personas con 80 años o más y, para 2050, la previsión es de 434 millones de personas en todo el mundo. El envejecimiento de la población se advierte como una de las transformaciones sociales más relevantes del siglo XXI, planteando un desafío social sin precedentes que requiere de la reformulación de los modelos asistenciales, familiares y comunitarios (Tortosa y Sundström, 2022). Las situaciones de dependencia se acrecientan significativamente y las previsiones subrayan que alcanzará el 57% en 2100 (ECOFIN, 2021). Además, hasta un 50% de las personas mayores de 85 años es frágil (Pilotto et al., 2020), entendiendo la fragilidad como la probabilidad de sufrir efectos adversos sobre el bienestar general, siendo un factor de riesgo en múltiples enfermedades crónicas y en el origen de situaciones de dependencia (Doroszkievicz, 2022; Laporte y Siddiqi, 2021). La persona dependiente ve disminuida su capacidad para satisfacer actividades de la vida diaria y, como consecuencia, precisa de la atención por parte de otras personas para desarrollar las tareas básicas y responder a las demandas del cuidado (Bello et al., 2019), las cuales han incrementado en España como consecuencia del envejecimiento de la edad, al incremento de la prevalencia de enfermedades crónicas y a las repercusiones de la COVID 19 (Hernández y Pereira, 2021).

A pesar de la existencia de diversas alternativas de cuidado profesional, una gran parte de los cuidados que se brindan recaen sobre los cuidadores familiares (Ding et al., 2022). En países occidentales, el 80% de personas dependientes viven en su hogar y el 90% reciben cuidados por sus familiares (Swartz y Collins, 2019), expuestos a transformar su estilo de vida, afrontar acciones desafiantes de carácter físico, psicológico y social de manera continua y situados en una situación de vulnerabilidad y estrés de manera intensa, lo que puede conllevar a una sobrecarga (Cordero et al., 2019; Pristavec y Luth, 2020). Esto es, la sobrecarga del cuidador sería como un conjunto de reacciones biopsicosociales que se desencadenan cuando existe un desequilibrio entre las demandas que afronta y la falta de recursos o habilidades de

afrontamiento con las que puede dar cobertura (Bello et al., 2019), lo que conlleva a un estado de agotamiento generalizado, cansancio y el estrés (Anagnostou, 2021).

Los principales factores que determinan que el cuidador sufra sobrecarga están relacionadas con las dificultades para conciliar su labor, la potencial pérdida de libertad, la falta de un relevo para sus funciones, el tiempo durante el que se prestan los cuidados, la falta de reconocimiento y las derivaciones psicológicas de sus tareas (Cordero et al., 2019). Por otro lado, los factores de protección son el apoyo percibido por su entorno, el reconocimiento social, las habilidades emocionales y la adquisición de conocimientos para ofrecer unos cuidados de calidad (DePasquale et al., 2018; Liu et al., 2020).

En este contexto, los profesionales del ámbito hospitalario se sitúan en una posición única para evaluar las necesidades de los cuidadores familiares y proporcionar intervenciones de apoyo destinadas a reducir la carga (Becqué et al., 2019). Según Anagnostou (2021), desde el servicio de enfermería, resulta básico cooperar junto a las familias para poder ofrecer a los pacientes que presentan necesidades de cuidado una atención de calidad, proporcionándoles apoyo y conocimientos para que puedan desenvolverse positivamente en su rol. Su y Chang (2020) sugieren que el establecimiento de relaciones de reciprocidad entre las enfermeras/os y los familiares que se ocupan del cuidado es una variable imprescindible para que puedan cubrirse las necesidades del paciente. En este sentido, han ido surgiendo intervenciones con las que fomentar la capacitación que precisan y atender necesidades específicas que surgen como consecuencia del ejercicio de su rol (Anagnostou, 2021). Las intervenciones destinadas a mejorar el bienestar de los cuidadores se han relacionado tanto a nivel físico como emocional y social, elevando su calidad de vida (Del Pino et al., 2021). Estas intervenciones pueden enfocarse en distintos tipos de necesidades, ofreciendo asesoramiento terapéutico, capacitación sobre cuidados específicos o sobre habilidades para tomar decisiones o resolver problemas o la atención emocional (Swartz y Collins, 2019). En los últimos años, ha existido una proliferación de intervenciones desde el ámbito de la enfermería dirigidas hacia la reducción de la sobrecarga del cuidador familiar, sin embargo, todavía existe una carencia sobre la evidencia disponible acerca de la eficacia de las mismas.

## **Objetivos**

### *Objetivo general*

Analizar la efectividad de las intervenciones de enfermería en la sobrecarga del cuidador familiar principal del adulto mayor dependiente.

### Objetivos específicos

Describir el perfil de los cuidadores familiares que reciben intervenciones de enfermería para reducir la sobrecarga.

Definir los factores de riesgo que pueden influir en la aparición de la sobrecarga del cuidador familiar principal.

Identificar los factores de protección que pueden influir en la sobrecarga del cuidador familiar principal.

Determinar la eficacia de las intervenciones de enfermería dirigidas a minimizar la sobrecarga del cuidador familiar principal.

## METODOLOGÍA

Se diseñó un protocolo en el que se utilizan las pautas PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Se siguió la estrategia PICO para establecer la pregunta de investigación: ¿son efectivas las intervenciones de enfermería para minimizar la sobrecarga de los cuidadores familiares del adulto mayor dependiente?

### Bases de datos

Las bases de datos utilizadas fueron Pubmed, Web of Science, ScienceDirect, Scielo y Scopus (Tabla 1 y Tabla 2). La búsqueda se realizó en los meses de septiembre y octubre de 2023. Las palabras clave utilizadas para formular las ecuaciones de búsqueda proceden del tesoro MeSH (Medical Subject Heading): caregiver burden, informal caregiver, family caregiving, elderly, frailty, nurse, nursing, intervention. Estos términos se han conectado entre sí mediante los operadores booleanos AND y OR, generándose a partir de estos la cadena de búsqueda siguiente: caregiver burden OR informal caregiver OR family caregiving AND elderly AND frailty AND nurse OR nursing AND intervention OR trial OR study

Tabla 1. Filtros seleccionados por base de datos

Base de datos	Filtros seleccionados
Pubmed	Campos de búsqueda: Título, resumen Filtro: <i>clinical trial</i>
Web Of Science (WOS)	Campos de búsqueda: Resumen Filtro: <i>clinical trial</i>
Scopus	Campos de búsqueda: Título, resumen y palabras clave. Filtros: - Por tipo de documento: artículos - Por idioma: inglés - Por tipo de estudio: ensayo clínico
ScienceDirect	Campos de búsqueda: Título, resumen Filtro: <i>clinical trial</i>
Scielo	Campos de búsqueda: Título, resumen Filtro: <i>clinical trial</i>

Nota: Elaboración propia

**Tabla 2.** Implementación del protocolo de revisión

Base de datos	Ecuación de búsqueda	R*	R**	R***
Pubmed	("caregiver burden"[Title/Abstract] OR informal caregiver [Title/Abstract] OR family caregiving [Title/Abstract] AND (elderly [Title/Abstract] AND (frailty [Title/Abstract]) AND (nurse*[Title/Abstract]) AND (trial[Title/Abstract] OR study[Title/Abstract] OR intervention[Title/Abstract]))	613	48	3
ScienceDirect	AB=(caregiver burden OR informal caregiver OR family caregiving) AND AB=(frailty) AND AB=(elderly) AND AB=(study OR trial OR intervention)	192	19	4
Scielo	TITLE-ABS-KEY ( ( ( caregiver burden OR informal caregiver OR family caregiving) AND ( frailty ) AND ( elderly ) AND ( random* ) AND ( study OR trial OR intervention) ) ) )	35	14	2
Web of Science	TITLE-ABS-KEY ( ( ( caregiver burden OR informal caregiver OR family caregiving) AND ( frailty ) AND ( elderly ) AND ( random* ) AND ( study OR trial OR intervention) ) ) )	118	23	3
Scopus	TITLE-ABS-KEY ( ( ( caregiver burden OR informal caregiver OR family caregiving) AND ( frailty ) AND ( elderly ) AND ( random* ) AND ( study OR trial OR intervention) ) ) )	108	15	1

R\*: Resultados obtenidos; R\*\*: Resultados seleccionados para la lectura a texto completo; R\*\*\*: resultados incluidos

*Nota:* Elaboración propia

### **Criterios de inclusión**

- Ensayos clínicos publicados entre 2012 y 2022 en inglés o español.
- Estudios consistentes en intervenciones de enfermería dirigidas a cuidadores informales de adultos mayores dependientes, en los que se utilicen escalas validadas.
- Investigaciones en las que el resultado primario es la sobrecarga del cuidador informal

### **Criterios de exclusión**

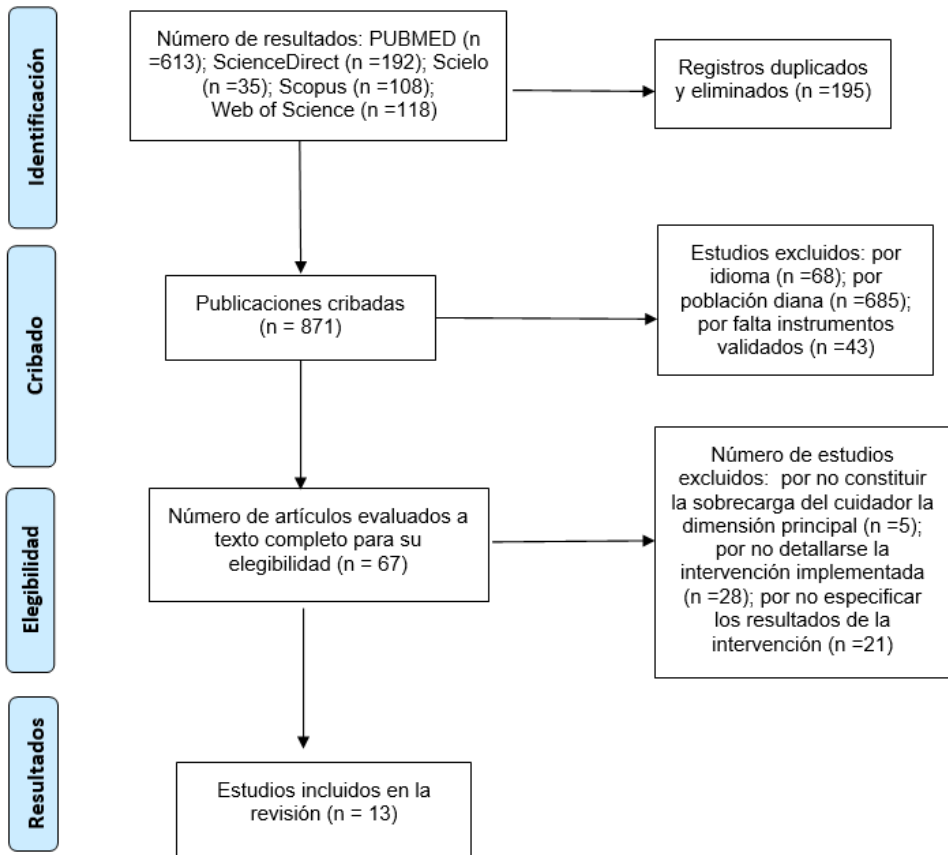
- Estudios cualitativos, revisiones sistemáticas y metaanálisis.
- Protocolos de estudio, estudios sin resultados o estudios no completados en el momento de realización de la revisión.
- Artículos en los que no se describa la metodología utilizada, las características de la muestra con la que se interviene y el detalle de la intervención practicada (duración, objetivos de la intervención, características de las sesiones, etc.).

### **Diagrama de flujo**

Se obtuvieron un total de 1066 estudios (Figura 1). La depuración inició con la exclusión de los resultados duplicados (195), lo que redujo el corpus inicial a 871. Se

comprobaron los requisitos de idioma y fecha de publicación, eliminándose 68 estudios porque estaban redactados en lenguas distintas a las consideradas. Se eliminaron 654 estudios en los que los participantes eran los propios pacientes dependientes y 31 en los que se indagaba sobre el cuidador formal. Se excluyeron 8 estudios en los que los resultados ofrecidos no detallaban el uso de instrumentos validados y 43 en los que las herramientas empleadas eran cualitativas. Los 67 estudios que superaron este proceso de criba se leyeron a texto completo. Tras la lectura, se seleccionaron 13 estudios que cumplían estos indicadores, destacando los 54 estudios restantes por las siguientes razones: por no constituir la sobrecarga del cuidador la dimensión principal (n=5), por no detallarse la intervención implementada (n=28) y por no especificar los resultados de la intervención (n=21).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de depuración y selección de los resultados



## **RESULTADOS**

En la Tabla 3 se sintetizan las características de las investigaciones seleccionados. En el estudio de Rico et al. (2021) el 72,8% de la muestra son mujeres con una edad media de 78 años y el 66,1% convivían exclusivamente con la persona dependiente. La prolongación del tiempo durante el que se estaba ejerciendo el rol se situó por encima de 6 años. El 46,8% de los cuidadores percibían tener sobrecarga, el 54,1% ansiedad y el 12,9% depresión. Sánchez et al. (2016), Tinoco et al. (2023), Durán et al. (2019) y Broekema et al. (2021) evidenciaron resultados similares. Por otra parte, Day et al. (2021) situaron la edad media de los cuidadores en 53 años, siendo en el 80% de los casos mujeres y en el 66,7% desempleadas. El 54% de estas mantenían una relación sentimental con el cuidado. Viegas et al. (2018) identificaron el 61,5% mujeres y la edad media se situó en 62,2 años. De los participantes, el 53,8% estaban casados y el 23,1% estaba en situación laboral activa. Lök y Bademli (2017) registraron una participación femenina del 70% con una edad de 52 años. En este estudio se tuvieron en cuenta los comportamientos saludables, encontrándose una falta de autocuidado, representada por un déficit de práctica de actividad física, un bajo compromiso con su salud personal y falta de atención a las pautas de alimentación saludable. En el estudio de Toye et al. (2016), el 75,8% fueron mujeres, el 29% eran esposas del paciente al que cuidaban y el 35% hijas de este. La edad media fue de 63 años. Wasmani et al. (2022) identificaron que el 86,7% mujeres, el 66% estaban casados y solo un 20% ejercía alguna actividad remunerada fuera del hogar. En la investigación Kor et al. (2019) la mayoría eran mujeres (83,3%) con una edad de 57 años, hijas de una persona con demencia (69,4%) y con una duración media del cuidado de 75,1 meses. Por último, en el estudio de Rodríguez et al. (2015) el 80% fueron mujeres con una edad media de 50 años, el 36,4% eran hijos/as de los pacientes y el 45,7% estaba en situación de desempleo.

Tabla 3. Descripción de los estudios

Referencia	Diseño y muestra	Objetivos	Detalle de la intervención	Resultados
Broekema et al. (2021)	Ensayo controlado aleatorizado. N=61 (21 grupo de intervención, 40 grupo de control)	Evaluar los efectos de las conversaciones de los cuidadores con personal enfermería sobre la carga del cuidador familiar, la calidad de vida de los pacientes, el funcionamiento familiar y las demandas de atención médica domiciliaria.	La intervención consistió en dos sesiones de hora y media de conversación enfermera-cuidador que tuvo lugar en el domicilio donde se realizaba el cuidado. Las enfermeras habían recibido previamente educación para poder desarrollar estas conversaciones y tuvieron tiempo para planificar los contenidos a tratar.	La carga del cuidador familiar se mantuvo estable en el grupo de intervención mientras que aumentó en el grupo de control. El funcionamiento familiar mejoró significativamente en comparación con el grupo de control para los pacientes y familiares en el grupo de intervención. No se encontraron efectos significativos sobre la calidad de vida de los pacientes. La cantidad de atención médica domiciliaria profesional disminuyó en el grupo de intervención, mientras que se mantuvo igual en el grupo de control.
Day et al. (2021)	Ensayo clínico aleatorizado. N=48 (24 grupo intervención, 24 grupo control).	Evaluar el efecto de la intervención de enfermería domiciliaria sobre la carga de los cuidadores familiares de adultos mayores.	Intervención domiciliaria consistente en recibir las visitas de personal de enfermería (1 hora de duración por visita) tras 7, 14, 21 y 30 días desde el alta del paciente. Se ofrecen orientaciones basadas en un enfoque educativo que parte de los problemas que las familias identifican. Además, se hacen demostraciones prácticas sobre cómo cuidar a los pacientes, considerando tanto las necesidades físicas como psicosociales de estos.	No hubo diferencias estadísticamente significativas en el nivel de sobrecarga, aunque sí se aprecia que estos niveles aumentan en el grupo de control. En el grupo de intervención se aprecian algunos resultados a nivel descriptivo en relación con la reducción del estrés.
Durán et al. (2019)	Ensayo controlado aleatorizado. N=34 (17 en el grupo de intervención y 17 en el grupo control).	Evaluar el efecto del programa "Cuidar a los Cuidadores" en su nivel de sobrecarga.	La intervención consistió en un taller educativo de 4 sesiones donde se trataron los siguientes temas: conocimiento sobre el cuidado, habilidades sociales, toma de decisiones y experiencia sobre el cuidado.	El nivel de sobrecarga disminuyó en el grupo de intervención (el 47% presentaba sobrecarga intensa antes del taller y al finalizar este solo el 17,65% mantenían esta puntuación) (p=0,001). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la capacidad percibida para realizar las labores del cuidado en ninguno de los dos grupos.

Tabla 3. Descripción de los estudios (continuación)

Referencia	Diseño y muestra	Objetivos	Detalle de la intervención	Resultados
Kor et al. (2019)	Ensayo controlado aleatorizado. N=36.	Explorar los efectos preliminares de una terapia cognitiva modificada basada en mindfulness para cuidadores familiares de personas con demencia.	7 sesiones de mindfulness en 10 semanas. El programa incluía diversas actividades de atención plena (caminar con atención, alimentación consciente y psicoeducación). Además, se realizó un grupo focal con ocho participantes del grupo de intervención para identificar las fortalezas, limitaciones y dificultades de la intervención.	El grupo de intervención experimentó una disminución estadísticamente significativa en los niveles de estrés ( $Z = -1,98$ , $p = 0,05$ , $d$ de Cohen = $0,7$ ) y síntomas depresivos ( $Z = -2,25$ , $p = 0,02$ , $d$ de Cohen = $0,8$ ) en la prueba posterior; y una disminución del estrés ( $Z = -2,58$ , $p = 0,01$ , $d$ de Cohen = $0,9$ ), los síntomas depresivos ( $Z = -2,20$ , $p = 0,03$ , $d$ de Cohen = $0,7$ ) y la carga ( $Z = -2,74$ , $p = 0,006$ , $d$ de Cohen = $1,0$ ) y una mejor calidad de vida (física) ( $Z = -1,68$ , $p = 0,09$ , $d$ de Cohen = $0,6$ ) a los 3 meses de seguimiento en comparación con los controles.
Lök y Bademli (2017)	Ensayo controlado aleatorizado. N=40 (20 grupo de intervención, 20 grupo de control)	Medir la efectividad del programa de intervención sobre el nivel de sobrecarga y el seguimiento de un estilo de vida saludable entre los cuidadores principales.	7 sesiones dirigidas a tratar las necesidades de los cuidadores familiares y promover comportamientos saludables. Los contenidos se decidieron considerando la literatura académica consultada y valorando la opinión de expertos.	Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el nivel de sobrecarga antes y después de la intervención ( $p < 0,05$ ). Además, se consiguió una mejora estadísticamente significativa en todos los comportamientos de estilo de vida saludable (responsabilidad en salud, actividad física, alimentación, desarrollo espiritual, comunicación interpersonal y manejo del estrés) ( $p < 0,05$ ).
Rico et al. (2021)	Ensayo controlado aleatorizado. N=224 cuidadores (102 en el grupo de intervención y 122 en el grupo de control).	Medir la efectividad de una intervención domiciliaria dirigida por enfermeras (denominada CuidaCare) sobre la calidad de vida de los cuidadores principales, medida a los 12 meses de seguimiento.	Seis sesiones de 30 minutos, a razón de una al mes y una sesión de refuerzo a los seis meses. Técnicas de reestructuración cognitiva, educación para la salud y apoyo emocional, con el objetivo mejorar la calidad de vida de los cuidadores a través de la mejora del afrontamiento y la autoeficacia.	La intervención mejoró la puntuación media de la escala analógica visual de calidad de vida en 5,46 puntos ( $p=0,05$ ). En cada visita se encontró un aumento promedio de 1,25 ( $p=0,05$ ). Los hombres cuidadores mejoraron en promedio 5,63 puntos más que las mujeres cuidadoras ( $p=0,05$ ).

Tabla 3. Descripción de los estudios (continuación)

Referencia	Diseño y muestra	Objetivos	Detalle de la intervención	Resultados
Rodríguez et al. (2015)	Ensayo clínico aleatorizado. N=151 participantes (78 intervención, 73 control).	Medir la eficacia de un Programa de Educación para Cuidadores Informales en relación con su sobrecarga, salud mental y física, y conocimientos relacionados con el cuidado.	Programa educativo intensivo teórico-práctico de dos sesiones de 3 horas de entrenamiento, impartidas con una frecuencia semanal. Se complementó con un dossier educativo.	El nivel de sobrecarga de los participantes no mejoró, medido por el Test de Zarit ( $p = 0,338$ ), ni tampoco mejoró su salud física ( $p = 0,917$ ) ni mental ( $p = 0,345$ ). Sin embargo, hubo una mejora en el cuidado de la higiene ( $p = 0,001$ ) y el cuidado de la movilidad ( $p = 0,001$ ).
Sánchez et al. (2016)	Estudio piloto (cuasi-experimental, sin controles). N=8 cuidadores.	Determinar la efectividad sobre la sobrecarga del cuidador de una intervención de enfermería para apoyarlo y capacitarlo.	Se realizaron 9 visitas al domicilio, a razón de una por semana (90 minutos por visita). En estas visitas se abordaban necesidades informadas por los participantes, cubriendo sus demandas.	La comparación de puntuaciones de sobrecarga antes y después de la intervención sugiere que esta es efectiva (antes de la intervención 100% de sobrecarga y después se redujo al 25%) ( $p=0.002$ ). No se encontró asociación entre el nivel de dependencia del cuidado y el grado de sobrecarga ( $p=0.435$ ).
Tinoco et al. (2023)	Ensayo controlado aleatorizado. N=86 (43 grupo intervención; 43 grupo control).	Evaluar la efectividad de la intervención de enfermería llamada "círculos de diálogo" sobre sobrecarga del cuidador familiar.	La intervención consistió en la creación de entornos donde los cuidadores pudieran compartir sus problemas, emociones y dificultades relacionadas con su rol. Se crearon 5 grupos y cada reunión tenía una duración de 90 minutos, realizándose con un intervalo de 15 días.	Los cuidadores disminuyeron su nivel de sobrecarga ( $p=0,001$ ), además de encontrarse mejoras en las siguientes dimensiones: autocontrol emocional, autonomía, habilidades de resolución de problemas, sentimientos de autorrealización, habilidades interpersonales ( $p=0,001$ ).
Toye et al. (2016)	Ensayo controlado aleatorizado. N=141 (62 grupo de intervención y 79 grupo de control).	Establecer la efectividad de una intervención de enfermería para mejorar la preparación hacia el cuidado de los cuidadores informales y reducir la sobrecarga.	El programa consistió en 3 llamadas telefónicas, realizadas por una enfermera especialmente capacitada, que trató los siguientes contenidos: ofrecer apoyo para facilitar la comprensión de la documentación sobre el alta del paciente; ser capaz de atender las necesidades del paciente y priorizarlas, resolver dudas, ofrecer información sobre recursos a los que se puede acceder. La frecuencia fue la siguiente: 1ª llamada: en la primera semana después del alta; 2ª llamada: entre el día 7 y 10 después del alta; 3ª llamada: 14 días después del alta.	Se apreciaron mejoras estadísticamente significativas en torno a la percepción de los cuidadores para afrontar su rol ( $p = 0,002$ ). Además, los pacientes cuyos cuidadores habían participado en el grupo de intervención mejoraron más respecto a sus síntomas ( $p = 0,011$ ). Se apreció una disminución de la angustia del cuidador ( $p=0,036$ ). No hubo cambios en la percepción del esfuerzo que el cuidado comporta entre grupos.

Tabla 3. Descripción de los estudios (continuación)

Referencia	Diseño y muestra	Objetivos	Detalle de la intervención	Resultados
Viegas et al. (2018)	Estudio piloto. N=13 cuidadores.	Medir la efectividad de una intervención de enfermería dirigida a ofrecer psicoeducación para mejorar la gestión del estrés sobre la sobrecarga, el afrontamiento y el nivel de bienestar emocional.	Programa de gestión del estrés basado en 5 fases que ayudan a que cada cuidador pueda adquirir habilidades de gestión del estrés que le ayudan a conseguir resultados específicos (superando sus propios objetivos). Se articula en cinco sesiones de entre 30 y 45 minutos que se realizan en el hogar.	La comparación entre el antes y el después de la intervención, mostró diferencias estadísticamente significativas en el nivel de sobrecarga ( $p=.023$ ) y en las categorías impacto del cuidado ( $p=.037$ ) y expectativas hacia el cuidado ( $p=.023$ ). Los cuidadores mejoraron sus estrategias de afrontamiento, especialmente en la categoría percepción alternativa de la situación. También hubo una mejora en el bienestar emocional; en la categoría afecto positivo la diferencia fue estadísticamente significativa ( $p=.024$ ). Se apreciaron cambios a nivel descriptivo, pero sin significación estadística en el nivel de bienestar emocional y en las habilidades de afrontamiento. Aunque estas dimensiones también mejoraron, no hubo cambios estadísticos lo suficientemente fuertes que permitan achacar la diferencia al programa de intervención.
Wasmani et al. (2022)	Estudio cuasi-experimental. N=30 (15 grupo de intervención, 15 grupo de control)	Determinar el efecto de un programa de intervención educativa sobre la carga de cuidado en cuidadores familiares de ancianos con cáncer.	2 sesiones de entrenamiento individual en habilidades de comunicación asertiva, gestión de la ira y de la tensión nerviosa, y sesiones de diálogo y resolución de problemas para cuidadores. Los contenidos de la intervención en esta investigación se basaron en el diálogo directo, la técnica de preguntas y respuestas, y la aportación de un cuadernillo informativo.	Después de la intervención la puntuación media de la carga de cuidados en el grupo de intervención disminuyó con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ )

Tabla 3. Descripción de los estudios (continuación)

Referencia	Diseño y muestra	Objetivos	Detalle de la intervención	Resultados
Youens et al. (2019)	Ensayo controlado aleatorizado. (N=141) (62 grupo de intervención y 79 grupo de control).	Medir la efectividad de un programa de intervención telefónico sobre la preparación para ejercer el rol de cuidador, la tensión y la angustia del cuidador.	El programa consistió en 3 llamadas telefónicas, realizadas por una enfermera especialmente capacitada, que trató los siguientes contenidos: ofrecer apoyo para facilitar la comprensión de la documentación sobre el alta del paciente; ser capaz de atender las necesidades del paciente y priorizarlas, resolver dudas, ofrecer información sobre recursos a los que se puede acceder. Llamada 1, dentro de los cuatro días posteriores al alta; llamada 2, 15-21 días después del alta; y llamada 3, seis semanas después del alta.	El grupo de intervención demostró tener mejor preparación para realizar las labores del cuidado (p = 0,029). El coste de la intervención se estableció en 268,28 dólares australianos por participante. Se consideró una intervención rentable porque redujo las necesidades de atención médica en los pacientes del grupo de intervención, aunque sin cambios estadísticamente significativos.

En relación a los factores de riesgo asociados a la sobrecarga del cuidador familiar, Day et al. (2021), Kor et al. (2019) y Rico et al. (2021) identificaron la autopercepción de síntomas depresivos o malestar en el cuidador, cuya intensidad se incrementa a medida que se prolonga la labor de cuidar. Para Sánchez et al. (2016), Toye et al. (2016) y Youens et al. (2019) el déficit de conocimientos sobre cómo desarrollar las labores de cuidado era una de las principales causas de sobrecarga. Además, Youens et al. (2019) consideran que un aumento de conocimientos también puede reducir la demanda de atención médica al capacitar a los cuidadores para atender a los pacientes. Rodríguez et al. (2015) consideraron como factores de riesgo la falta de habilidades de afrontamiento, aspecto en lo que coinciden Kor et al. (2019) y Viegas et al. (2018), que destacan la importancia en que los cuidadores mantengan la capacidad para delimitar sus objetivos y puedan asumir de manera práctica la responsabilidad para alcanzarlos. Por último, de acuerdo con Wasmani et al. (2022), la falta de capacidades comunicativas y de gestión de las emociones también determinan el modo en que se experimenta el cuidado. En lo relativo a los factores de protección, se detectó que no vivir exclusivamente con la persona dependiente (Rico et al., 2021) y recibir información sobre cómo realizar las labores de atención y cuidado (Sánchez et al., 2016) son factores relevantes para prevenir la sobrecarga. Además, Lök y Bademli (2017) evidenciaron que asumir un estilo de vida saludable,

basado en comportamientos de alimentación sana, hábitos dirigidos a incrementar la salud física mediante la práctica de ejercicio y la participación en tareas de ocio pueden mejorar la calidad de vida y reducir la sobrecarga de los cuidadores.

Finalmente, sobre la eficacia de las intervenciones en enfermería dirigidas a minimizar de la sobrecarga, el estudio de Rico et al. (2021) se basó en técnicas de reestructuración cognitiva, educación para la salud y apoyo emocional para mejorar la calidad de vida a través de la mejora del afrontamiento y la autoeficacia. El programa se implementó por enfermeras en visitas sucesivas. La intervención mejoró la puntuación media de la escala analógica visual de calidad de vida en 5,46 puntos ( $p=0,05$ ). En cada visita se encontró un aumento promedio de 1,25 ( $p=0,05$ ). Los hombres cuidadores mejoraron en promedio 5,63 puntos más que las mujeres cuidadoras ( $p=0,05$ ). Por otro lado, la intervención de Sánchez et al. (2016), se basó en capacitar a los cuidadores mediante visitas domiciliarias. Los resultados demostraron que la intervención fue efectiva: con antelación al inicio del programa el 100% de los cuidadores presentaban sobrecarga y después de participar en el programa se redujo al 25% ( $p=0.002$ ).

Por su parte, Durán et al. (2019) lograron una reducción estadísticamente significativa en la intensidad de la sobrecarga mediante la participación de los cuidadores en un programa dirigido a desarrollar habilidades básicas para ejercer el cuidado. La intervención de Broekema et al. (2021) consistió en el mantenimiento de dos conversaciones entre enfermeras y cuidadores en el domicilio de estos para tratar temáticas que los familiares pudieran querer profundizar. Los contenidos no estaban estandarizados, de manera que cada conversación cubrió unas tareas específicas bajo la demanda de los cuidadores. Los resultados evidencian que los cuidadores habían mejorado su habilidad para realizar las tareas de cuidado, se sentía más apoyados y habían mejorado la comprensión sobre las necesidades del paciente. En la misma línea, la intervención desarrollada por Day et al. (2021), se asoció con una mejora capacitación en habilidades de cuidado y con la resolución de dudas sobre las necesidades de atención del paciente.

En lo relativo al programa de intervención desarrollado por Viegas et al. (2018), se observaron cambios estadísticamente significativos en el nivel de sobrecarga ( $p=.023$ ) y en las categorías impacto del cuidado ( $p=.037$ ) y expectativas hacia el cuidado ( $p=.023$ ). Además, se registró una mejora en las habilidades de afrontamiento, de manera que el programa ayudó a los cuidadores a poder tener un punto de vista más amplio de su rol y mejorar el modo en que tomaban decisiones. El estudio de Lök y Bademli (2017) demostró que la intervención reducía el nivel de sobrecarga de manera estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) y mejoraba los comportamientos saludables. En la investigación de Toye et al. (2016) se apreciaron mejoras estadísticamente significativas en torno a la percepción de los cuidadores

para afrontar su rol ( $p = 0,002$ ) y una disminución de la angustia ( $p = 0,036$ ). Por su parte, Youens et al. (2019) consideraron que estas intervenciones muestran una excelente ratio coste/beneficio porque pueden reducir las posteriores demandas de atención sanitaria de los pacientes, debido al empoderamiento para tomar decisiones y que liderar el cuidado reduce las demandas de atención profesional. En el estudio de Wasmani et al. (2022), se encontró una reducción de la sobrecarga estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Kor et al. (2019) hallaron que la práctica de atención plena (mindfulness), unida a la realización de prácticas meditativas y la mejora de las competencias emocionales mediante psicoeducación tenía un efecto estadísticamente significativo en la gestión del estrés, la percepción de la carga, la calidad de vida y los síntomas de depresión. Por último, Rodríguez et al. (2015) no encontraron una mejora en el nivel de sobrecarga y únicamente se hallaron cambios estadísticamente significativos en lo relativo a la realización de tareas básicas de cuidado del paciente.

Finalmente, con el objetivo de reducir el sesgo en las investigaciones resultantes, cabe señalar que se empleó la escala Cochrane Collaboration en su versión para ensayos clínicos, cumpliendo todos los criterios para la ausencia de sesgo en los artículos seleccionados.

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

De acuerdo con las evidencias encontradas en los estudios de Broekema et al. (2021), Day et al. (2021), Durán et al. (2019), Kor et al. (2019), Lök y Bademli (2017), Sánchez et al. (2016), Rico et al. (2021) Rodríguez et al. (2015), Tinoco et al. (2023), Toye et al. (2016), Viegas et al. (2018), Youens et al. (2019) y Wasmani et al. (2022), ser mujer con una edad media de 55 años, mantener una relación sentimental o ser hija del adulto mayor y no realizar actividad laboral fuera del entorno familiar es el patrón central que define al cuidador familiar. La tarea del cuidado se desarrolla de manera prolongada durante periodos de tiempo muy amplios que pueden llegar a superar los 75 meses (Kor et al., 2019). El tiempo de ejercicio del rol de cuidador principal determina el nivel de sobrecarga en ausencia de intervenciones que contribuyan a limitar los factores de riesgo (Broekema et al., 2021; Viegas et al., 2018).

Se evidencia que los factores de riesgo relacionados con la sobrecarga son la falta de conocimiento sobre tareas básicas de cuidado (Sánchez et al., 2016; Toye et al., 2016; Youens et al., 2019), la carencia de un tiempo personal para realizar actividades de autocuidado (Viegas et al., 2018), la ausencia de redes de apoyo (Broekema et al., 2021), la prolongación de las necesidades de atención del paciente (Kor et al., 2019) y la falta de capacidades emocionales (Day et al. 2021; Kor et al., 2019; Rico et al., 2021). Además, la carencia de la capacidad para afrontar las necesidades que surgen de este rol, junto al déficit en la capacidad para poder comunicarse con otros

familiares y con el propio paciente son los factores que reducen la calidad de vida de los cuidadores y afectan a su nivel de sobrecarga (Rico et al., 2021). Como factores de protección, se evidencia que participar en grupos de apoyo en los que se pueda aprender sobre cómo gestionar los problemas inherentes al cuidado, así como incrementar la capacidad para tomar decisiones son aspectos que empoderan al cuidador y le hacen ser más eficiente en su día a día, limitando el impacto que le generan los factores de riesgo (Lök y Bademli, 2017; Rico et al., 2021). Así, la mejora de conocimientos sobre las situaciones clínicas y las necesidades de cuidado de los pacientes son clave para ayudar a que los cuidadores puedan ejercitar sus roles con seguridad y autonomía, dimensiones asociadas con el bienestar psicológico de estos (Sánchez et al., 2016).

Finalmente, las intervenciones que demuestran tener efectos estadísticamente significativos en la reducción del nivel de sobrecarga fueron la de Broekema et al. (2021), Durán et al. (2019), Kor et al. (2019), Lök y Bademli (2017), Sánchez et al. (2016), Rico et al. (2021), Tinoco et al. (2023), Toye et al. (2016), Viegas et al. (2018), Youens et al. (2019), Wasmani et al. (2022). Por el contrario, Day et al. (2021) y Rodríguez et al. (2015) no encontraron diferencias estadísticamente significativas aunque sí evidencian beneficios a nivel descriptivo. Lök y Bademli (2017) demostraron que la intervención mejoraba los comportamientos saludables de los participantes y Toye et al. (2016) identifican una reducción en el nivel de angustia experimentada cuando se realizan las tareas de cuidado. Por tanto, las intervenciones son efectivas para reducir los niveles de sobrecarga, además de producir efectos sobre la capacidad del cuidador para ocuparse de su propio autocuidado, mantener un estilo de vida saludable y disfrutar de su tiempo personal para realizar tareas de ocio. Mejorar las capacidades de resolución de problemas, incrementar las habilidades para participar en actos de comunicación asertiva y recibir información básica sobre las necesidades de atención que se van a encontrar refuerza la capacidad de los cuidadores para asumir su rol y prevenir la sobrecarga.

En el futuro, sería muy interesante analizar la eficacia de las intervenciones con muestras más amplias e incluir mecanismos en los sistemas sanitarios para mantener y mejorar los resultados obtenidos, con sesiones de refuerzo y programas complementarios que ayuden a los cuidadores a satisfacer las necesidades que les puedan surgir durante el ejercicio de estos roles.

## **REFERENCIAS**

Anagnostou D. (2021). Nursing interventions improve preparedness, competence, reward and burden of family caregivers in end-of-life care at home. *Evidence-based Nursing*, 24(1), 18-35. <https://doi.org/10.1136/ebnurs-2019-103141>

Becqué, Y.N., Rietjens, J.A.C., van Driel, A.G., van der Heide, A., Y Witkamp, E. (2019). Nursing interventions to support family caregivers in end-of-life care at home: A systematic

narrative review. *International Journal of Nursing Studies*, 97, 28–39. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.04.011>

Bello, L.M., León, G.A., Y Covená, M.I. (2019). Factores que predominan sobrecarga en el cuidador formal e informal geriátrico con déficit de autocuidado. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(5), 385-395.

Broekema, S., Paans, W., Roodbol, P.F., Y Luttk, M.L.A. (2021). Effects of family nursing conversations on families in home health care: A controlled before-and-after study. *Journal of Advanced Nursing*, 77(1), 231–243. <https://doi.org/10.1111/jan.14599>

Cordero, M., Ferro, B., García, M., Y Domínguez, J. (2019). Cuidado informal al adulto mayor encamado en un área de salud. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 23(2), 195-205.

Day, C.B., Bierhals, C.C.B.K., Mocellin, D., Predebon, M.L., Santos, N.O., Dal Pizzol, F.L.F., ... Paskulin, L.M.G. (2021). Nursing home care intervention post stroke (SHARE) 1 year effect on the burden of family caregivers for older adults in Brazil: A randomized controlled trial. *Health & Social Care in the Community*, 29(1), 56–65. <https://doi.org/10.1111/hsc.13068>

De Pasquale, N., Mogle, J., Zarit, S. H., Okechukwu, C., Kossek, E.E., Y Almeida, D.M. (2018). The family time squeeze: perceived family time adequacy buffers work strain in certified nursing assistants with multiple caregiving roles. *The Gerontologist*, 58(3), 546–555. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw191>

Del Pino, R., Priego, E., López, C., Y Orgeta, V. (2021). Subjective caregiver burden and anxiety in informal caregivers: A systematic review and meta-analysis. *PloS One*, 16(3), Article e0247143-e0247149. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247143>

Ding, T.Y.G., De Roza, J.G., Chan, C.Y., Lee, P.S.S., Ong, S.K., Lew, K.J., ... Lee, E.S. (2022). Factors associated with family caregiver burden among frail older persons with multimorbidity. *BMC Geriatrics*, 22(1), 160-171. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-02858-2>

Doroszkievicz H. (2022). How the cognitive status of older people affects their care dependency level and needs: a cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), Article 10257. <https://doi.org/10.3390/ijerph191610257>

Duran, M., Torres, C.C., Arboleda, L.B., Rivera Carvajal, R., Franco, S., Y Santos, J. (2019). Effectiveness of an educational nursing intervention on caring ability and burden in family caregivers of patients with chronic non-communicable diseases. A preventive randomized controlled clinical trial. *Investigación y Educación en Enfermería*, 37(1), Article e04-e09. <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v37n1e04>

ECOFIN (2021). *The 2021 Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2019-2070)*. Recuperado de: [https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2021-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2019-2070\\_en](https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2021-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2019-2070_en)

Garlo, K., O'Leary, J.R., Van Ness, P.H., y Fried, T.R. (2010). Burden in caregivers of older adults with advanced illness. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(12), 2315–2322. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03177.x>

Hernández, J. y Pereira, M. (2021). *En primera línea contra el coronavirus: el trabajo de cuidados de larga duración a personas mayores en España*. Laboratorio de la Fundación

*Alternativas, documento de trabajo, 208-2021.* Recuperado de: [http://cendocps.carm.es/documentacion/2021\\_Coronavirus\\_mayores.pdf](http://cendocps.carm.es/documentacion/2021_Coronavirus_mayores.pdf)

Kor, P.P.K., Liu, J.Y.W., y Chien, W.T. (2019). Effects of a modified mindfulness-based cognitive therapy for family caregivers of people with dementia: A pilot randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies, 98*, 107-117. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.02.020>

Laporte, A. y Siddiqi, A. (2021). Rethinking Long-Term Care. *Healthcare Papers, 20*(1), 4-7. <https://doi.org/10.12927/hcpap.2021.26647>

Liu, Z., Heffernan, C., y Tan, J. (2020). Caregiver burden: A concept analysis. *International Journal of Nursing Sciences, 7*(4), 438-445. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2020.07.012>

Lök, N. y Bademli, K. (2017). Pilot testing of the "First You Should Get Stronger" program among caregivers of older adults with dementia. *Archives of Gerontology and Geriatrics, 68*, 84-89. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.09.006>

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2021). *Envejecimiento y salud*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Pilotto, A., Custodero, C., Maggi, S., Polidori, M.C., Veronese, N., y Ferrucci, L. (2020). A multidimensional approach to frailty in older people. *Ageing Research Reviews, 60*, 101047-101055. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101047>

Pristavec, T. y Luth, E.A. (2020). Informal caregiver burden, benefits, and older adult mortality: a survival analysis. *The journals of gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences, 75*(10), 2193-2206. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbaa001>

Rico, M., García, P., Martín, M., López, J.A., Morey, M., Sanz, T., ... CuidaCare Group (2021). Effectiveness of a home-based nursing support and cognitive restructuring intervention on the quality of life of family caregivers in primary care: A pragmatic cluster-randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies, 120*, 103955-103959. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.103955>

Rodríguez, A., García-Martí, C., Ocaña-Colorado, A., Micheo, B.D., José, M., y Morel-Fernández, S. (2015). Efficiency of an intensive educational program for informal caregivers of hospitalized, dependent patients: cluster randomized trial. *BMC Nursing, 14*(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12912-015-0055-0>

Sánchez, R.T., Molina, E.M., y Gómez, O.R. (2016). Intervenciones de enfermería para disminuir la sobrecarga en cuidadores: un estudio piloto. *Revista Cuidarte, 7*(1), 1171-1184.

Su, J.A. y Chang, C.C. (2020). Association between family caregiver burden and affiliate stigma in the families of people with dementia. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(8), 2772-2784. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082772>

Swartz, K. y Collins, L.G. (2019). Caregiver Care. *American Family Physician, 99*(11), 699-706. <https://www.aafp.org/afp/2019/0601/p699.html>

Tinoco, J.M., Puig, M., Lluch, M.T., Roldan, J., Moreno, M.C., Moreno, A., y Hidalgo, M.Á. (2023). effectiveness of the online "dialogue circles" nursing intervention to increase positive mental health and reduce the burden of caregivers of patients with complex chronic conditions. Randomized clinical trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(1), 644-657. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010644>

Tortosa, M.Á. y Sundström, G. (2022). Análisis de Políticas de Cuidados de Larga Duración (CLD). El caso de España y Suecia. *International Review of Economic Policy-Revista Internacional de Política Económica*, 4(1), 42-61.

Toye, C., Parsons, R., Slatyer, S., Aoun, S.M., Moorin, R., Osseiran-Moisson, R., y Hill, K.D. (2016). Outcomes for family carers of a nurse-delivered hospital discharge intervention for older people (the Further Enabling Care at Home Program): Single blind randomised controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 64, 32-41. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.09.012>

Viegas, L.M., Alexandre, A., y Dos Anjos, M. (2018). Intervenção de enfermagem no estresse do cuidador familiar do idoso com dependência: estudo piloto. *Revista Baiana de Enfermagem*, 32(1)1-19.

Wasmani, A., Rahnama, M., Abdollahimohammad, A., Badakhsh, M., y Hashemi, Z. (2022). The effect of family-centered education on the care burden of family caregivers of the elderly with cancer: A quasi-experimental study. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP*, 23(3), 1077-1093. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9360962/>

Youens, D., Parsons, R., Toye, C., Slatyer, S., Aoun, S., Hill, K.D., y Moorin, R. (2019). The cost-effectiveness of a telephone-based intervention to support caregivers of older people discharged from hospital. *BMC Geriatrics*, 19(1), 1-11.



## CAPÍTULO 4

### LA AFASIA: PREVENCIÓN Y EDUCACIÓN, NUEVAS TECNOLOGÍAS Y CUIDADOS DE ENFERMERÍA

DANIEL VALLEJO SIERRA\*, JESÚS BARO MORALES\*\*, GINA RAMOS SIMONELLI\*\*\*, Y RAÚL MIGUEL AQUINO DE LA TORRE\*\*\*\*

*\*Hospital Universitario Reina Sofía; \*\*Hospital Universitario Joan XXIII;*

*\*\*\*Servicio Murciano de Salud; \*\*\*\*Hospital San Cecilio*

#### INTRODUCCIÓN

Desde una perspectiva histórica, la contextualización de la afasia, una condición caracterizada por la dificultad en la expresión y comprensión del lenguaje debido a lesiones cerebrales tanto oral como escrito, se enlaza con importantes hitos en el desarrollo de la neurología y la comprensión de la función cerebral. Uno de los primeros y más destacados momentos en este campo se remonta al siglo XIX con las contribuciones de dos neurólogos destacados: Paul Broca y Carl Wernicke (González-Lázaro, 2014; Palacios-Sánchez, 2021).

En 1861, el médico francés Paul Broca presentó un caso clínico que marcó un punto de inflexión en la comprensión de la afasia. Describió a un paciente, apodado "Tan", quien presentaba una lesión cerebral específica que resultaba en la pérdida de la capacidad para expresar lenguaje, mientras que la comprensión permanecía relativamente intacta. Este caso condujo a la identificación de lo que ahora se conoce como afasia motora o de expresión, donde la capacidad de hablar se ve afectada pero la comprensión generalmente está preservada (Palacios-Sánchez, 2021).

Pocos años después, en 1874, Carl Wernicke, un neurólogo alemán, describió otro tipo de afasia en la que los pacientes tenían dificultades significativas para entender el lenguaje hablado y escrito, pero mantenían una fluidez verbal considerable. Esta forma de afasia, conocida como afasia sensorial o de recepción, llevó al desarrollo del modelo de Wernicke-Geschwind, que perfiló las áreas cerebrales involucradas en la comprensión y producción del lenguaje (González-Lázaro, 2014).

A medida que avanzaba el siglo XX, la neurología clásica continuó refinando la comprensión de las distintas clases de afasia según los patrones de lesión cerebral y los síntomas lingüísticos observados. Figuras destacadas como Kurt Goldstein, Alexander Luria y Norman Geschwind contribuyeron significativamente a este campo, ampliando el entendimiento de la afasia y su relación con otras funciones cognitivas (Ardila, Akhutina, y Mikadze, 2020).

Con la llegada de la tecnología en neuroimagen, como la resonancia magnética funcional (fMRI) y la tomografía por emisión de positrones (PET), en la segunda mitad

del siglo XX, se logró un mayor entendimiento de los procesos cerebrales asociados con la afasia. Estos avances permitieron estudiar de manera más detallada y precisa cómo el cerebro procesa y representa el lenguaje, así como explorar las bases neurales de la recuperación funcional en pacientes con afasia (Jiménez-de la Peña, Gómez-Vicente, García-Cobos, y Martínez-de Vega, 2018).

En la actualidad, el manejo de la afasia se basa en enfoques multidisciplinarios que combinan técnicas de rehabilitación del lenguaje y del habla, terapia ocupacional, apoyo emocional y el uso de tecnologías avanzadas (Gil, Faria, Bispo, Barbosa, y Figueiredo, 2020).

La relación entre la enfermería y la afasia se ha ido moldeando a lo largo de los siglos, reflejando los avances en la comprensión y tratamiento de esta condición neurológica. Desde los primeros registros de casos hasta los enfoques contemporáneos multidisciplinarios, la enfermería ha desempeñado un papel crucial en proporcionar atención integral y apoyo a personas con afasia y sus familias (Muñoz-Narbona, Cabrera-Jaime, Lluch-Canut, Hurtado-Pardos, y Roldán-Merino, 2021).

En sus inicios, cuando la afasia comenzaba a ser reconocida como una entidad clínica en los siglos XIX y XX, las enfermeras desempeñaban un papel fundamental en la observación y documentación de síntomas, contribuyendo así al desarrollo de la comprensión inicial de esta condición en entornos hospitalarios. Aunque la enfermería aún no era una profesión formalmente establecida, su presencia en la atención directa de pacientes permitió una visión holística de las necesidades de aquellos afectados por la afasia (Muñoz-Narbona et al., 2021).

Con el tiempo, a medida que se desarrollaban técnicas de rehabilitación del habla y el lenguaje, la enfermería asumió un rol más activo en la implementación de programas de intervención para pacientes con afasia. Esta evolución incluyó el trabajo en estrecha colaboración con terapeutas del habla y el lenguaje para seguir planes de tratamiento específicos y adaptar las intervenciones según las necesidades individuales de cada paciente (Muñoz-Narbona et al., 2021).

La era de la neuroimagen y la tecnología médica también ha influido significativamente en el papel de la enfermería en el cuidado de la afasia. Los enfermeros han ampliado su enfoque para incluir la comprensión de las bases neurológicas de la condición, participando activamente en la evaluación y seguimiento de pacientes utilizando herramientas como la resonancia magnética, la tomografía computarizada y otros métodos de neuroimagen (Adrados-López, 2017).

Hoy en día, la enfermería en el ámbito de la afasia se basa en un enfoque multidisciplinario que involucra a diversos profesionales de la salud. Los enfermeros reciben capacitación especializada en la evaluación de la comunicación, la implementación de estrategias de intervención basadas en evidencia y el apoyo

integral a pacientes y familias. Esta capacitación continua y el enfoque en la práctica basada en evidencia aseguran que los enfermeros estén equipados para brindar una atención de alta calidad y centrada en el paciente a aquellos que viven con afasia (Gil et al., 2020).

Además, la incorporación de tecnologías innovadoras ha transformado la forma en que los enfermeros abordan la afasia. El uso de aplicaciones móviles, programas de software especializados y dispositivos de comunicación alternativa ha mejorado la comunicación y el autocuidado de los pacientes, permitiendo una mayor independencia y calidad de vida (Ensell-Ruiz y Lojendio-Rodríguez, 2022).

La investigación en el campo de la afasia también es un componente crucial de la enfermería actual. Los enfermeros contribuyen activamente a la generación de conocimientos mediante la exploración de nuevas estrategias de intervención, la evaluación de resultados y la adaptación de prácticas para mejorar los resultados del tratamiento y la experiencia de vida de las personas afectadas por esta condición (Muñoz-Narbona et al., 2021).

Existen ciertos descubrimientos recientes que relacionan la afasia con otras áreas y otros aspectos y, en algunos casos, se abren interrogantes sobre qué relación hay entre ambos. Uno de los hallazgos más interesantes en el campo de la afasia es la capacidad de selectos pacientes con afasia de Broca para entender la emoción y la entonación del lenguaje hablado, a pesar de tener dificultades para producir palabras. Esto sugiere que la interpretación emocional del habla puede estar respaldada por espacios cerebrales distintos a los involucrados en la producción lingüística (Mitchell, Elliott, Barry, Cruttenden, y Woodruff, 2003).

En casos poco comunes del síndrome de la mano ajena, donde una mano parece actuar de forma independiente y contraria a la voluntad del individuo, se han observado episodios transitorios de afasia. Este fenómeno plantea interrogantes sobre cómo la interacción entre distintas áreas cerebrales afecta la función del lenguaje en situaciones neurológicas particulares (Fernández, Miranda, y Sigarán, 2023).

Otro aspecto es la influencia de la afasia en la percepción visual. Se ha encontrado que pacientes con afasia pueden mostrar diferencias en la categorización y reconocimiento de objetos en comparación con individuos sin afasia, lo que subraya la complejidad de la relación entre el sistema de lenguaje y la percepción visual (Solcà, Pietro, Schnider, y Leemann, 2014).

Además, la recuperación de la afasia varía ampliamente entre individuos y puede ser influenciada por factores como la edad, la causa de la afasia y la extensión de la lesión cerebral. Esto destaca la importancia de personalizar los enfoques terapéuticos y de manejo para cada paciente, para lograr los mejores resultados posibles en la rehabilitación del lenguaje (Ensell-Ruiz y Lojendio-Rodríguez, 2022).

La afasia también presenta peculiaridades en personas multilingües, donde la manifestación de la afasia puede diferir según el idioma afectado y la experiencia lingüística del individuo. Esto sugiere que la recuperación y adaptación lingüística pueden ser influenciadas por la diversidad lingüística de un paciente multilingüe (Mitchell et al., 2003).

Finalmente, en casos de afasia primaria progresiva, una forma degenerativa de afasia se ha observado que la capacidad para comprender y disfrutar el lenguaje musical puede permanecer intacta incluso cuando el lenguaje hablado se ve afectado. Este descubrimiento plantea la posibilidad de que exista una separación parcial entre los sistemas de análisis lingüístico y la música en el cerebro (Requena, Carnicer, y Calafell, 2021).

En referencia a la hipótesis de la presente revisión sistémica, se espera que tanto la prevención como la educación puedan ser factores claves para el atraso o la no aparición de la afasia, las nuevas tecnologías mejoren los pronósticos de las personas que ya padecen la enfermedad y que los cuidados de enfermería hayan mejorado lo suficiente como para mejorar la calidad de vida de los pacientes de forma significativa.

Los objetivos que presentamos son:

Determinar si es posible la prevención de la enfermedad y la educación requerida que conduzca hacia ello.

Establecer cómo mejoran la calidad de vida de los pacientes con afasia las nuevas tecnologías.

Analizar los cuidados de enfermería óptimos que conlleve una mejoría en el bienestar y la calidad de vida de los pacientes.

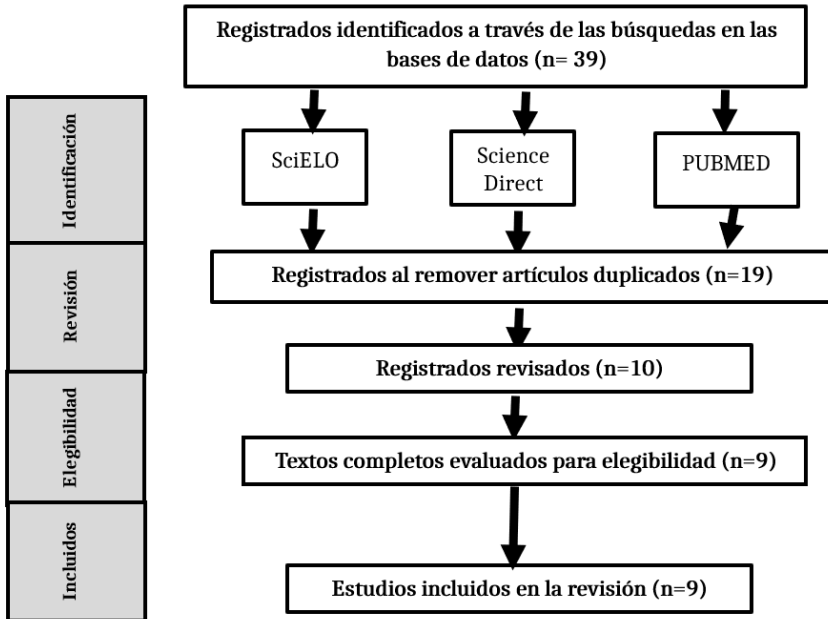
## **METODOLOGÍA**

Para la revisión, se emplearon bases de datos reconocidas como ScienceDirect, PubMed y Scielo.

Los criterios de inclusión considerados fueron los siguientes: tipos de estudio (protocolos de actuación hospitalaria, estudios observacionales prospectivos y revisiones bibliográficas actualizadas desde el año 2012, a excepción de un estudio del año 2003 cuya fecha es poco influyente con respecto a la actualidad y la calidad de la información), participantes (personas que padezcan la enfermedad), resultados que guarden relación con los problemas que competen con la afasia e idioma (estudios en español e inglés).

Por otro lado, se aplicaron criterios de exclusión que comprendieron estudios no revisados por pares, muestras no representativas, intervenciones no relacionadas con el objeto de estudio, resultados irrelevantes y estudios con fechas anteriores a 2015. Se seleccionaron un total de nueve estudios adecuados para su uso desde las fuentes citadas tal y como se muestran en el diagrama de flujo.

Figura 1. Diagrama de flujo de los artículos elegidos antes y después de los criterios de exclusión



Fuente: Elaboración propia basada en el modelo PRISMA

## RESULTADOS

En consonancia con la hipótesis presentada, se van a presentar los resultados obtenidos en base a determinar si es posible la prevención de la afasia, cómo mejorar la calidad de vida de los pacientes con la enfermedad mediante el uso de las nuevas tecnologías y los cuidados óptimos de enfermería para estos pacientes.

La prevención de los ACV es fundamental para disminuir el riesgo de afasia. Mantener la tensión arterial en niveles dentro del rango normal es importante, lo que se puede lograr a través de una dieta equilibrada, ejercicio regularmente y, si es necesario, medicación prescrita por un médico. Adoptar una dieta rica en frutas, verduras, granos enteros y baja en grasas saturadas y trans también contribuye a mantener las arterias saludables y reducir el riesgo de ACV. Además, la actividad física constante es fundamental para la salud cardiovascular (Rosas-Alvarez, Solovieva, Reyes-Altamirano, y Esquivel-Pérez, 2022).

Evitar el consumo de tabaco y moderar el consumo de alcohol son medidas preventivas efectivas, ya que fumar y beber en exceso son factores de riesgo importantes para los ACV. También es esencial controlar la diabetes para prevenir complicaciones vasculares que puedan provocar un ACV, así como mantener los niveles de colesterol controlados para evitar la acumulación de placas en las arterias (Rosas-Alvarez et al., 2022).

Los traumatismos craneales, otra causa de afasia, pueden prevenirse mediante el uso de cascos y cinturones de seguridad en deportes y durante la conducción de vehículos. Adaptar los entornos hogareños y laborales para minimizar el riesgo de caídas, especialmente entre las personas mayores, también es una medida importante para reducir las lesiones en la cabeza (Mendoza, 2023).

La educación desempeña un papel fundamental en la prevención de la afasia. Promover hábitos de vida saludables y aumentar la concienciación sobre los riesgos y signos de los ACV puede reducir significativamente la incidencia de esta condición. Iniciativas educativas que informen a la población sobre los síntomas del ACV, como la campaña "FAST" (Face drooping, Arm weakness, Speech difficulties, Time to call emergency services), son vitales para asegurar una intervención temprana y eficaz. Además, ofrecer talleres educativos en comunidades y lugares de trabajo sobre la prevención y el reconocimiento de los síntomas del ACV puede aumentar la concienciación y preparación ante estos eventos (Aroor, Singh, y Goldstein, 2017).

Promover un estilo de vida saludable es otra estrategia clave. Incluir programas de educación sobre alimentación saludable en escuelas y comunidades fomenta hábitos alimenticios beneficiosos desde una edad temprana. Implementar programas de ejercicio en escuelas y comunidades para promover la actividad física regular también es esencial. Además, proporcionar recursos y talleres para la gestión del estrés ayuda a controlar uno de los factores de riesgo para la hipertensión y, por ende, para los ACV (Feigin et al., 2016).

Ofrecer educación y apoyo a individuos con condiciones de salud que aumentan el riesgo de ACV, como la hipertensión o la diabetes, es crucial. Proporcionar información detallada y apoyo para el manejo de estas condiciones puede reducir significativamente el riesgo de ACV. Asimismo, los programas de cesación del tabaco, que ayudan a las personas a dejar de fumar mediante apoyo psicológico y estructurado, pueden tener un impacto notable en la reducción del riesgo de ACV (Feigin et al., 2016).

La formación en primeros auxilios también puede salvar vidas y reducir la severidad del daño cerebral en caso de un ACV. Enseñar a la población general a reconocer y actuar rápidamente ante los síntomas de un ACV, a través de cursos de RCP y manejo de emergencias, puede disminuir la severidad del daño cerebral y la probabilidad de desarrollar afasia (Bakke y Schwebs, 2017).

Por otra parte, las nuevas tecnologías han revolucionado el tratamiento y la rehabilitación de la afasia, proporcionando mejoras significativas en la calidad de vida de los pacientes. A través de diversos instrumentos y enfoques innovadores, estas tecnologías están transformando la manera en que se aborda este trastorno del lenguaje (Peñafiel, Rodríguez, Camacho, y Ñacata, 2022).

Una de las principales contribuciones de las nuevas tecnologías es el desarrollo de aplicaciones y software de rehabilitación del lenguaje. Estas herramientas ofrecen ejercicios interactivos y personalizados que permiten a los pacientes practicar y mejorar sus habilidades lingüísticas en áreas como la comprensión, la expresión, la lectura y la escritura. Lo mejor de estas aplicaciones es que los usuarios pueden trabajar a su propio ritmo y en cualquier momento, lo que facilita la continuidad del tratamiento y la adaptación a las necesidades individuales (Peñañiel et al., 2022).

La realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR) también están desempeñando un papel importante en la rehabilitación de la afasia. Estas tecnologías crean entornos inmersivos donde los pacientes pueden simular situaciones de la vida real para practicar la comunicación de manera segura y controlada. La VR y la AR hacen que la terapia sea más atractiva y motivadora, además de permitir una personalización que aborda las necesidades concretas de cada paciente (Peñañiel et al., 2022).

La telerehabilitación es otra innovación importante, ya que permite a los pacientes recibir terapia del lenguaje a distancia mediante videollamadas y plataformas en línea. Esto es particularmente útil para aquellos que tienen dificultades para acceder a servicios en persona debido a limitaciones geográficas o de movilidad. La telerehabilitación asegura el acceso continuo a la terapia y permite un seguimiento constante por parte de los terapeutas, mejorando la eficacia del tratamiento (Peñañiel et al., 2022).

Para aquellos con afasia severa, los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa (CAA) son esenciales. Estos sistemas incluyen dispositivos de generación de voz y aplicaciones de símbolos pictográficos que facilitan la comunicación efectiva a través de pantallas táctiles, tabletas o dispositivos portátiles. Al proporcionar herramientas de comunicación accesibles, estos sistemas ayudan a reducir la frustración y mejorar la interacción social de los pacientes (Moffatt, Pourshahid, y Baecker, 2017).

Los asistentes de voz, como Alexa de Amazon, Siri de Apple y Google Assistant, también están demostrando ser herramientas valiosas para los pacientes con afasia. Estos dispositivos pueden ayudar con tareas diarias, ofrecer recordatorios y responder a preguntas básicas, facilitando la vida cotidiana y reduciendo la frustración asociada con la comunicación (Moffatt et al., 2017).

Además, el uso de juegos serios y técnicas de gamificación en la rehabilitación del lenguaje está haciendo que el proceso terapéutico sea más atractivo y motivador. Los juegos diseñados específicamente para mejorar las habilidades lingüísticas ofrecen recompensas y retroalimentación instantánea, lo que aumenta el compromiso del paciente y puede acelerar la recuperación (Moffatt et al., 2017).

La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático están siendo utilizados para desarrollar herramientas de diagnóstico y rehabilitación más precisas y personalizadas. Los algoritmos pueden analizar patrones de habla y errores comunes en los pacientes con afasia, proporcionando datos que los terapeutas pueden usar para adaptar y mejorar los planes de tratamiento (Cruz, 2022).

Además, las plataformas en línea y las redes sociales especializadas ofrecen a los pacientes con afasia y sus familias un espacio para compartir experiencias, obtener apoyo y acceder a recursos educativos. Estas comunidades virtuales proporcionan un sentido de pertenencia y reducen el aislamiento social, mejorando el bienestar emocional de los pacientes (Moffatt et al., 2017).

El cuidado de enfermería para pacientes con afasia es esencial para optimizar su bienestar y calidad de vida. Comienza con una evaluación minuciosa de las capacidades de comunicación de la persona con afasia, que incluye su comprensión y expresión del lenguaje. Esta evaluación inicial permite identificar las necesidades individuales del paciente y establecer un plan de cuidado personalizado en colaboración con otros expertos de la salud, como son los terapeutas del habla (Muñoz-Narbona et al., 2021).

Una vez establecido el plan de cuidado, los enfermeros se centran en facilitar una comunicación efectiva con el paciente. Utilizan estrategias de comunicación alternativa, como dispositivos de generación de voz o tableros de comunicación, y crean un ambiente propicio para la comunicación, minimizando las distracciones y brindando tiempo suficiente para que el paciente se exprese. Además, emplean un lenguaje claro y sencillo, mostrando paciencia y empatía en todo momento (Muñoz-Narbona et al., 2021).

El apoyo emocional y psicológico es otra faceta importante del cuidado de enfermería para pacientes con la enfermedad. Los enfermeros ofrecen un apoyo continuo, reconociendo el impacto emocional de la afasia en el paciente y su familia. Fomentan la participación en actividades recreativas y terapéuticas que puedan mejorar el bienestar emocional del paciente, y proporcionan educación sobre la afasia y técnicas de comunicación efectiva tanto al paciente como a su familia (Muñoz-Narbona et al., 2021).

Además de abordar las necesidades emocionales y de comunicación del paciente, los enfermeros también se encargan de su cuidado físico y de salud general. Monitorean de cerca su estado de salud, asegurando una adecuada nutrición, hidratación y prevención de complicaciones. También coordinan citas regulares con otros profesionales de la salud para evaluar el progreso del paciente y ajustar la planificación del tratamiento según sea necesario (Muñoz-Narbona et al., 2021).

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

Las conclusiones que hemos obtenido tras analizar los resultados en contestación a nuestros objetivos planteados han sido los siguientes:

La prevención de la afasia es posible en el caso de que esté relacionada con un accidente cerebrovascular. Adoptar un estilo de vida saludable, que incluya una dieta equilibrada, ejercicio regular, control de factores de riesgo como la hipertensión y la diabetes, así como la suspensión del tabaco y el consumo moderado de alcohol, son medidas clave para prevenir los ACV y, por ende, la afasia. Además, la educación y la concienciación sobre los síntomas del ACV, junto con la capacitación en primeros auxilios, son esenciales para garantizar una intervención temprana y eficaz en caso de emergencia. Promover hábitos de vida saludables desde una edad temprana a través de programas educativos en escuelas y comunidades también desempeña un papel vital en la prevención de esta condición (Aroor et al., 2017; Bakke y Schwebs, 2017; Feigin et al., 2016; Mendoza, 2023; Rosas-Alvarez et al., 2022).

Las nuevas tecnologías han revolucionado el tratamiento y la rehabilitación de la afasia, mejorando significativamente la calidad de vida de los pacientes. Las aplicaciones y software de rehabilitación del lenguaje ofrecen ejercicios personalizados, mientras que la realidad virtual y aumentada proporcionan entornos inmersivos para la práctica de la comunicación. Los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa son fundamentales para pacientes severamente afectados, y la telerehabilitación asegura un acceso continuo a la terapia. Además, los asistentes de voz brindan apoyo en la vida diaria (Cruz, 2022; Moffatt et al., 2017; Peñafiel et al., 2022).

El cuidado de enfermería es esencial para mejorar la calidad de vida de los pacientes con afasia. A través de una evaluación cuidadosa, planificación personalizada y atención integral, los enfermeros abordan las necesidades físicas, emocionales y de comunicación de estos pacientes, promoviendo su bienestar holístico y facilitando su reintegración en la comunidad (Muñoz-Narbona et al., 2021).

## REFERENCIAS

Adrados-López, L. (2017). *Eficacia de los pictogramas en la comunicación en pacientes con afasia postaccidente cerebrovascular*. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/28494>

Ardila, A., Akhutina, T.V., y Mikadze, Y.V. (2020). A.R. Luria's contribution to studies of the brain organization of language. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*, 12(1), 4-12. doi: 10.14412/2074-2711-2020-1-4-12

Aroor, S., Singh, R., y Goldstein, L.B. (2017). BE-FAST (Balance, Eyes, Face, Arm, Speech, Time). *Stroke*, 48(2), 479-481. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.015169

Bakke, H.K., y Schwebs, R. (2017). First-aid training in school: Amount, content and hindrances. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 61(10), 1361-1370. doi: 10.1111/aas.12958

Cruz, Y.S. (2022). *Detección de indicadores cognitivos de demencia temprana mediante la aplicación de algoritmos de inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural*. Recuperado de: <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/3805>

Ensell-Ruiz, I., y Lojendio-Rodríguez, S. (2022). *El uso de la tecnología en el tratamiento logopédico de personas con afasia. Revisión bibliográfica*. Recuperado de: <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/28346>

Feigin, V.L., Norrving, B., George, M.G., Foltz, J.L., Roth, G.A., y Mensah, G.A. (2016). Prevention of stroke: A strategic global imperative. *Nature Reviews Neurology*, 12(9), 501-512. doi: 10.1038/nrneurol.2016.107

Fernández, M.C., Miranda, S.G., y Sigarán, M.F.G. (2023). Generalidades sobre los parkinsonismos atípicos. *Revista Médica Sinergia*, 8(02). Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=110590>

Gil, E., Faria, L., Bispo, S., Barbosa, T., y Figueiredo, M.doC. (2020). Intervenções de enfermagem que capacitam o cuidador informal da pessoa com afasia em contexto domiciliário: uma scoping review. *Revista da UI\_IPSantarém*, 8(1), 124-137. doi: 10.25746/ruiips.v8.i1.19884

González-Lázaro, P. (2014). Historic perspective of the brain-language relationship. Recuperado de: [https://core.ac.uk/display/83080088?utm\\_source=pdf&utm\\_medium=banner&utm\\_campaign=pdf-decoration-v1](https://core.ac.uk/display/83080088?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1)

Jiménez-de la Peña, M.M., Gómez-Vicente, L., García-Cobos, R., y Martínez-de Vega, V. (2018). Correlación neurorradiológica de las afasias. Mapa cortico-subcortical del lenguaje. *Radiología*, 60(3), 250-261. doi: 10.1016/j.rx.2017.12.008

Mendoza, C.L. (2023). *Perfil lingüístico de pacientes con traumatismo encéfalo craneano grave intervenidos en sus dificultades de lenguaje*. Recuperado de: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/26438>

Mitchell, R., Elliott, R., Barry, M., Cruttenden, A., y Woodruff, P. (2003). Neural response to emotional prosody as revealed by functional magnetic resonance imaging. *Neuropsychologia*, 41, 1410-1421. doi: 10.1016/S0028-3932(03)00017-4

Moffatt, K., Pourshahid, G., y Baecker, R.M. (2017). Augmentative and alternative communication devices for aphasia: The emerging role of “smart” mobile devices. *Universal Access in the Information Society*, 16(1), 115-128. doi: 10.1007/s10209-015-0428-x

Muñoz-Narbona, L., Cabrera-Jaime, S., Lluch-Canut, M.T., Hurtado-Pardos, B., y Roldán-Merino, J.F. (2021). Formación a enfermeras en la valoración del dolor en pacientes con afasia secundaria al ictus. *Artículos publicats en revistes (Infermeria de Salut Pública, Salut mental i Maternoinfantil)*. Recuperado de: <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/182468>

Palacios-Sanchez, L. (2021). Paul Broca y sus aportes a la Neurociencia. *Revista Medicina*, 43(3), 445-449. doi: 10.56050/01205498.1628

Peñafiel, R.F., Rodríguez, C., Camacho, S., y Ñacata, H. (2022). Prototipo de aplicación móvil, modular para el proceso de rehabilitación de personas con Afasia de Broca. *GEEKS DECC-REPORTS*, 7(1), 37-46. doi: 10.24133/gdr.v7i1.2734

Requena, S.O., Carnicer, J.G., y Calafell, M.N. (2021). La educación musical: Fundamentos y aportaciones a la neuroeducación. *Journal of Neuroeducation*, 2(1), 22-29. doi: 10.1344/joned.v2i1.31576

Rosas-Alvarez, D., Solovieva, Y., Reyes-Altamirano, E.F., y Esquivel-Pérez, M. (2022). Uso de las categorías defecto primario y efecto sistémico para el diagnóstico neuropsicológico en un caso de afasia por acv. *Cuadernos de Neuropsicología*, 16(3), 107-120. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8751075>

Solcà, M., Pietro, M., Schnider, A., y Leemann, B. (2014). Neurocase: The Neural Basis of Cognition Impairment of semantic memory after basal forebrain and fornix lesion Please scroll down for article page/terms-and-conditions. *Neurocase*.



## CAPÍTULO 5

### EFFECTIVIDAD DEL SEGUIMIENTO DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 MEDIANTE APLICACIONES MÓVILES VERSUS CONSULTA PRESENCIAL CON UN ENFOQUE ENFERMERO

BLANCA GÓMEZ GUERRERO\*, AMANDA CANTÓN MORALES\*\*,  
Y ROSA MARÍA DUARTE GONZÁLEZ\*\*\*

*\*Hospital de Poniente; \*\*Hospital Universitario Torrecárdenas; \*\*\*Residencia*

#### INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus tipo 2 es una patología de carácter crónico que cursa de forma asintomática en sus etapas iniciales, lo cuál puede dificultar un diagnóstico de forma precoz y prevenir de esta forma, las posibles consecuencias derivadas de un mal control de la patología. La característica principal de la Diabetes Mellitus tipo 2 es que el organismo no puede darle a la insulina un uso eficaz (Organización Mundial de la Salud, 2022). A día de hoy, la incidencia es elevada y tiene un carácter creciente año tras año. Actualmente, la incidencia se sitúa en 9 millones de diagnósticos nuevos por año y suponiendo la Diabetes Mellitus tipo 2 el 90% de los casos en comparación con los demás tipos de diabetes (Ogurtsova et al., 2017). En relación a la prevalencia, se encuentra a nivel mundial en 9'3% (Heredia-Morales y Gallegos-Cabriales, 2022) y la de España en torno a un 10% (Company-Bezares y Aretio-Pousa, 2022). Estos datos se ven aumentados en los países que se encuentran en vía de desarrollo, por la falta de educación acerca de la Diabetes Mellitus tipo 2, sus tratamientos y sus posibles repercusiones sobre la salud (Zimmet, 2017). Es por ello, que la presencia de Diabetes Mellitus tipo 2 en estos países se asocia con un gran número de comorbilidades (Mendoza-Romo, Padrón-Salas, Cossío-Torres, y Soria-Orozco, 2017).

Por otro lado, existen factores que incrementan el riesgo de desarrollar esta patología, como pueden ser la obesidad, el sedentarismo, el alcoholismo y el tabaquismo y la hipertensión arterial, entre otros (Bellou, Belbasis, Tzoulaki, y Evangelou, 2018). Un mal control de la Diabetes Mellitus tipo 2 por parte del paciente o de los profesionales sanitarios puede provocar graves consecuencias a distintos niveles. Algunas de las consecuencias más graves se producen a nivel del sistema nervioso (neuropatía diabética), a nivel vascular (accidente cerebrovascular), a nivel ocular (retinopatía diabética) e incluso a nivel del sueño (apneas del sueño) (Fernández et al., 2021).

En la actualidad, sigue predominando el seguimiento a través de consulta presencial en estos pacientes (Pérez, Ramos, Reales, Tobares, y Gómez-Huelgas,

2019). Este tipo de seguimiento lleva consigo una estructura predeterminada de consultas.

Inicialmente, se realiza una primera consulta para proporcionar educación sanitaria a los pacientes acerca de la enfermedad y de hábitos de vida saludables, con el fin de mejorar el control de la patología; en los días próximos se realizará una nueva consulta con el objetivo de resolver las dudas que le hayan surgido a los pacientes. Durante la primera semana se realizarán consultas diarias únicamente en el caso de los pacientes insulino dependientes con el fin de ajustar lo máximo posible el tratamiento (Brez et al., 2009). Una vez, realizadas estas primeras fases, recibirán entre dos y cuatro consultas al año, dependiendo del control que haya de la Diabetes Mellitus tipo 2 (Martínez, Méndez, Alfaya, y Sardiña, 2021).

Progresivamente, las aplicaciones móviles están cada vez más presentes en el área de la salud con el fin de prevenir algunas enfermedades y realizar el seguimiento de las mismas (Lum et al., 2019). Las aplicaciones móviles sanitarias suelen tener constante conexión entre el paciente y los profesionales sanitarios, complementando el trabajo de estos últimos y permitiendo una atención más completa y personalizada (Shah, Abdalla, Deshmukh, y Sathyapalan, 2021). Algunas de las funciones de las aplicaciones móviles sanitarias son videoconferencias con los profesionales sanitarios o mensajes de texto predeterminados cuando algún valor se encuentra fuera de los rangos establecidos como normales (Mañas-Viniegra, 2015).

Las aplicaciones móviles sanitarias, en muchos casos no solo permiten al paciente registrar datos acerca de valores bioquímicos, si no que además pueden registrar datos relacionados con los hábitos de vida como la dieta y el ejercicio o tomas de medicación, permitiendo conocer la adherencia terapéutica del paciente, especialmente útil en pacientes polimedicados (Santo et al., 2016).

Para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica se plantearon un objetivo general y dos objetivos específicos.

Objetivo general: Comparar el seguimiento de los individuos con Diabetes Mellitus tipo 2 con aplicaciones móviles frente a la atención presencial.

Objetivos específicos:

Comparar el seguimiento de los individuos con Diabetes Mellitus tipo 2 para el control de la patología mediante aplicaciones móviles y atención presencial.

Analizar el efecto del seguimiento mediante aplicaciones móviles y atención presencial en la adherencia terapéutica de los individuos con Diabetes Mellitus tipo 2.

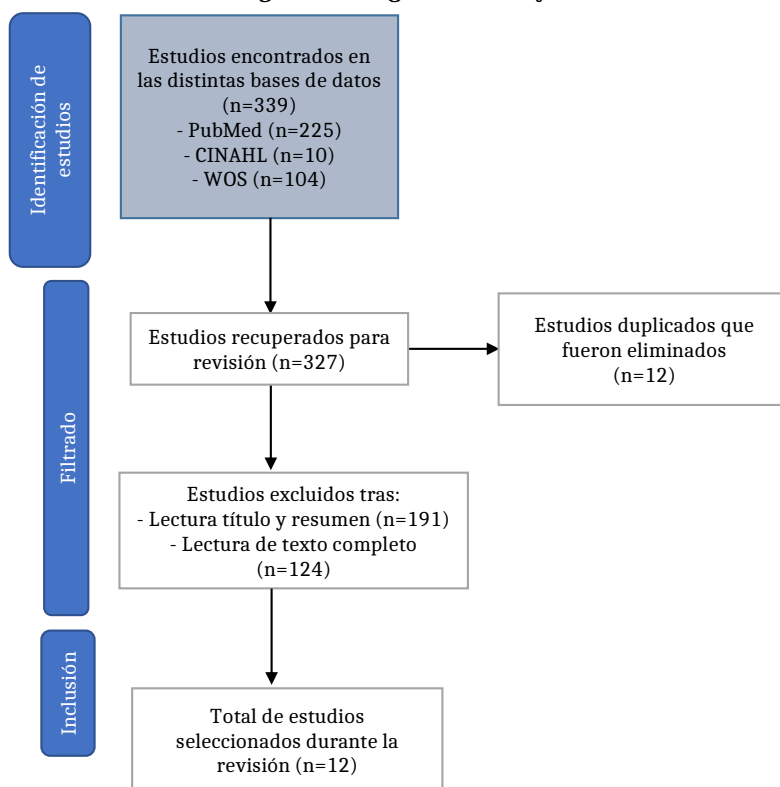
## METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica. Durante la búsqueda bibliográfica se consultaron las bases de datos PubMed, Web Of Science (WOS) y CINAHL. En las bases de datos citadas, se combinó un lenguaje natural y estructurado, éste último se obtuvo de los tesauros de Medical Subject Headings (MeSH).

Las palabras utilizadas como lenguaje natural fueron: Diabetes Mellitus type II, app, primary care y management.

Los descriptores que se obtuvieron fueron: Diabetes Mellitus type II, mobile applications, primary health care y disease management. Los distintos términos se combinaron mediante los operadores booleanos "AND", "OR" y "NOT".

Figura 1. Diagrama de flujo



Se propusieron como criterios de inclusión los documentos que tuviesen su fecha de publicación entre 2017 y 2022, publicados en inglés o español y con los humanos como centro del estudio. Además, se incluyeron los documentos que trataban el control de la Diabetes Mellitus tipo 2 y su seguimiento a través de aplicaciones móviles y/o atención presencial.

Los criterios de exclusión fueron estudios realizados en animales, estudios realizados en población pediátrica y documentos que estuviesen centrados en la Diabetes Mellitus tipo 1 o diabetes gestacional.

En una primera búsqueda en las distintas bases de datos, se obtuvieron un total de 339 estudios. Tras realizar distintos cribados fueron eliminados 327 estudios, concluyendo finalmente los 12 estudios que fueron incluidos en la revisión.

## **RESULTADOS**

Se seleccionaron diversos estudios relacionados con el control de la Diabetes Mellitus tipo 2 dependiendo del tipo de seguimiento recibido. Algunos autores, indicaron que un seguimiento a través de aplicaciones móviles mejoraba de forma significativa los valores de hemoglobina glicosilada y de glucemia en ayunas (Hyun, Lee, Ko, y Hwang, 2021). Por otro lado, en algunos estudios se demostró que los pacientes que recibieron un seguimiento mediante consulta presencial, mostraban una disminución significativa de los valores de hemoglobina glicosilada, pero no de glucemia en ayunas (Agarwal et al., 2019; He, Zhao, Wang, Xie, y Cheng, 2021). De otra forma, varios estudios identificaron mejoras significativas de los valores de hemoglobina glicosada y de glucemia en ayunas en los individuos que recibieron un seguimiento a través de aplicaciones móviles combinadas con consultas presenciales con o sin implementación de consulta virtual (Kjos, Vaughan, y Bhargava, 2019; Wang et al., 2019; Wu et al., 2018; Yang et al., 2020; Zhai y Yu, 2020).

En relación a la efectividad del tipo de seguimiento y la modificación de algunos factores de riesgo, diversos autores evidenciaron que los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que recibieron un seguimiento a través de aplicaciones móviles o aplicaciones móviles combinadas con consulta presencial con o sin consulta virtual, mejoraban de forma significativamente estadística los valores cardiometabólicos (valores lipídicos, peso y presión arterial) (Bene et al., 2019; He, Zhao, Wang, Xie, y Cheng, 2021; Lee et al., 2021; Majithia et al., 2020). Sin embargo, otros autores no identificaron cambios relevantes en estos valores en los pacientes con un seguimiento mediante aplicaciones móviles o aplicaciones móviles y consulta presencial con la implementación o no de consultas virtuales (Yang et al., 2020).

Los pacientes con un seguimiento de aplicaciones móviles más atención presencial con la presencia o no de consultas virtuales mejoraron sus hábitos dietéticos y aumentaron su nivel de actividad física (Hyun, Lee, Ko, y Hwang, 2021; Kjos, Vaughan, y Bhargava, 2019; Wu et al., 2018). Otros estudios, si embargo, no encontraron diferencias significativas en comparación con otros tipos de seguimiento (He, Zhao, Wang, Xie, y Cheng, 2021; Lee et al., 2021).

Por otro lado, se estudiaron los cambios que se producían en la adherencia terapéutica de los individuos con Diabetes Mellitus tipo 2 dependiendo del tipo de

seguimiento que recibían. Todos los estudios seleccionados, obtuvieron una conclusión unánime afirmando que los pacientes que recibieron un seguimiento a través de aplicaciones móviles o de aplicaciones móviles combinadas con atención presencial con o sin presencia de consultas virtuales, son los individuos que mayor adherencia terapéutica demostraron (Agarwal et al., 2019; Huang et al., 2019; Wu et al., 2018; Zhai y Yu., 2020).

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

Se observó que los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que recibieron un seguimiento mediante aplicaciones móviles, mejoraron los valores de hemoglobina glicosilada y de glucemia en ayunas (Cui, Wu, Mao, Wang, y Nie, 2016; He, Zhao, Wang, Xie, y Cheng, 2021; Kjos, Vaughan, y Bhargava, 2019; Wang et al., 2019). De otra forma, otros autores demostraron que un seguimiento a través de aplicaciones móviles más consulta presencial con o sin consulta virtual, mejoraba estos valores en mayor medida (Bene et al., 2019; Hyun, Lee, Ko, y Hwang, 2021; Lee et al., 2021; Majithia et al., 2020). Contrariamente, diversos estudios mostraron que no se producían mejoras de estos valores en los pacientes que recibieron seguimiento mediante aplicaciones móviles más consulta presencial con o sin consulta virtual (Gong et al., 2020; Hou, Carter, Hewitt, Francisa, y Mayor, 2016; Martos-Cabrera et al., 2020).

Las controversias existentes entre los diversos autores podrían deberse a un mal uso de las aplicaciones móviles o falta de conocimiento acerca de las mismas, ya que muchos de los participantes superaban los 60 años. Por ello, sería de interés instruir a los pacientes en el uso de las aplicaciones móviles para mejorar la adherencia (Oñate y Peyró, 2018).

Por otro lado, autores como Cui, Wu, Mao, Wang, y Nie (2016) demostraron que los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que recibieron un seguimiento exclusivo de aplicaciones móviles mejoraron los valores de perfil lipídico, presión arterial y peso. Sin embargo, otros autores mostraron que estas mejoras se producían en los pacientes que recibían un seguimiento mediante aplicaciones móviles más consulta presencial con o sin consulta virtual (Bene et al., 2019; He, Zhao, Wang, Xie, y Cheng, 2021; Lee et al., 2021; Majithia et al., 2020). De forma contraria a estas afirmaciones, varios estudios indicaron que no se producían mejoras en relación a los valores cardiometabólicos en los pacientes que recibieron los tipos de seguimiento citados anteriormente (Huang et al., 2019; Yang et al., 2020). Esto, podría deberse a olvidos en los registros de datos en las aplicaciones móviles. Para hacer frente a estos errores, se podría plantear el envío de mensajes o recordatorios al teléfono móvil del paciente cuando deba registrar los datos (Kwan et al., 2023).

En relación a la dieta y la actividad física, hubo estudios que demostraron mejoras en los pacientes que recibieron un seguimiento exclusivo mediante aplicaciones

móviles (Gong et al., 2020; Martos-Cabrera et al., 2020). Sin embargo, otros autores mostraron que las mejoras las experimentaban los pacientes que recibieron un seguimiento mediante aplicaciones móviles más consulta presencial con o sin consulta virtual (Cui, Wu, Mao, Wang, y Nie, 2016; Hyun, Lee, Ko, y Hwang, 2021; Kjos, Vaughan, y Bhargava, 2019; Zhai y Yu, 2020). La oposición existente entre los resultados, se podría relacionar con una elevada presencia de adultos mayores en los estudios, frente a esto se podría proponer la realización de reuniones formativas en aplicaciones móviles previamente al estudio (Doupis, Festas, Tsilivigos, Efthymiou, y Kokkinos, 2020).

Por último, en relación a la adherencia terapéutica, existieron estudios que evidenciaron mejoras en los pacientes que recibieron un seguimiento mediante aplicaciones móviles (Agarwal et al., 2019; He, Zhao, Wang, Xie, y Cheng, 2021; Kjos, Vaughan, y Bhargava, 2019). Sin embargo, otros autores mostraron que los pacientes que recibieron un seguimiento mediante aplicaciones móviles más consulta presencial con o sin consulta virtual, aumentaron en mayor medida su adherencia (Bene et al., 2019; Huang et al., 2019; Yang et al., 2020). Por el contrario, diversos autores no evidenciaron mejoras en la adherencia terapéutica en los pacientes con un seguimiento exclusivo mediante aplicaciones móviles o combinadas con consulta presencial con o sin consulta virtual (Company-Bezares y Aretio-Pousa, 2022; Wu et al., 2018). Una posible solución a estas controversias, podría ser la realización de terapias de grupo guiadas por psicólogos con el fin de aumentar el afrontamiento de la enfermedad (Torres-Robles et al., 2018).

Por tanto, los resultados existentes sugieren que la implementación de un seguimiento mediante aplicaciones móviles más atención presencial incluyendo o no consultas virtuales, mejora en los valores de glucemia en ayunas y hemoglobina glicosilada; así como, mejora de los valores cardiometabólicos como son los valores lipídicos, el peso y la presión arterial. Además, los pacientes con seguimiento mediante aplicaciones móviles con o sin consulta presencial mostraron una mayor adherencia terapéutica. Es imprescindible destacar la importancia de la enfermería en el seguimiento de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, proporcionándole ayuda a los pacientes para mantener un buen control de la patología. Su trabajo aborda desde el inicio con consultas de educación sanitaria hasta cubrir todo el proceso de seguimiento de la patología.

## REFERENCIAS

Agarwal, P., Mukerji, G., Desveaux, L., Ivers, N., Bhattacharyya, O., Hensel, J.M., ... Bhatia, R.S. (2019). Mobile App for Improved Self Management of Type 2 Diabetes: A Multicenter Pragmatic Randomized Controlled Trial. *Jmir Mhealth and Uhealth*, 7(1). doi: 10.2196/10321

Bellou, V., Belbasis, L., Tzoulaki, I., y Evangelou, E. (2018). Risk factors for type 2 diabetes mellitus: An exposure wide umbrella review of a meta-analysis. *Plos One*, 13(3). doi: 10.1371/journal.pone.0194127

Bene, B.A., O'Connor, S.E., Mastellos, N., Majeed, A., Fadahunsi, K.P., y O'Donoghue, J. (2019). Impact of mobile health applications on self management in patients with type 2 diabetes mellitus: a protocol of a systematic review. *BMJ Open*, 9(6). doi: 10.1136/bmjopen-2018-025714

Brez, S., Rowan, M., Malcolm, J., Izzi, S., Maranger, J., Liddy, C., ... Ooi, T.C. (2009). Transition from specialist to primary diabetes care: A qualitative study of perspectives of primary care physicians. *BMC Family Practice*, 10(1). doi: 10.1186/1471-2296-10-39

Company-Bezares, F. y Aretio-Pousa, A. (2022). mHealth strategies to improve pharmacologic adherence in type 2 diabetes mellitus patients: a systematic review. *Farmacia Hospitalaria*, 46(7), 59-68.

Cui, M., Wu, X., Mao, J., Wang, X., y Nie, M. (2016). T2DM Self-Management via Smartphone Applications: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plos One*, 11(11). doi: 10.1371/journal.pone.0166718

Doupis, J., Festas, G., Tsilivigos, C., Efthymiou, V., y Kokkinos, A. (2020). Smartphone Based Technology in Diabetes Management. *Diabetes Therapy*, 11(3), 607-619. doi: 10.1007/s13300-020-00768-3

Fernández, F.M., De Armas, A.A., Rodríguez, E.M., Andreu, M.M., Girón, M.E., Marrero, M.T., ... Bello, M.N. (2021). Mal control de la diabetes tipo 2 en un centro de salud de atención primaria: los factores modificables y la población diana. *Atención Primaria*, 53(9). doi: 10.1016/j.aprim.2021.102066

Gong, E., Baptista, S., Russell, A.W., Schuffham, P.A., Riddell, M.A., Speight, J., ... Oldenburg, B. (2020). My Diabetes Coach, Mobile App Based Interactive Conversational Agent to Support Type 2 Diabetes Self Management: Randomized Effectiveness-Implementation Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 22(11). doi: 10.2196/20322

He, Q., Zhao, X., Wang, Y., Xie, Q., y Cheng, L. (2021). Effectiveness of smartphone application based self management interventions in patients with type 2 diabetes: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Advanced Nursing*, 78(2), 348-362. doi: 10.1111/jan.14993

Heredia-Morales, M. y Gallegos-Cabrales, E.C. (2022). Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y sus determinantes. *Enfermería Global*, 21(1), 179-202. doi: 10.6018/eglobal.482971

Hou, C., Carter, B., Hewitt, J., Francisa, T., y Mayor, S. (2016). Do Mobile Phone Applications Improve Glycemic Control (HbA1c) in the Self-management of Diabetes? A Systematic Review, Meta-analysis, and GRADE of 14 Randomized Trials. *Diabetes Care*, 39(11), 2089-2095. doi: 10.2337/dc16-0346

- Huang, Z., Tan, E., Lum, E., Sloat, P.M., Boehm, B.O., y Car, J. (2019). A Smartphone App to Improve Medication Adherence in Patients With Type 2 Diabetes in Asia: Feasibility Randomized Controlled Trial. *Jmir Mhealth and Whealth*, 79(9). doi: 10.2196/14914
- Hyun, M.W., Lee, J.G., Ko, S.H., y Hwang, J.S. (2021). Improving Glycemic Control in Type 2 Diabetes Using Mobile Applications and e-Coaching: Mixed Treatment Comparison Network Meta-Analysis. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 16(5). doi: 10.1177/19322968211010153
- Kjos, A.L., Vaughan, A.G., y Bhargava, A. (2019). Impact of a mobile app on medication adherence and adherence-related beliefs in patients with type 2 diabetes. *Journal of the American Pharmacists Association*, 59(2). doi: 10.1016/j.japh.2018.12.012
- Kwan, Y.H., Ong, Z.Q., Choo, D.Y., Phang, J.K., Yoon, S., y Low, L.L. (2023). A Mobile Applications to Improve Diabetes Self-Management Using Rapid Prototyping: Iterative Co-Design Approach in Asian Settings. *Patient Preference and Adherence*, 17, 1-11. doi: 10.2147/ppa.s386456
- Lee, Y.H., Yun, J., Cha, S., Lim, S., Lee, J.H., Ahn, Y., ... Ko, S.H. (2021). A Personalized Type 2 Diabetes Management Using a Mobile Application Integrated with Electronic Medical Records: An Ongoing Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5300. doi: 10.3390/ijerph18105300
- Lum, E., Jiménez, G., Huang, Z., Thai, L., Semwal, M., Boehm, B.O., y Car, J. (2019). Decision Support and Alerts of Apps for Self Management of Blood Glucose for Type 2 Diabetes. *JAMA*, 321(15), 1530. doi: 10.1001/jama.2019.1644
- Majithia, A.R., Kusiak, C., Lee, A.S., Colangelo, F.R., Romanelli, R.J., Robertson, S., ... Zisser, H. (2020). Glycemic Outcomes in Adults With Type 2 Diabetes Participating in a Continuous Glucose Monitor Driven Virtual Diabetes Clinic: A Prospective Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 22(8). doi: 10.2196/21778
- Mañas-Viniegra, L. (2015). Análisis del consumidor de la tercera edad en el uso de aplicaciones o APPS de salud. *Revista de Comunicación y Salud*, 5(1). doi: 10.35669/revistadecomunicacionysalud.2015.5(1).69-82
- Martínez, H.J., Méndez, A.M., Alfaya, M.D., y Sardiña, M.D. (2021). Seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en atención primaria. *FMC – Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 28(7), 407-411. doi: 10.1016/j.fmc.2020.07.010
- Martos-Cabrera, M.B., Velando-Soriano, A., Pradas-Hernández, L., Suleiman-Martos, N., La Fuente, G.A., Albendín-García, L., y Gómez-Urquiza, J.L. (2020). Smartphones and Apps to Control Glycosylated Hemoglobin (HbA1c) Level in Diabetes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 93(3), 693. doi: 10.3390/jcm9030693
- Mendoza-Romo, M.N., Padrón-Salas, A., Cossío-Torres, P.E., y Soria-Orozco, M. (2017). Prevalencia mundial de la diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el índice de desarrollo humano. *Revista Panamericana de Salud Pública (Impresa)*, 1-6. doi: 10.26633/rpsp.2017.103
- Ogurtsova, K., da Rocha, J., Huang, Y., Linnenkamp, U., Guariguata, L., Cho, N., ... Makaroff, L. (2017). IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 128, 40-50. doi: 10.1016/j.diabres.2017.03.024
- Oñate, C.G. y Peyró, C.F. (2018). Mobile applications for the elderly: a study of their current strategy. *Aula Abierta*, 47(1), 107. doi: 10.17811/rifie.47.1.2018.107-112

Organización Mundial de la Salud (2022). *Diabetes*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

Pérez, A.S., Ramos, A., Reales, P., Tobares, N., y Gómez-Huelgas, R. (2019). Rendimiento de los indicadores tras la implementación del Documento de consenso español para el control de la hiperglucemia en el hospital y alta. *Revista Clínica Española*, 219(1), 18-25. doi: 10.1016/j.rce.2018.05.010

Santo, K., Richtering, S.S., Chalmers, J., Thiagalingam, A., Chow, C.K., y Redfern, J. (2016). Mobile Phone Apps to Improve Medication Adherence: A Systematic Stepwise Process to Identify High-Quality Apps. *Jmir Mhealth and Uhealth*, 4(4), 132. doi: 10.2196/mhealth.6742

Shah, N., Abdalla, M.A., Deshmukh, H., y Sathyapalan, T. (2021). Therapeutics for type 2 diabetes mellitus: a glance at the recent inclusions and novel agents under development for use in clinical practice. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*, 12. doi: 10.1177/20420188211042145

Torres-Robles, A., Wiecek, E., Tonin, F.D., Benrimoi, S.I., Fernandes-Llimos, F., y García-Cárdenas, V. (2018). Comparison of Interventions to Improve Long-term Medication Adherence Across Different Clinical Conditions: A systematic Review With Network Meta-Analysis. *Frontiers in Pharmacology*, 9. doi: 10.3389/fphar.2018.01454

Wang, Y., Li, M., Zhao, X., Pan, X., Lu, M.M., Lu, J., y Hu, Y. (2019). Effects of continuous care for patients with type 2 diabetes using mobile health applications: A randomized controlled trial. *International Journal of Health Planning and Management*, 34(3), 1025-1035. doi: 10.1002/hpm.2872

Wu, X., Kee, J.C., Threapleton, D.E., CW, R., Lam, V.D., Lee, E.K., ... Chung, V.C. (2018). Effectiveness of smartphone technologies on glycaemic control in patients with type 2 diabetes: systematic review with meta-analysis of 17 trials. *Obesity Reviews*, 19(6), 825-838. doi: 10.1111/obr.12669

Yang, Y., Lee, E., Kim, H., Lee, S.H., Yoon, K., y Cho, J.H. (2020). Effect of a Mobile Phone-Based Glucose-Monitoring and Feedback System for Type 2 Diabetes Management in Multiple Primary Care Clinic Settings: Cluster Randomized Controlled Trial. *Jmir Mhealth and Uhealth*, 8(2). doi: 10.2196/16266

Zhai, Y. y Yu, W. (2020). A Mobile App for Diabetes Management: Impact on Self-Efficacy Among Patients with Type 2 Diabetes at Community Hospital. *Medical Science Monitor*, 26. doi: 10.12659/msm.926719

Zimmet, P. (2017). Diabetes and its drivers: the largest epidemic in human history? *Clinical Diabetes and Endocrinology*, 3(1). doi: 10.1186/s40842-016-0039-3



## CAPÍTULO 6

### IMPLICACIONES CLÍNICAS DE LA REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA EN EL ADULTO MAYOR: REVISIÓN DE LA LITERATURA

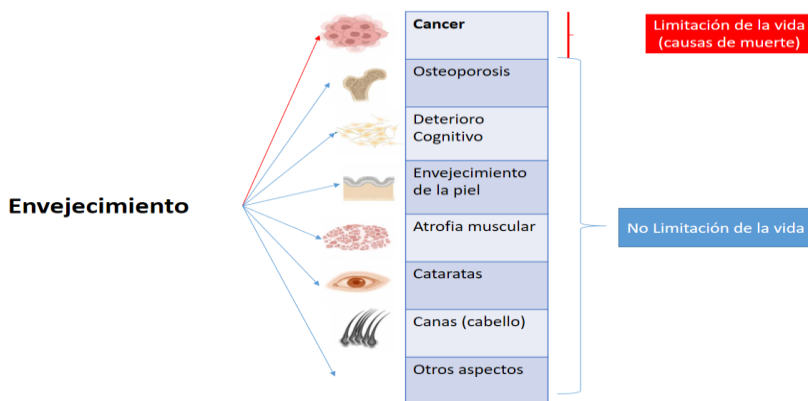
ISABEL ESCOBIO PRIETO\*, FRANCISCO JAVIER RUIZ DORANTES\*\*,  
MACARENA MELLADO CASERO\*, ANDONI ROCANDIO MARTÍNEZ\*,  
ISABEL ROCÍO MOYA MACÍAS\*, FÁTIMA CANO BRAVO\*\*\*,  
Y FRANCISCO CORDERO PIÑERO\*\*\*\*

*\*Universidad De Sevilla; \*\*Inflexión Fisioterapia;  
\*\*\*Hospital Universitario Virgen del Rocío; \*\*\*\*Balantia S.L.*

#### INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la esperanza de vida en los seres humanos ha experimentado un aumento considerable (Flatt y Partridge, 2018). Este aumento tan significativo puede deberse a los cambios ambientales producidos en los últimos años, así como a la mejora en las condiciones de salud y vida de los seres humanos (Keshavarz, Xie, Bano y Ehninger, 2023). Con el aumento de vida el envejecimiento se ha convertido en el factor de riesgo más mimportante para la sociedad actual, además del cáncer, la demencia y patologías cardiovasculares(Niccoli y Partridge, 2012). De ahí la importancia de entender bien el PE (proceso de envejecimiento), para poder establecer estrategias válidas de prevención y tratamiento de enfermedades y discapacidades unidas al paso de los años (Keshavarz, Xie, Bano, y Ehninger, 2023).

*Figura 1. La esperanza de vida no es un buen indicador del envejecimiento*



*Fuente:* Elaboración propia (basada en Maryam et al., 2023)

Comenzaremos explicando en que consiste este PE, si bien existen numerosas teorías (más de 300) que tratan de explicarlo (Keshavarz, Xie, Bano, y Ehninger, 2023; De la Fuente, Herranz, y Vallejo, 2005; Alonso y De la Fuente, 2008). Existen diferentes definiciones de envejecimiento, lo que tienen en común todas es que el PE va unido a cambios fenotípicos aparecidos en la población a lo largo de sus años de vida, dichos cambios incluyen un aumento en el riesgo de padecer enfermedades ligadas al envejecimiento y en la mortalidad.

A día de hoy las investigaciones basadas en comprender biológicamente que pasa durante el PE se fundamentan en identificar factores que intervienen en la esperanza de vida (Keshavarz, Xie, Bano, y Enhinger, 2023). Pero esta medida presenta limitaciones en tanto en cuanto el adulto mayor puede presentar patologías asociadas que no tengan que ver con el deterioro fisiológico que desencadena el PE (Keshavarz, Xie, Bano, y Enhinger, 2023).

Figura 2. Calidad de vida



Fuente: Elaboración propia basada en Vecchia et al. (2005)

Se suele asociar el PE a cambios progresivos en la persona donde pasa de una integridad física, mental y social, a una decadencia o declive casi total. Pero en los últimos años, se está consiguiendo difuminar esa imagen poco activa y negativa del adulto mayor (Sarabia, 2009).

Para autores como Yons, en 2004, uno de los mayores triunfos y a su vez desafíos de la humanidad es el envejecimiento (Yons, 2004). El PE crea importantes cambios tanto en el estilo de vida de las personas mayores como en el volumen y distribución

de enfermedades y CV en esta población. Autores como Vecchia, Ruiz, Bocchi, y Corrente, 2005 consideran que el concepto de CV se incumbe tanto a la autoestima como al bienestar personal del individuo, incluyendo a su vez aspectos como la capacidad funcional, estado emocional, nivel socioeconómico, estado de salud, valores culturales, éticos y religiosos, satisfacción laboral y personal, las actividades del día a día, el estilo de vida, además del ambiente en el que vive (Vecchia, Ruiz, Bocchi, y Corrente, 2005).

Dentro de los cambios muscular esqueléticos del adulto mayor destaca la debilidad muscular, la cual implica dificultad en la marcha, problemas de equilibrio y un alto riesgo de caídas (Sherrington et al., 2019).

Siendo este último uno de los problemas de salud mundial en los adultos mayores de 65 años, afectando a su CV, perdiendo independencia, provocando problemas conductuales y psicológicos, y aumentando los costes para los sistemas sanitarios de los países (Dermogy, Whitehead, Wilson, y Glass, 2020).

Realizar intervenciones que consigan un envejecimiento saludable en nuestros mayores es el objetivo de cualquier profesional de la salud especializado en envejecimiento (Dermogy, Whitehead, Wilson, y Glass, 2020). En este contexto el uso de la RV en fisioterapia, emerge como una herramienta prometedora con el potencial de mejorar la CV en el adulto mayor (Rizzo y Kim, 2005; Manera et al., 2016).

Cuando hablamos de RV nos referimos a un entorno generado por ordenador que simula una realidad física o crea un mundo imaginario con el que el usuario puede interactuar de manera inmersiva utilizando dispositivos tecnológicos, como cascos de RV y controladores de movimiento. Se trata de un conjunto de técnicas informáticas que generan una simulación capaz de interactuar a tiempo real (Iosa et al., 2012) por diferentes vías de retroalimentación visual, auditiva y sensitiva (Wiederhold y Riva, 2019). Por lo que definimos rehabilitación virtual como el conjunto de expresiones clínicas mejoradas basadas en la tecnología de la RV (Wiederhold y Riva 2019; Tieri, Monroe, Paolucci, y Iosa, 2018).

Dependiendo del grado de inmersión del participante hablamos de varios tipos de RV, podemos diferenciar:

- RV Inmersiva (RVI): en la cual el jugador se vuelve parte de la escena, la vive en primera persona y siendo capaz de interactuar con todos los aspectos que se muestran en ella. Este tipo de inmersión suele acompañarse con estímulos auditivos y sensitivos, aspectos que la enriquecen y aumentan la experiencia vivida por el paciente. Se crean espacios totalmente ficticios, permitiendo la inmersión en espacios que simulan situaciones de la vida real, haciendo que el paciente deba crear estrategias funcionales (Wiederhold y Riva, 2019).

- RV Semi- Inmersiva (RVSI): o también llamada realidad aumentada, en la cual combina medio real con elementos virtuales. Así el paciente realiza el tratamiento en

un medio real extrapolable, pero enriquecido con diferentes tipos de información o elementos visuales consiguiendo la interacción con el paciente (Tierl, Monroe, Paolucci, y Iosa, 2018).

- RV No Inmersiva (RVNI): en ésta la imagen se reproduce en una pantalla o pared a través de un proyector. En este tipo de RV se pueden utilizar avatares (3ª persona) o a través del propio paciente (1ª persona). Gran parte de los sistemas de RVNI no son específicos (Keshner, 2004).

Variaciones en el nivel de inmersión generarán diferente impacto en los pacientes, dado que la percepción del entorno y la forma en que interactúan con él varían. Se ha comprobado que la inmersión en un entorno virtual despierta emociones en los pacientes, gracias a la sensación de estar presente en ese nuevo mundo: por ejemplo, los pacientes experimentaron estrés (medido por el aumento de la frecuencia cardíaca) al enfrentarse a un abismo virtual (Meehan, Razzaque, Insko, Whitton, y Brooks, 2005).

Este sentido de estar presente en un entorno virtual tiene ramificaciones tanto neurofisiológicas como conductuales, y parece ser capaz de activar los mecanismos cerebrales relacionados con la integración de los sentidos y la atención. Sin embargo, investigadores como Miller y cols. cuestionaron si los participantes podrían transferir las habilidades adquiridas en el entorno virtual a situaciones que apenas tuvieran relación con la realidad. Los resultados obtenidos de sujetos sanos indicaron que las respuestas sensoriales y motoras eran sorprendentemente similares (Miller et al., 2008). Por lo tanto, el estudio concluyó que el aprendizaje motor se había producido a pesar de la naturaleza artificial del entorno (Miller et al., 2008).

En el contexto del envejecimiento, la RV ofrece una variedad de aplicaciones que pueden beneficiar a las personas mayores en áreas como la fisioterapia, el entrenamiento cognitivo, la recreación y socialización (Laver et al., 2017; McEwen, Taillon-Hobson, Bilodeau, Sveistrup, y Firestone, 2014).

La finalidad de este estudio es realizar una revisión de la literatura y valorar la efectividad e implicaciones en la práctica clínica de la RV en el tratamiento del adulto mayor. Entre los objetivos específicos trazados en este estudio, nos hemos planteado:

- Conocer los protocolos de intervención que se llevan a cabo.
- Analizar los efectos tanto a corto como a largo plazo en las intervenciones.
- Estudiar la eficacia de la RV en la CV del adulto mayor.

## **METODOLOGÍA**

Se lleva a cabo una revisión de la literatura, a través de una búsqueda electrónica de información entre los meses de marzo y abril del año 2024 en una de las principales bases de datos de las ciencias de la salud, como es PubMed.

“¿Puede considerarse la RV un tratamiento válido y efectivo para mejorar el equilibrio, frente a la no intervención o al tratamiento convencional en el adulto mayor?”

Establecemos así la pregunta de investigación PICO, que nos servirá para la realización de una búsqueda efectiva, referida al Paciente (adulto mayor); Intervención (RVI); Comparación (tratamiento convencional de las variables dependientes o no intervención); Resultados (implicaciones clínicas).

La estrategia de búsqueda (Tabla 1), fue constituida por diferentes términos en inglés, combinados con los descriptores “AND” y “OR”. Los criterios de inclusión y exclusión aparecen en la tabla 2.

*Tabla 1.* Estrategia de búsqueda en base de datos

Base de datos	Estrategia de búsqueda
PubMed	“virtual reality” AND (immersive OR “head-mountead display”) AND (older OR elderly) AND balance NOT (stroke OR parkinson)

*Fuente:* Elaboración propia

*Tabla 2.* Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipos de estudios	-ECA -En idioma inglés o español -Sin fecha límite de años
Tipos de participantes	-Diseño diferente al ECA - Series de casos -Estudios observacionales - Otros idiomas - Puntuación inferior a 6 en escala PEDro - Deterioro cognitivo
Tipos de intervención	- Adultos mayores sin ACV/Parkinson - Déficit visual o auditivo grave - Edad media de la muestra inferior a 60 años
Tipos variables medidas	-Terapias realizadas con RVI - Tratamiento sin supervisión directa y personal, como la tele rehabilitación -Terapias realizadas en grupo
	-Estudios que no muestren las variables obtenidas en el pre y post intervención

*Fuente:* Elaboración propia

Entre el 20 de marzo y el 20 de abril se llevó a cabo la búsqueda bibliográfica estructurada en dos fases:

- Fase I: Búsqueda de revisiones sistemáticas y/o metaanálisis previas que avalen la realización de nuestro estudio, desarrollada en la tabla 3.

- Fase II: Búsqueda de ECA que cumplen con los criterios de inclusión para su análisis y posterior síntesis de resultados, en la cual se obtuvieron un total de 89 resultados. La selección de los estudios incluidos en la revisión se llevó a cabo

siguiendo los pasos y el diagrama de flujo (Figura 3) que establece PRISMA. En la tabla 4 se detallan los filtros utilizados en la base de datos PubMed.

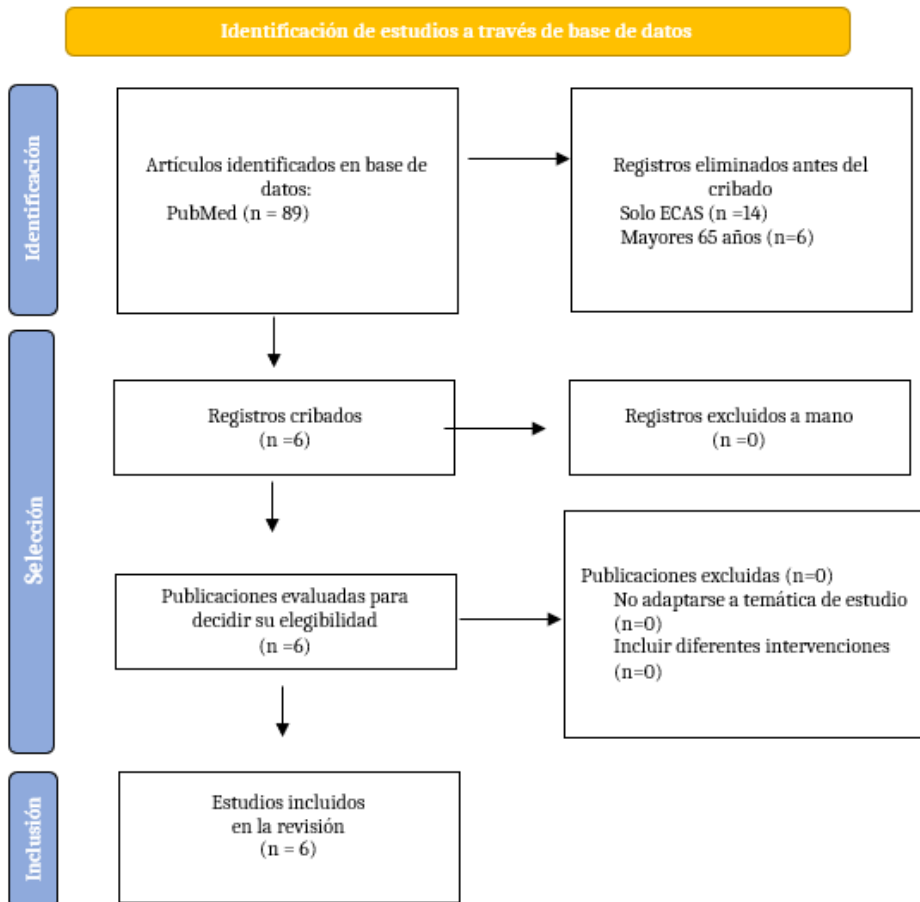
**Tabla 3.** Búsqueda revisiones sistemáticas previas

Búsqueda	Resultados
Text-words: Virtual Reality AND risk of falls AND quality of life AND elderly	2 RS Dermogy et al. (2020)
Filtros: RS, Aged:65+years	Soltani et al. (2021)

*Nota:* Text-words: palabras textuales; RS: Revisión Sistemática

*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 3.** Identificación de estudios a través de base de datos consultada



Fuente: Elaboración propia basada en PRISMA (2020)

Tabla 4. Filtros por base de datos

Base de datos	Filtros utilizados en la búsqueda
PubMed	Article Type (Randomized Controlled Trial); Species: Humans; Article Language: English; Age: Aged:65+years

Fuente: *Elaboración propia*

## RESULTADOS

Durante el mes de mayo de 2024, se llevó a cabo el análisis de los estudios seleccionados por los criterios anteriormente justificados en el apartado de metodología. En total de 6 ECA que engloban a 286 pacientes fueron estudiados para responder a los objetivos de esta revisión de la literatura. En la tabla 6, se recogen las características de los diferentes estudios. Cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión, ningún estudio tenía adultos mayores con deterioro cognitivo, ACV, parkinson o deterioro grave auditivo o visual. Si bien, un estudio (Lee y Shin, 2013) se realizó entre adultos mayores con DMII, otro en mayores institucionalizados (Campo-Prieto, Cancela y Rodríguez, 2022) sin patologías relevantes, un tercero entre adultos mayores con deterioro funcional (Zak et al., 2022), otro estudio se llevó a cabo en pacientes con trastornos de equilibrio y riesgo de caídas (Lubetzky, Hujsak, Kelly, Fu y Perlin, 2018), y por último un estudio entre personas de edad adulta unos usuarios de audífonos y otros con audición normal (Downey et al., 2023).

Tabla 5. Resultados

Autor/Año	Muestra	Edad	RV	Duración Intervención	Intervención	Medidas evaluadas	Evaluaciones
Lee y Shin (2013)	N=64 DMII VREG=32 GC=32	≥65 a	VRE: PlayStation 2	10 s	VRE 50 min/2 v/s (10 s)	CS OLS; BBS; FRT; TUG; STS; GAITRite; MFES	Pre y post intervención.
Lubetzky et al. (2018)	N=41 VVRG=25 GC=16	VVRG:52,2 CG: 52,9	RVI: Oculus Rift headset	1-4s	[ML4.5; AP4; AP32] 60s 120-s "park"	SSQ (post: 5VVRG; 10GC)	Pre y post intervención.
Lima Rebêlo et al. (2021)	N=37 TE y RC GC=17 EG=20	69.25±5.67a 71.41±5.94a No AC, AM AF	RVI: Oculus Rift	8s	16 ssi/2 v/s	IDM; CTSIB; TUG; FRT; DHI; EIEC	Inmediatamente Post intervención 1 días post intervención Tras 2 meses post intervención (seguimiento)
Campo-Prieto et al. (2022)	N=24 GC=11 EG=13	>65a 84.82±8.10a 85.08±8.48a	RVI: BOX VR Game	10s	450 ssi pre- estudio 30 ssi/3v/s (10s) 6 min x ssi	SSQS; GEQ; SUS; SF-12 Tinetti; TUG	Pre y post intervención.

**Tabla 5. Resultados (Continuación)**

Autor/Año	Muestra	Edad	RV	Duración Intervención	Intervención	Medidas evaluadas	Evaluaciones
Zak et al. (2022)	N=60 VRG=15 CVRG=15 OCULUSG=15 OEPG=15	>75 <sup>a</sup> (77.6a)	RVI: Carl Zeiss VR ONE Plus-The ZEISS® VR ONE Plus; Oculus Rift S	3s	1 <sup>a</sup> ssi 60 min 9ssi/ 3v/s (30 min/G)	MMSE; GDS-15; IADL; BBS TUG; TUGcog; TUGMan; 10MW; POMA B; POMA G; TMT; SLS; “MS	Pre y post intervención
Downey et al. (2023)	N=60 GC y EG	45-80a	KITE site Concordia site RVI StreetLab de KITE Black Box ToolKit	12s	30min Pre-training ssi1/ssi2 30 min Post-training ssi1/ssi2	Cognición; Audición; Movilidad	Pre y post intervención

RV: Realidad Virtual; n: número de participantes; DMII: Diabetes Mellitus Tipo II; VREG: Grupo Programa Ejercicio con Realidad Virtual; GC: Grupo Control; a: años; VRE: Programa de Ejercicio con Realidad Virtual; 2v/s: 2 veces por semana; PlayStation 2: modelo SCPH-75001+cámara Logitech Tokio con USB+ monitor cristal líquido 25 pulgadas, Sony computer entertainment; s: semanas; CS: Cuestionario de Salud; OLS: Escala Estabilidad Postural; BBS: Escala Equilibrio de Berg; FRT: Prueba de Alcance Funcional; TUG: Time Up and Go; STS: Sit to Stand; GAITRite: Sistema Electrónico Sensible a la Presión del Paso; MFES: Modified Falls Efficacy Scale questionnaire; VVRG: Grupo Vestibular Realidad virtual; SSQ: Simulator Sickness Questionnaire; TE: Trastorno del Equilibrio; RC: Riesgo de Caídas; EG: Grupo Experimental; RVI: Realidad Virtual Inmersiva; ssi: sesiones individuales; AC: Alteraciones Cognitivas; AM: Alteraciones Motoras; AF: Alteraciones Funcionales; IDM: Índice Dinámico de la Marcha; CTSIB: Test Clínico de Interacción Sensorial y Equilibrio; FRT: Test de Alcance Funcional; DHI: Inventario de Minusvalías de Mareos; EIEC: Escala Internacional de Eficacia de Caídas; SSQS: Simulator Sickness Questionnaire Symptoms; GEQ: Game Experience Questionnaire; SUS: System Usability Scale; SF-12: 12-Item Short Form Survey Quality of life; OEPG: OTAGO Exercise Program Group; MMSE: Mini-mental State examination; GDS-15: Geriatric Depression Scale-15items; IADL: Instrumental Activities of daily living; BBS: Berg Balance Scale; TUCCog: Timed Up and Go test cognitive; TUGMan: Timed up and Go test Manual; 10 MW: 10-m Walk Test; POMA B: evaluación equilibrio; POMA G: evaluación de la marcha y paso; TMT: Trail-Making Tests; SLS: Single-Leg Stance Test; “MS: 2 min Step Test

**Tabla 6. Composición del Programa de ejercicios de RVI**

Intervención	Composición	Medidas
	Estiramientos, masaje con pelota sensorial (10 min)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Wishi Washi: Window Washing”</li> <li>“Keep Ups: Heading Game”</li> </ul>	Equilibrio
Warm-Up exercise	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Bowling”</li> </ul>	Fuerza
VR exercise	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Bubble Pop”</li> <li>“Kung Foo”</li> </ul>	Marcha Caídas
	Es un programa de circuito, cada juego consta de 3-5 min, con descanso de 5 min tras 3 juegos. (35 min)	
Cool-down exercise	Estiramientos y respiración profunda (5 min)	

Fuente: elaboración propia extraído de Lee y Shin (2013)

De todos los artículos 4 incluyeron variables funcionales de equilibrio, 3 variables de la marcha, 4 midieron la atención, concentración y memoria, uno tuvo en cuenta el riesgo de caídas. En cuanto a la calidad de vida, todos los estudios incluyeron variables relacionadas con ella.

Según los estudios incluidos, la muestra media fue de 47 participantes, teniendo una edad media de unos 68,76 años, que variaba entre los 52,2 y los 85,08 años. En el estudio de Lubetzky et al. (2018) se albergaron los pacientes con menor edad, mientras que en el estudio de Campo y colaboradores 2022, a los sujetos de más edad.

El tiempo de duración de los programas varía entre 1-4 semanas de los estudios de Lubetzky et al. (2018) Zak et al. (2022), y entre 8-12 semanas el resto de estudios. Con una media de unas 7,83 semanas entre todos.

En cada estudio, los pacientes fueron distribuidos de manera equitativa y aleatoria en los diferentes grupos, sin diferencias significativa. Así, 4 estudios dividieron la muestra en grupo control con tratamiento convencional de ejercicio con fisioterapia y en grupo experimental, siendo tan sólo Zak et al. (2022), quienes realizaron 4 grupos de trabajo. Tres estudios utilizaron las gafas Oculus Rift Headset. Los protocolos de intervención y la naturaleza de estos no variaron de manera que el 100% utilizaron RVI. La intervención media dura 7 semanas, con tratamientos 2-3 veces por semana y con 12 horas (h) máximo de duración. El tiempo de sesiones varía entre un mínimo de 3 minutos, hasta 1h. El rango total de horas varía entre 3h de Campo-Prieto y colaboradores del 2022, siendo el estudio que menos realizó y las 12h de intervención de máximo de Downey et al. (2023). Los estudios también diferenciaron en el tipo de feedback que otorgaban a sus pacientes, pero el más común fue el visual/auditivo.

En cuanto a los estudios analizados, se procede a describir brevemente los protocolos de RVI utilizados en los estudios seleccionados, junto a los efectos producidos en los sujetos.

El estudio realizado por Lee y Shin en 2013, investigó la efectividad de la RV utilizando tecnología de videojuegos en adultos mayores con diabetes mellitus II (DMII). Se dividió la muestra en dos grupos, un grupo que realizó el programa de ejercicio con RV y el GC que recibió educación para el manejo de la DMII. Se llevaron a cabo evaluaciones para determinar el impacto de la RV en el control glucémico y la CV de los participantes. Los resultados mostraron que la RV tuvo un efecto positivo en la mejora del control glucémico y de la CV de estas personas. Midiendo el Equilibrio, la Fuerza, la marcha y eficacia de las caídas medido pre comienzo del programa y tras 10 s post programa. Hallazgos que sugieren que la RV puede ser una herramienta prometedora en el manejo de la diabetes en esta población, ofreciendo beneficios adicionales más allá de los métodos tradicionales de tratamiento, mejorando así la CV

del adulto mayor con esta patología. La tabla 7 muestra el programa de ejercicios con RV llevado a cabo en este estudio.

*Tabla 7.* Composición de las acciones llevadas a cabo en el estudio

Oculus Rift Headset	Acción/Escena	Orden	Medidas
ML4.5	“estrellas” 60s, mov. mediolateral F:0,48Hz; A: 0,0045m	MF, mantener E dentro de los MN	Capacidad de procesar SV durante CPE
AP4	“estrellas” 60s, mov. sagital anteroposterior F: 0,2Hz; A: 0,005m	MF, mantener E dentro de MN	Capacidad de procesar SV durante CPE
AP32	“estrellas” 60s, mov. plano sagital F:0,2Hz; A:0,032m.	MF, mantener E dentro de los MN	Capacidad de procesar SV durante CPE
Escena “parque”	“parque” 120s	MF, mantener E dentro de los MN	ED

*Nota:* s: segundos; mov: movimiento; F: frecuencia; A: amplitud; Hz: hercios; m: metros; MF: Mirada al Frente; E: Equilibrio; MN: Movimientos Naturales; SV: Señales Visuales; CPE: Control Postural Estático; ED: Equilibrio Dinámico

*Fuente:* Elaboración propia basada en Lubetzky et al. (2018)

Los juegos “Wishi Washi: Window Washing” y “Bowling” ayudan al usuario en la flexión y extensión de los brazos y a realizar cambios de peso. “Keep Ups: Heading Game” ayuda al usuario a cambiar de peso mientras está de pie; en este juego el usuario tiene usar la cabeza y las manos, lo más rápido posible y en el orden correcto para golpear la pelota. En el “Bubble Pop” el usuario se ve a sí mismo parado en un escenario submarino donde emergen burbujas de diferentes ubicaciones de alrededor y vuelan hacia el usuario, que debe usar las manos para reventar esas burbujas. “Boot Camp”, consiste en varias tareas como son correr, saltar, gatear, y mantener el equilibrio, provocando movimientos y comportamientos naturales en un entorno virtual seguro, en este juego los usuarios deben actuar según el comando del programa. “Kung Foo” es un juego en el que el sujeto entrena, aumentando su dificultad según el usuario va completando etapas.

Para los ejercicios de calentamiento (10 min), se incluyeron: estiramientos musculares completos, maso con pelota (buscando mejorar la circulación sanguínea y relajación muscular).

El GC recibió educación para la salud sobre el manejo de la diabetes sin el RV. El contenido de los temas educativos incluyó tanto los síntomas como complicaciones de una persona afectada con DMII, el cuidado de los pies, recomendaciones sobre la dieta, ejercicios, medicación, prevención del riesgo de caídas y pautas a la hora de manejar y controlar la DMII.

En este estudio de 2018, Lubetzky et al. (2018), investigaron los mecanismos de control del equilibrio estático y dinámico en adultos con y sin disfunción vestibular utilizando entornos virtuales de Oculus Rift Headset (ver tabla 8). Se llevaron a cabo evaluaciones para comparar la función del equilibrio en ambos grupos y se analizaron los resultados en relación con la presencia o ausencia de disfunción vestibular. Los hallazgos revelaron diferencias significativas en los mecanismos de control del equilibrio entre los dos grupos, tanto en entornos estáticos como dinámicos. Estos resultados proporcionan información importante sobre cómo la disfunción vestibular afecta al equilibrio en entornos virtuales y puede tener implicaciones en el desarrollo de intervenciones de rehabilitación para personas con este tipo de trastorno.

*Tabla 8.* Descripción de las principales demandas motoras y cognitivas del grupo experimental

Juego	Principales demandas motoras	Principales demandas cognitivas
BoxVR	Movimientos alternos de MMSS	Atención y Concentración
	Desplazamiento del centro de gravedad a través de posiciones alternas mediadas por estímulos virtuales	Memoria Tiempo de reacción rápido Planificación inmediata y ejecución
Baskhead	Transferencia de peso entre MMII	Memoria visuoespacial
	Inclinación lateral de tronco	Doble tarea
	Inclinación anterior de tronco	Toma de decisiones
	Agacharse	Desplazamiento de la atención
InCell	Saltos	Atención y Concentración
	Inclinación anterior de tronco	Tiempo de reacción rápido
	Inclinación posterior de tronco	Planificación inmediata y ejecución
	Inclinación lateral de tronco	Memoria visuoespacial
	Rotación de tronco	Doble tarea
Thrills and Chills Roller Coasters	Pasos multidireccionales	Toma de decisiones
	Agacharse	Desplazamiento de la atención
	Desplazamiento del centro de gravedad a través de movimientos de inclinación lateral y rotación cervical mediados por estímulos virtuales	Atención y Concentración Tiempo de reacción rápido Planificación inmediata y ejecución
Thrills and Chills Roller Coasters	Pasos laterales	Memoria visuoespacial
	Inclinación lateral de tronco	Doble tarea Toma de decisiones Desplazamiento de la atención
Thrills and Chills Roller Coasters	Activación de la musculatura CORE	Atención y Concentración
	Movimientos libres tronco, según respuesta al estímulo virtual	Memoria
	Movimientos libres de las extremidades, de acuerdo con la respuesta al estímulo virtual	Memoria visuoespacial
Thrills and Chills Roller Coasters	Movimientos de rotación, flexión y extensión cervical	

*Fuente:* Elaboración propia, basada en Lima Rebêlo et al. (2021)

Lima Rebêlo et al. (2021), investigaron la eficacia de la RVI en la rehabilitación de adultos mayores con trastornos de equilibrio. Para ello, se realizó un ECA con dos grupos de intervención. El grupo control recibió entrenamiento de equilibrio con trabajo de fisioterapia convencional. Se llevó a cabo un entrenamiento de equilibrio a través de un protocolo con ejercicios para estimular los sistemas somato sensorial, visual y vestibular, en circuito multimodal. Mientras en el grupo experimental recibió entrenamiento de equilibrio utilizando RVI. En la tabla 9 de detallan los tipos de juegos utilizados en el estudio y las demandas motoras y sensitivas que trabajaban con cada uno, dentro del grupo experimental. Los resultados indicaron que la RVI fue efectiva en la mejora del equilibrio de dicha población. Este hallazgo sugiera que la RV puede ser una herramienta prometedoras en la rehabilitación de adultos mayores con problemas de equilibrio, ofreciendo beneficios significativos en su CV y autonomía funcional.

En este estudio llevado a cabo por Campo-Prieto et al. (2022), se evaluó la viabilidad y los efectos de un programa exergaming inmersivo de RV en las funciones físicas de adultos mayores institucionalizados, mediante un ECA, con dos grupos de intervención, ambos participaron en los programas asistenciales habituales del centro (que incluyen terapia ocupacional y memoria), el grupo control realizó el programa con RVI. Se realizó un entreno pre-intervención, 3 semanas antes de comenzar el estudio, instalando el equipo de RVI para que tanto los profesionales de la sala como los usuarios se fueran familiarizando con él. Supervisando y enseñando a manejo, resolución de posibles problemas técnicos. Los juegos utilizados se explican en la tabla 10. Los resultados indicaron que el programa de exergaming de RV fue factible de implementar en este contexto y que tuvo efectos positivos en las funciones físicas de los participantes. Estos hallazgos sugieren que el uso de la RV como herramienta de ejercicio puede ser beneficioso para mejorar la salud física de los adultos mayores institucionalizados.

*Tabla 9.* RVI utilizada, características y demandas, Pre y durante la intervención

Juego	Características	Demandas
PI: TheBlue	Observación del fondo marino Observación e interacción con peces, anémonas y medusas.	Familiarización con el medio y programa
PI: Steam VR Home	Retrato de entorno ubicado en una casa en las montañas. Donde pueden pintar, diseñar habitación, observar vistas, interactuar con mariposas	Familiarización con el medio y programa Atención y concentración Movilidad, equilibrio Respuesta y organización
I: <i>BOX VR Game</i>	Gimnasio Virtual	Respuesta motora rápida a diferentes estímulos durante el boxeo Coordinación óculo-manual Entrenamiento cardiovascular

*Fuente:* Elaboración propia. PI: Pre-Intervención; I: Intervención; Basada en Campo-Prieto et al. (2022)

Tabla 10. Programas utilizados en los grupos

Juego	Características	Demandas
Classic Programme Group OTAGO	Bipedestación, Caminar, subir y bajar escaleras, levantarse de una silla	Equilibrio Flexibilidad
	Uso de bandas elásticas Ejercicios de estiramiento	Entrenamiento de Resistencia
VRG (“Maze Walk”)	Laberinto virtual donde se realiza marcha multidireccional	Marcha Fuerza
	Ejercicios básicos: media sentadilla, levantamiento MMSS, giros e inclinaciones de tronco. (5 min de trabajo/1 min descanso)	Flexibilidad Equilibrio
CVRG (Dual-Task +VR)	Ejercicios de doble tarea (15 min): deambulación y tarea cognitiva + RV Carl Zeiss VR One (15 min) (mismos ejercicios que VRG)	Marcha Memoria Equilibrio Flexibilidad
	Sala 1: Ejercicios cognitivos Sala 2: Ejercicios aeróbicos Sala 3: Ejercicios de equilibrio estático y dinámico Sala 4: Doble tarea	Memoria Resistencia Equilibrio y flexibilidad Fuerza

*Fuente:* Elaboración propia; basada en Zak et al. (2022)

En el ECA, de Zak et al. (2022), se investigó el impacto de programas de fisioterapia asistidos por soluciones de RV en adultos mayores con deterioro de la capacidad funcional. Realizaron 4 grupos, 3 en los que trabajaron con RV, CVR y OCULUS, y un grupo con el programa clásico OTAGO (tabla 11). Los participantes realizaron sesiones de fisioterapia domiciliaria.

Tabla 11. Programas utilizados en el estudio y sus características

Juego	Características	Demandas
PERFORM Protocol “Auditory 2-Back Task”	Tarea auditiva (altavoces Logitech Z623 2.1)	Rendimiento de la memoria de trabajo en 1 ó 2 tareas
	Tarea de marcha (cinta) única/doble tarea	Marcha (tiempo de zancada y de paso)
StreetLab Protocol	Ruido ambiental del tráfico con densidad de tráfico moderada (10 coches cada 30s)	Función ejecutiva Marcha
	2 tareas (2 tareas cognitivas auditivas: tarea auditiva 2-back y tarea de medida de respuesta coordinada)	

*Fuente:* Elaboración propia basada en Downey et al. (2023)

Los resultados mostraron que estos programas tuvieron efectos positivos en la capacidad funcional de los participantes. Esto sugiere que la fisioterapia apoyada por la RV podría ser una herramienta eficaz para mejorar la función física en adultos mayores con limitaciones en su capacidad funcional.

Por último, el ECA llevado a cabo por Downey et al. (2023), donde se investigan los efectos de un entrenamiento computarizado de función ejecutiva en adultos con audición normal y adultos mayores usuarios de audifonos, muestra mejoras significativas en la cognición y movilidad en ambos grupos tras entrenamiento (tabla 12). Se llevó a cabo en varios centros, con enmascaramiento único, buscando la mejora de la cognición y movilidad en ambos grupos. Estos resultados sugieren que este tipo de intervención puede beneficiar a adultos mayores con y sin pérdida auditiva en términos de función cognitiva y física/funcional. La disminución de la capacidad auditiva es un indicador de posibles problemas cognitivos y de un mayor riesgo en sufrir caídas. Downey et al., 2023, sugieren que la pérdida de audición genera una mayor demanda cognitiva, lo que puede resultar en una competencia por los recursos mentales necesarios para llevar a cabo tareas tanto cognitiva como motoras secundarias. Por ende, mejorar la función ejecutiva podría potencialmente beneficiar el desempeño cognitivo, lo cual a su vez podría contribuir a una mejor movilidad, especialmente entre los adultos mayores que experimentan dificultades auditivas.

Tabla 12. Valoración de la calidad metodológica de los estudios según la escala PEDro

	PT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lee et al. (2013)	7	Sí	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Lubetzky et al. (2018)	6	Sí	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Lima Rebêlo et al. (2021)	8	Sí	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
Campo-Prieto et al. (2022)	6	Sí	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗
Zak et al. (2022)	9	Sí	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Downey et al. (2023)	8	Sí	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓

PT: Puntuación Total; 1: Medidas puntuales de variabilidad; 2: Asignación Aleatoria; 3: Asignación Oculta; 4: Grupos similares; 5: Sujetos Cegados;

6: Terapeutas cegados; 7: Evaluadores Cegados; 8: Seguimiento adecuado; 9: Intención de tratar; 10: Comparación entre grupos; 11: Estimación puntual y variabilidad.

✗ = 0 puntos; ✓ = 1 punto

Fuente: Elaboración propia, basada en Morton et al 2009<sup>45</sup>

Utilizamos la escala Pedro para evaluar la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Debemos recordar que esta herramienta consta de 11 ítems, que pueden responderse como “sí/✓” si el ítem está presente en el artículo, o “no/✗” en caso contrario. Se deben sumar las puntuaciones de los elementos 2 al 11, ya que el primer ítem no se tendrá en cuenta en la puntuación total por referirse a la validez externa por lo que la máxima puntuación posible es de 10 puntos, aunque se trabaje con 11 apartados. La calidad metodológica se puede calificar en una escala que va de baja (0 a 3 puntos), moderada (4 a 5 puntos), buena (6 a 8 puntos), excelente (9 a 10 puntos). En cuanto al riesgo de sesgo, los elementos 2 y 3 se refieren al sesgo de

selección, 5 y 6 al sesgo de realización y el elemento número 7 está relacionado con el sesgo de detección. Por lo que se puede obtener una puntuación total entre 0 (indica alto riesgo de sesgo) y 10 (sin riesgo de sesgo)<sup>47</sup>. En la tabla 4 se puede ver la valoración de cada ítem. Un estudio recibió la puntuación de 6, cumpliendo los criterios específicos, seguimiento adecuado y medidas oportunas de variabilidad, dos estudios obtuvieron 7 puntos, un estudio 8 puntos, otro 9 y finalmente un estudio obtuvo 10 puntos sobre 10. Los estudios con una puntuación de 9-10 puntos en la escala PEDro<sup>45</sup> se consideran de calidad metodológica excelente. Estudios con una puntuación entre 6-8 tienen una calidad metodológica aceptable, mientras que los estudios con una puntuación inferior a 4 puntos se consideran de calidad metodológica deficiente. Si bien en este trabajo, aunque se han conseguido pocos estudios, la calidad de los mismos es aceptable o excelente (tabla 5). Los diferentes ítems resumidos en la siguiente tabla se valoran en:

- 1 (✓) si está presente en el artículo
- 0 (✗) si no se encuentra

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

La tecnología analizada permite al fisioterapeuta ajustar muchos aspectos del tratamiento y adaptarse a las necesidades y progresos del paciente (Lee y Shin, 2013; Zak et al., 2022). La información visual y sensorial utilizada parece influir en el nivel de habilidad motora alcanzada (Campo-Prieto et al., 2022; Downey et al., 2023). No ha habido coincidencia de programa en ninguno de los estudios, pero en todos coincide el trabajo con doble tarea. Todos los estudios consiguen buenos resultados post-intervención. Una mayor duración de la intervención parece que aporta mayores efectos sobre el usuario (Yen y Chiu, 2021).

La RVI, parece aportar implicaciones clínicas positivas en el adulto mayor, con resultados funcionales, cognitivos y emocionales favorecedores, pudiendo considerarla como instrumento a utilizar comparada con la fisioterapia convencional. Sin embargo, la heterogeneidad de protocolos hace que la comparación y la generalización sea difícil.

Funcionalmente no existen cambios importantes entre tecnología específica de rehabilitación y no específica, por lo que se pueden encontrar opciones más asequibles y adaptadas a las necesidades y disponibilidad del centro asistencial.

Se desconoce el mantenimiento a largo plazo de la terapia, y cómo la dosificación o el grado de inmersión interviene en los resultados obtenidos.

La eficacia de la RVI en las variables de Fuerza, equilibrio, marcha, CV, parece sustentarse, en gran parte en las variables psicológicas y cognitivas que esta terapia fomenta, influyendo así en la mejora de la CV del adulto mayor.

La implicación clínica y científica de esta terapia sugiere que, en un futuro no muy lejano, ésta ocupe un espacio importante en las salas de fisioterapia, fortaleciendo los efectos del tratamiento convencional, abarcando más áreas de tratamiento.

## REFERENCIAS

- Alonso, P. y De la Fuente, M. (2008). Marcadores inmunológicos del envejecimiento. *Rev Esp Geriat Gerontol*, 43, 167-179.
- Campo-Prieto, P., Cancela-Carral, J.M., y Rodríguez-Fuentes, G. (2022). Feasibility and Effects of an Immersive Virtual Reality Exergame Program on Physical Functions in Institutionalized Older Adults: A Randomized Clinical Trial. *Sensors (Basel)*, 22(18):6742.
- De la Fuente, M., Herranz, A., y Vallejo, M.C. (2005). The immune system in the oxidation stress conditions of aging and hypertension. Favorable effects of antioxidants and physical exercise. *Antiox Redox Signal*, 7, 1356-1366.
- Dermogy, G., Whitehead, L., Wilson, G., y Glass, C. (2020). The Role of Virtual Reality in Improving Health Outcomes for Community-Dwelling Older Adults: Systematic Review. *J Med Internet Res.*, 22(6).
- Downey, R., Gagné, N., Mohanathas, N., Campos, J.L., Pichora-Fuller, K.M., y Bherer, L.(2023). At-home computerized executive-function training to improve cognition and mobility in normal-hearing adults and older hearing aid users: a multi-centre, single-blinded randomized controlled trial. *BMC Neurol.*, 23(1), 378.
- Flatt, T. y Partridge, L. (2018). Horizons in the evolution of aging. *BMC Biol.*, 16(1), 93.
- Iosa, M., Morone, G., Fusco, A., Bragoni, M., Coiro, P., y Multari, M.(2012). Seven capital devices for the future of stroke rehabilitation. *Stroke Research and treatment*, 1-9.
- Keshavarz, M., Xie, K., Bano, D., y Ehninger, D. (2023) Aging-What it is and how to measure it. *Mechanisms of Ageing and Development*, 213, 111837.
- Keshner, E.A. (2004). *Virtual reality and physical rehabilitation: A new toy or a new research and rehabilitation tool*.
- Laver, K.E., Lange, B., George, S., Deutsch, J.E., Saposnik, G., y Crotty, M. (2017). Virtual reality for stroke rehabilitation. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11(11), CD008349.
- Lee, S. y Shin, S.(2013).Effectiveness of virtual reality using video gaming technology in elderly adults with diabetes mellitus. *Diabetes Technol Ther.*, 15(6), 489-496.
- Lima Rebêlo, F., de Souza Silva, L.F., Doná, F., Sales Barreto, A., y de Souza Siqueira Quintans, J. (2021). Immersive virtual reality is effective in the rehabilitation of older adults with balance disorders: A randomized clinical trial. *Exp Gerontol.*, 149, 111308.
- Lubetzky, A.V., Hujsak, B.D., Kelly, J.L., Fu, G., y Perlin, K. (2018). Control Mechanisms of Static and Dynamic Balance in Adults With and Without Vestibular Dysfunction in Oculus Virtual Environments. *PM*, 10(11):1223-1236.e2.
- Manera, V., Petit, P.D., Derreumaux, A., Orvieto, I., Romagnoli, M., y Lyttle, G. (2016). "Kitchen and cooking," a serious game for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: A pilot study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 8, 242.

McEwen, D., Taillon-Hobson, A., Bilodeau, M., Sveistrup, H., y Finestone, H. (2014). Virtual reality exercise improves mobility after stroke: an inpatient randomized controlled trial. *Stroke*, 45(6), 1853–1855.

Meehan, M., Razzaque, S., Insko, B., Whitton, M., y Brooks, FP. (2005). Review of four studies on the use of Physiological reaction as a Measure of Presence in Stressful Virtual Environments. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30(3), 239-258.

Miller, W.L., Maffei, V., Bosco, G., Iosa, M., Zago, M., y Macaluso, E. (2008). Vestibular Nuclei and Cerebellum Put Visual Gravitational Motion in Context. *Journal of Neurophysiology*, 99(4), 1969-1982.

Niccoli, T. y Partridge, L. (2012). Ageing as a risk factor for disease. *Curr.Biol.*, 22(17), 741-752.

Rizzo, A.A. y Kim, G.J. (2005). A SWOT analysis of the field of virtual reality rehabilitation and therapy. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 14(2), 119-146.

Sarabia, C.M. (2009). Envejecimiento exitoso y calidad de vida. Su papel en las teorías del envejecimiento. *Gerokomos*, 20(4), 172-174.

Sherrington, C., Fairhall, N., Wallbank, G., Tiedemann, A., Michaleff, Z., y Howard, K. (2019). Ejercicio para prevenir caídas en personas mayores que viven en la comunidad: una revisión sistemática Cochrane abreviada. *Br J Deportes Med*.

Tieri, G., Monroe, G., Paolucci, S., e Iosa, M. (2018). *Virtual reality in cognitive and motor rehabilitation: facts, fiction and fallacies*. Vol 15. Expert Review of Medical Devices. Taylor and Francis Ltd; p. 107-17

Vecchia, R.D., Ruiz, T., Bocchi, S.C.M., y Corrente, J.E. (2005). Qualidade de vida na terceira idade: um conceito subjetivo. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 8(3), 246-252.

Wiederhold, B.K. y Riva, G. (2019). Virtual Reality Therapy: Emerging Topics and Future Challenges. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(1), 3-6.

Yen, H.Y. y Chiu, H.L. (2021). Virtual Reality Exergames for Improving Older Adults' Cognition and Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Control Trials. *J Am Med Dir Assoc.*, 22(5), 995-1002.

Yons, J.C.M. (2004). Envejecimiento Activo, una Propuesta para el Siglo XXI. *Reumatología*, 20(2), 43-44.

Zak, M., Sikorski, T., Krupnik, S., Wasik, M., Grzanka, K., y Courteix, D. (2022). Physiotherapy Programmes Aided by VR Solutions Applied to the Seniors Affected by Functional Capacity Impairment: Randomised Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*, 19(10), 6018.



## CAPÍTULO 7

### REVISIÓN DE LA UTILIDAD DE LA HIPNOSIS EN EL TRABAJO DE PARTO

PATRICIA BIELSA FERNANDEZ\* Y ELENA RACIONERO MORENO\*\*

*\*Hospital La Paz; \*\*Centro de Salud Fuentelarreina*

#### INTRODUCCIÓN

Una de las mayores preocupaciones es el miedo al dolor intenso en el parto, que muchas mujeres describen como uno de los peores dolores que pueden experimentar. El dolor es un sentimiento difícil y desagradable asociado con un daño real o potencial. El miedo puede causar dolor durante el parto, por lo que, para hacer frente al dolor intenso durante el parto, el miedo y la ansiedad asociados con él deben reducirse para prevenir la ansiedad y no favorecer la apreciación de dolor (Barrera, Olivares, y Pazos, 2016; Benfield, Newton, Tanner, y Heitkempe, 2014; Jensen y Patterson, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016).

Es importante brindar a las mujeres el apoyo adecuado porque las experiencias negativas en el parto pueden tener consecuencias negativas a corto y largo plazo, como depresión posparto y estrés postraumático (Benfield, Newton, Tanner, y Heitkemper, 2014; Lorenzo y González, 2014; Whitburn, Jones, Davey, y McDonald, 2019).

Cualquier mujer que hable sobre su dolor debe ser respetada, por tanto, es necesario poner a su disposición recursos personales para reducir y gestionar el dolor, ya sea farmacológico o no farmacológico (Jensen et al., 2015; Lorenzo y González, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016).

Por dicho motivo, se pueden utilizar diversos métodos y técnicas para reducir el dolor relacionado con el parto: naturales, , farmacológicos, invasivos, hipnosis, acupuntura, relajación, masaje, TENS, inmersión en agua, todos ellos con distintos resultados (Benfield, Newton, Tanner, y Heitkemper, 2014; Funmilola, Aminat, y Kolawole, 2018; Seth, Lewis, y Galbally, 2016).

La hipnosis es un estado de conciencia similar a soñar despierto que implica enfocar la atención hacia nuestro interior y aumentar en cierto modo la respuesta a sugerencias. Estas sugerencias pueden ser verbales o no verbales y dar como resultado un cambio rápido y efectivo de percepciones, pensamientos o comportamientos. Si estas conductas van más acorde con las sugerencias, la persona será más o menos hipnotizable (Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016; Seth, Lewis, y Galbally, 2016).

Durante el parto, las mujeres embarazadas pueden utilizar la hipnosis para lograr paz y relajación, reducir el dolor o cambiar su forma de pensar. Si se hace de forma

correcta, la hipnosis puede hacer que la mujer embarazada se sienta segura de sí misma y de su salud y puede asociarse con una disminución del gasto sanitario. Las mujeres pueden ser guiadas a través del proceso por un profesional durante el parto o recibir autohipnosis durante el embarazo para usarla más adelante durante el parto (Downe, 2015; Jensen y Patterson, 2014; Lorenzo y González, 2014).

Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar técnicas de alivio del dolor que ayuden a apoyar la toma de decisiones de las mujeres durante el trabajo de parto, y las técnicas hipnóticas pueden ser útiles como un método no farmacológico en sí mismo o como complemento al uso de analgesia epidural (Funmilola, Aminat, y Kolawole, 2018; Seth, Lewis, y Galbally, 2016)

Como pregunta de investigación o hipótesis nos podríamos plantear si, ¿existe un desarrollo efectivo de la hipnosis en el trabajo de parto en base a las evidencias, novedades y aspectos más relevantes disponibles en la actualidad?

Objetivo general:

Conocer la utilidad de la hipnosis en el parto.

Objetivos específicos:

Conocer la situación actual de la hipnosis en el parto y su influencia en la salud.

Describir las evidencias y novedades más relevantes publicadas en la actualidad.

Relacionar los aspectos más relevantes en la actualidad de la hipnosis en el parto.

Determinar el acompañamiento de las mujeres que realizan hipnosis durante el trabajo de parto por parte de las matronas.

## **METODOLOGÍA**

Se realizó una revisión sistemática de la investigación sobre la hipnosis durante el parto. La búsqueda bibliográfica incluyó artículos publicados en español e inglés entre enero de 2014 y abril de 2024 en las siguientes bases de datos: Scopus, Medline (Pubmed), Web of Science (WOS), The Cochrane Library y Cinahl.

Se incluyeron artículos publicados desde enero de 2014 con la finalidad de identificar los estudios más novedosos que investigaran la hipnosis en el parto y por su relevancia con esta investigación.

Asimismo, se realizó una búsqueda secundaria adicional a través de las referencias incluidas en los estudios analizados y de aquellas investigaciones que las bases de datos proponían durante la búsqueda inicial al estar basados en nuestro objetivo de estudio.

Los descriptores utilizados en esta investigación han sido: embarazo, hipnosis, trabajo de parto, dolor, combinados con los operadores booleanos “AND” y “OR”.

Para la selección de artículos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Como criterios de inclusión:

Artículos publicados en inglés o español desde enero de 2014 hasta abril de 2024.

Estudios que analizaran en su investigación nuestro objetivo de estudio.

Estudios cuyas participantes fueran gestantes en trabajo de parto.

Como criterios de exclusión:

Estudios en los que las intervenciones se han realizado durante la gestación o posparto.

Estudios que no tuvieran disponibilidad a texto completo.

Figura 1. Diagrama de flujo

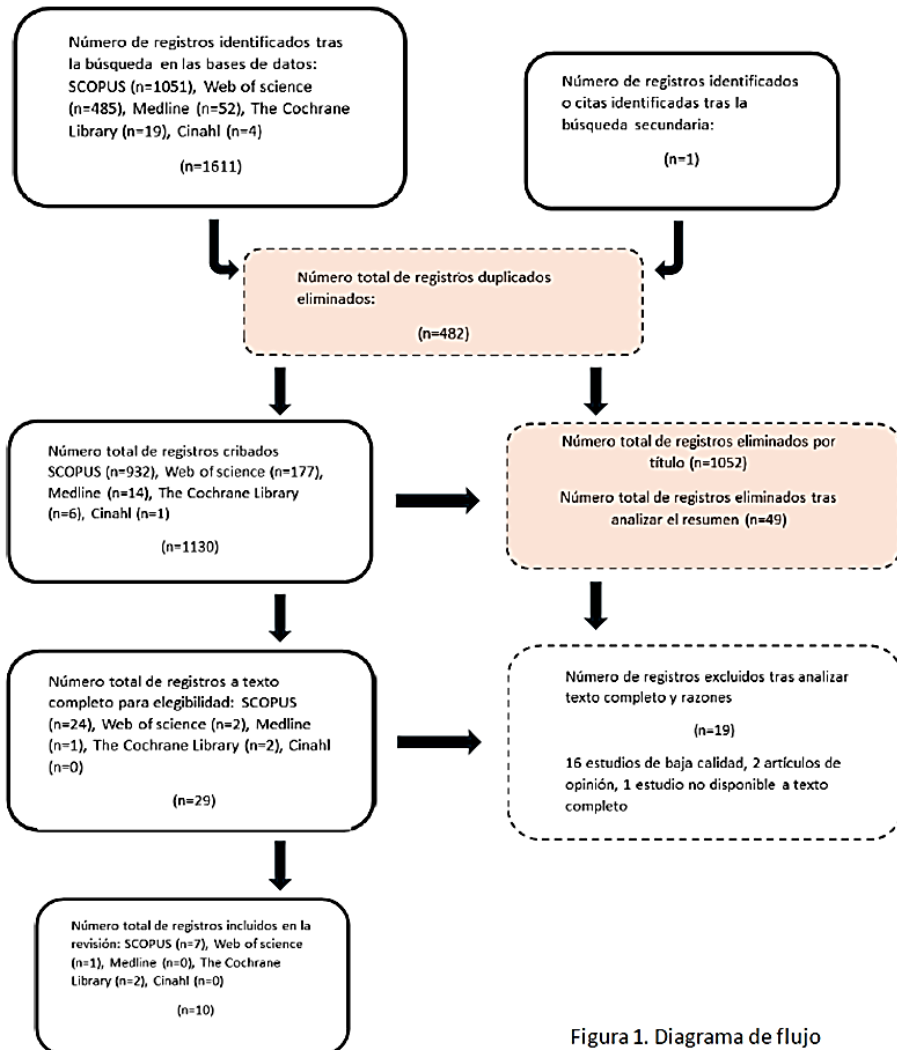


Figura 1. Diagrama de flujo

## **RESULTADOS**

Tras la búsqueda inicial en las bases de datos se hallaron 1611 estudios. De estos, 482 se eliminaron por estar duplicados (mismo estudio encontrado en diferentes bases de datos). Posteriormente, tras una primera revisión de los títulos y resúmenes, se excluyeron 1101 por no aportar datos en relación a la utilidad de la hipnosis durante el trabajo de parto en las gestantes. Por último, se revisó el texto completo de 29 artículos, 28 procedentes de la búsqueda inicial y uno hallado en la búsqueda secundaria. De estos artículos se excluyeron 19 por las siguientes razones: 16 por obtener una puntuación insuficiente tras analizar su calidad, 2 por ser artículos de opinión y 1 por no estar disponible en texto completo. Finalmente se incluyeron en la revisión 10 artículos (procedentes de la búsqueda inicial y 1 de la búsqueda secundaria).

Tras la revisión realizada sobre la hipnosis en el parto, todos los artículos seleccionados coinciden en que la hipnosis es una técnica más para manejar el dolor en el parto, una alternativa que se debe ofrecer a las mujeres y que a día de hoy es casi inexistente en los paritorios debido a su desconocimiento, pese a su gran componente de seguridad en su uso (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; Barrera, Olivares, y Pazos, 2016; García, Carrasco, y Domínguez, 2018; Lorenzo y González, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016; Marín, Ambit, García, Requena, y Vidal, 2024; Nishi, Shirakawa, Ota, Hanada, y Mori, 2014; Rodríguez, 2021; Soria, Guervós, y Abajo, 2019; Werner et al., 2020).

Debe respetarse la manifestación del dolor de cada gestante, siendo útil adaptar los recursos ya sean farmacológicos o no farmacológicos a cada mujer y proceso de parto para reducir y controlar el dolor durante el parto (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; Barrera, Olivares, y Pazos, 2016; García, Carrasco, y Domínguez, 2018; Lorenzo y González, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016; Marín, Ambit, García, Requena, y Vidal, 2024; Nishi, Shirakawa, Ota, Hanada, y Mori, 2014; Werner et al., 2020).

Todos los artículos seleccionados coinciden en que la técnica de hipnosis puede reducir el uso de analgésicos durante el proceso de parto y se trata de una técnica más que segura (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; Barrera, Olivares, y Pazos, 2016; García, Carrasco, y Domínguez, 2018; Lorenzo y González, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016; Nishi, Shirakawa, Ota, Hanada, y Mori, 2014; Rodríguez, 2021; Soria, Guervós, y Abajo, 2019; Werner et al., 2020), pero no parece disminuir como tal el uso de la analgesia epidural según otros estudios (Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016; Nishi, Shirakawa, Ota, Hanada, y Mori, 2014) aunque algunos afirman todo lo contrario (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; Lorenzo y González, 2014).

Las mujeres que llevan a cabo la hipnosis durante su proceso de parto no tienen en principio más posibilidades de tener un parto eutócico vaginal (Lorenzo y González, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016).

Hasta la fecha no existe suficiente evidencia científica para determinar si la hipnosis ayuda a la mujer a aliviar su dolor durante el parto o aumenta sus capacidades cognitivas (Lorenzo y González, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016), pero lo cierto es que la hipnosis mejora el autoconcepto respecto al manejo, malestar y ansiedad, así como una mayor coordinación y autoconocimiento (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; Barrera, Olivares, y Pazos, 2016; García, Carrasco, y Domínguez, 2018).

Todos los artículos estudiados en esta revisión coinciden en la necesidad de abordar, en nuevos estudios de rigor científico, técnicas de alivio del dolor no farmacológicas y en concreto de la hipnosis, puesto que podría ayudar a muchas mujeres en su afrontamiento de cara al parto, así como proporcionar a los profesionales sanitarios, en concreto las matronas, que los acompañan durante este proceso a hacerlo según las preferencias de cada gestante (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; Barrera, Olivares, y Pazos, 2016; García, Carrasco, y Domínguez, 2018; Nishi, Shirakawa, Ota, Hanada, y Mori, 2014; Werner et al., 2020).

Según numerosos estudios, las mujeres embarazadas reciben actualmente más información sobre los tratamientos farmacológicos, especialmente sobre la analgesia epidural, que sobre otros métodos farmacológicos o no farmacológicos, tanto durante el transcurso de su embarazo como en el momento del parto (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; Marín, Ambit, García, Requena, y Vidal, 2024; Lorenzo y González, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016).

Todos los artículos afirman que los profesionales sanitarios encargados de tratar a la mujer gestante durante su proceso deberían proporcionarle toda la información actualizada sobre las alternativas disponibles y buscar aquel o aquellos tratamientos más adecuados según las preferencias de cada mujer, ya sean farmacológicos o no farmacológicos. Igualmente, todos los estudios analizados afirman que la técnica de hipnosis se trata de una técnica segura (Lorenzo y González, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016).

El manejo del dolor durante el proceso de parto es una labor esencial que los profesionales, y en concreto, las matronas o enfermeras especialistas en obstetricia y ginecología, debemos abordar con la mayor calidad posible y en base a la evidencia científica disponible, ya que somos el colectivo que acompaña a la mujer durante toda la gestación desde los centros de atención primaria y posteriormente, durante la dilatación y expulsivo en el hospital, permanecemos con ellas dando apoyo tanto físico como emocional, ya que el dolor que manifiestan puede producir cambios tanto a nivel pulmonar como cardiovascular.

Se deben brindar estrategias de analgesia que fomenten la participación de las gestantes en los procesos de toma de decisiones durante el trabajo de parto para que puedan llevarlo de una forma más amena y consciente, en cuanto al dolor percibido. Las técnicas de relajación y en concreto la hipnosis pueden ser un complemento y/o alternativa a los métodos no farmacológicos durante el proceso de parto (Marín, Ambit, García, Requena, y Vidal, 2024; Rodríguez, 2021).

Las técnicas de hipnosis pueden reducir el uso general de analgésicos durante el trabajo de parto, pero no son consistentes con la reducción del uso general de analgesia epidural. Aquellas mujeres que deciden probar con la hipnosis durante su proceso de parto para mejorar el dolor durante el mismo no tienen según los estudios analizados, más probabilidades de tener un parto eutócico vaginal. Hasta el momento no hay evidencia suficiente para determinar si la hipnosis puede ayudar a las mujeres a aliviar el dolor durante el parto o mejorar sus habilidades de afrontamiento (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; Nishi, Shirakawa, Ota, Hanada, y Mori, 2014; Soria, Guervós, y Abajo, 2019).

*Tabla 1.* Principales características de los estudios

Estudio	Año	Principales resultados
Madden et al.	2016	Las mujeres del grupo de hipnosis tuvieron menos probabilidades de utilizar alivio farmacológico del dolor o analgesia que las otras. No hubo diferencias claras en cuanto al sentido de afrontamiento del trabajo de parto, o el parto vaginal espontáneo, así como en la satisfacción con el alivio del dolor. Hubo evidencia contradictoria en cuanto a los efectos beneficiosos para las mujeres del grupo de hipnosis en comparación con todos los grupos control en cuanto a la intensidad del dolor, la satisfacción con la experiencia del parto y la depresión postnatal.
Lorenzo-Ruiz et al.	2014	De los 17 estudios seleccionados 13 obtuvieron diferentes resultados a favor de la hipnosis como técnica para control del dolor durante el parto, mientras que el resto no obtuvieron resultados positivos.
Azizmohammadi et al.	2019	Las principales ventajas de enseñar autohipnosis a las mujeres antes del parto consisten en una mayor sensación de autocontrol para manejar el malestar y la ansiedad, así como participación activa en su propio proceso de parto. También reduciría la aplicación de analgésicos y la duración del parto.
Nishi et al.	2014	La relajación hipnótica puede ser beneficiosa para las mujeres que están extremadamente ansiosas y no pueden producir la oxitocina necesaria para estimular las contracciones. Además, es imprescindible la formación del personal necesario para llevar a cabo dicha intervención.
Werner et al.	2020	El entrenamiento en hipnosis prenatal puede aumentar la liberación de cortisol durante el parto sin consecuencias a largo plazo. Se necesita más investigación para ayudar a interpretar estos hallazgos.
Vivancos et al.	2024	Las técnicas de relajación como la hipnosis pueden disminuir el nivel de dolor durante el trabajo de parto, aunque la evidencia científica actual es limitada y la calidad metodológica varía de baja a moderada. Se necesitan más ensayos controlados aleatorios para apoyar esta investigación.

**Tabla 1. Principales características de los estudios (continuación)**

Estudio	Año	Principales resultados
Plana et al.	2019	A pesar de los resultados favorables en la aplicación de terapias alternativas como la hipnosis, la evidencia científica actual concluye que es necesario realizar nuevos ensayos clínicos para demostrar el beneficio del hipnoparto en las gestantes.
González et al.	2018	El apoyo continuo durante el parto, la libertad de movimientos, las inyecciones de agua estéril y la inmersión en agua han obtenido resultados muy favorables en pruebas científicas, pudiendo ser aplicadas por la matrona. Se requieren resultados adicionales para confirmar la efectividad de la acupuntura, la hipnosis y TENS. Estas técnicas pueden utilizarse solas o en combinación con otras, incluida la analgesia farmacológica. Es preciso efectuar más investigaciones controladas y aleatorizadas sobre la efectividad de algunas de las técnicas.
Caballero et al.	2016	La mayoría de los métodos de tratamiento del dolor no farmacológico no son invasivos y parecen ser seguros para la madre y el recién nacido, sin embargo, no hay pruebas suficientes para emitir juicios sobre la conveniencia o no de la hipnosis, biofeedback, inyección de agua estéril, aromaterapia, TENS comparados con placebo u otras intervenciones para el manejo del dolor durante el parto, tampoco se conoce el efecto de estas técnicas alternativas en el neonato, ni la influencia en el inicio y mantenimiento de la lactancia materna.
García	2022	Existe una gran variedad de alternativas analgésicas y aunque muy pocas se consideran eficaces realmente para aliviar el dolor parece que la satisfacción materna es un indicador positivo para su utilización.

Debido a la importancia de acompañar a las mujeres gestantes de la mejor forma posible se necesitan un mayor número de estudios de investigación que determinen si la hipnosis en el parto reduce el uso de la analgesia farmacológica y en concreto de la epidural, ya que sí se ha visto que otro tipo de analgésicos si los disminuye. Igualmente sería relevante la formación profesional de todo el personal sanitario y en concreto de las matronas que acompañamos a las mujeres durante su trabajo de parto, para poder ofrecerles alternativas eficaces que le ayuden a manejar su dolor y miedo y así tener una experiencia más positiva y placentera de su parto (Barrera, Olivares, y Pazos, 2016; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016; Marín, Ambit, García, Requena, y Vidal, 2024).

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

El número de estudios que evalúan, a día de hoy, la utilidad de la hipnosis durante el trabajo de parto es aún pequeño. La hipnosis es una técnica segura que puede reducir el uso de analgésicos durante el proceso de parto, pero no parece disminuir como tal el uso de la analgesia epidural (Benfield, Newton, Tanner, y Heitkemper, 2014; Funmilola, Aminat, y Kolawole, 2018; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016).

Las gestantes reciben mayor información a lo largo de su embarazo y trabajo de parto, sobre alternativas farmacológicas de alivio del dolor, siendo relevante conocer sus beneficios y características, pero al igual que de aquellos métodos no

farmacológicos que se pueden utilizar como alternativa a los farmacológicos o como complemento a estos, debiendo ser la gestante la que tome la decisión en base a la información que como profesionales sanitarios debemos proporcionarles (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; García, Carrasco, y Domínguez, 2018; Marín, Ambit, García, Requena, y Vidal, 2024; Rodríguez, 2021).

Las matronas somos uno de los profesionales sanitarios encargados de fomentar la participación activa de la gestante en su propio proceso de parto, ya que les acompañamos no solo durante el parto en el hospital, sino también antes, en atención primaria durante el transcurso de la gestación y después, en el puerperio. El acompañar a las embarazadas durante la gestación puede suponer un privilegio en el sentido de fomentar su autoconocimiento y darles a conocer técnicas de relajación que les pueden ayudar en ese preciso momento o incluso en otras etapas de su vida (Benfield, Newton, Tanner, y Heitkemper, 2014; Lorenzo y González, 2014; Whitburn, Jones, Davey, y McDonald, 2019).

Actualmente no existe suficiente evidencia sobre la satisfacción y afrontamiento de las mujeres utilizando la técnica de hipnosis, al igual que, parecen no tener más probabilidades de tener un parto vaginal normal (Barrera, Olivares, y Pazos, 2016; Jensen y Patterson, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016).

Por lo tanto, se necesitan un mayor número de estudios de calidad que evalúen si la técnica de hipnosis ayuda a controlar el dolor durante el trabajo de parto, así como formación para todos aquellos profesionales sanitarios que acompañan a las gestantes durante uno de los momentos más importantes de su vida, el nacimiento de un hijo (Azizmohammadi y Azizmohammadi, 2019; Lorenzo y González, 2014; Madden, Middleton, Cyna, Matthewson, y Jones, 2016).

## REFERENCIAS

Azizmohammadi, S. y Azizmohammadi, S. (2019). Hypnotherapy in management of delivery pain: a review. *Eur. J. Transl. Myol.*, 29(3), 8365. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6767938/>

Barrera, V.C., Olivares, M.L.P., y Pazos, P.J.S. (2016). Alternativas no farmacológicas para el alivio del dolor en el trabajo de parto. *NURE Investigación: Revista Científica de Enfermería*, 85, 2.

Benfield, R.D., Newton, E.R., Tanner, C.J., y Heitkemper, M.M. (2014). Cortisol as a biomarker of stress in term human labor: physiological and methodological issues. *Biological Research for Nursing*, 16(1), 64–71. doi: 10.1177/1099800412471580

Downe, S. (2015). Self-hypnosis for intrapartum pain management (ship) trial. *ISRCTN Registry*. Recuperado de: <http://www.isrctn.com>

Funmilola, A.K., Aminat, A., y Kolawole, O. (2018). Pain Relief during Labor: Attitudes of Postpartum Mothers in Selected Hospitals in Ibadan, Nigeria. *Journal of Midwifery & Reproductive Health*, 6(4).

García, R.M.G., Carrasco, Á.M.M., y Domínguez, S.M. (2018). Alternativas no farmacológicas a la analgesia epidural en el parto de bajo riesgo. *Enfermería Docente*, 80-84.

Jensen, M.P. y Patterson, D.R. (2014). Hypnotic approaches for chronic pain management: clinical implications of recent research findings. *The American Psychologist*, 69(2), 167-177. doi: 10.1037/a0035644

Jensen, M.P., Adachi, T., Tomé-Pires, C., Lee, J., Osman, Z.J., y Miró, J. (2015). Mechanisms of hypnosis: toward the development of a biopsychosocial model. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 63(1), 34-75. doi: 10.1080/00207144.2014.961875

Lorenzo, L. y González, H. (2014). El empleo de la hipnosis en el manejo y alivio del dolor durante el parto: revisión de la literatura. *Revista Digital de Medicina Psicosomática y Psicoterapia*, 4(2). Recuperado de: [https://psicociencias.org/pdf\\_noticias/Hipnosis\\_dolor\\_parto.pdf](https://psicociencias.org/pdf_noticias/Hipnosis_dolor_parto.pdf)

Madden, K., Middleton, P., Cyna, A.M., Matthewson, M., y Jones, L. (2016). Hypnosis for pain management during labour and childbirth. *Cochrane Library*, 5. doi: 10.1002/14651858.cd009356.pub3

Marín, N.V., Ambit, G.C., García, J.C.S., Requena, A.L., y Vidal, J.A.G. (2024). Complementary techniques of relaxation and non-pharmacological analgesia during childbirth: systematic review. *Enfermería Global*, 23(1), 458-490. doi: 10.6018/eglobal.555891

Nishi, D., Shirakawa, M.N., Ota, E., Hanada, N., y Mori, R. (2014). Hypnosis for induction of labour. *Cochrane Library*, 8. doi: 10.1002/14651858.cd010852.pub2

Rodríguez, P.G. (2021). *Alternativas analgésicas a la anestesia epidural en el parto*. RCA Grupo Editor.

Seth, S., Lewis, A.J., y Galbally, M. (2016). Perinatal maternal depression and cortisol function in pregnancy and the postpartum period: a systematic literature review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 16(1), 124. doi: 10.1186/s12884-016-0915-y

Soria, J.P., Guervós, R.P., y Abajo, M.P. (2019). Hipnosis para el parto para reducir la ansiedad y el miedo en las gestantes. *Psicosomática y Psiquiatría*, 9.

Werner, A., Wu, C., Zachariae, R., Nohr, E.A., Uldbjerg, N., y Hansen, Å.M. (2020). Effects of antenatal hypnosis on maternal salivary cortisol during childbirth and six weeks postpartum—A randomized controlled trial. *PloS One*, 15(5), e0230704. doi: 10.1371/journal.pone.0230704

Whitburn, L.Y., Jones, L.E., Davey, M.A., y McDonald, S. (2019). The nature of labour pain: An updated review of the literature. *Women and Birth: Journal of the Australian College of Midwives*, 32(1), 28-38. doi: 10.1016/j.wombi.2018.03.004



## CAPÍTULO 8

### EL LIDERAZGO Y SU IMPORTANCIA EN EL ÁMBITO DE LA ENFERMERÍA

JESÚS BARÓ MORALES\*, GINA RAMOS SIMONELLI\*\*,  
RAÚL MIGUEL AQUINO DE LA TORRE\*\*\*, Y DANIEL VALLEJO SIERRA\*\*\*\*  
*\*Hospital Universitari Joan XXIII; \*\*Servicio Murciano de Salud;*  
*\*\*\*Hospital San Cecilio; \*\*\*\*Hospital Universitario Reina Sofía*

#### INTRODUCCIÓN

La enfermería es un pilar crucial en el cuidado de la salud desde tiempos inmemoriales que ha construido un camino histórico de evolución y liderazgo que ha dejado una huella importante en la atención médica a nivel mundial. Desde sus inicios en las civilizaciones antiguas hasta su posición actual como profesionales altamente capacitadas y respetadas, las enfermeras han desempeñado un papel importante en la promoción de la salud y el bienestar de las comunidades en todo el mundo. En este viaje a través de los siglos, exploraremos los hitos históricos, las figuras influyentes y las transformaciones que han moldeado el camino de la enfermería hasta la actualidad (Barría-Pailaquilén, 2020).

Los orígenes de la enfermería se remontan a los comienzos de la civilización, donde la atención a los enfermos y heridos era una tarea asumida por individuos dedicados dentro de las comunidades. En la Antigua Grecia, por ejemplo, se destacaban las figuras de las "therapeutae", mujeres que combinaban habilidades médicas con cuidados espirituales para brindar alivio a los necesitados. Durante la Edad Media, las enfermeras religiosas en los monasterios desempeñaban un papel fundamental en la prestación de cuidados compasivos a los enfermos, sentando así los cimientos de lo que más tarde se convertiría en la enfermería moderna (Mota-Rodríguez, 2016).

El siglo XIX presenció un cambio radical en la profesión de enfermería con la llegada de Florence Nightingale, cuyo impacto perdura hasta nuestros días. Durante la Guerra de Crimea, Nightingale y su equipo de enfermeras introdujeron prácticas sanitarias revolucionarias que redujeron drásticamente las tasas de mortalidad entre los soldados, estableciendo así estándares de excelencia en el cuidado de la salud. Además de sus contribuciones prácticas, Nightingale abogó por reformas en la atención médica y la educación de enfermería, sentando las bases para la profesionalización y el liderazgo de la enfermería en el mundo moderno (Domínguez-Alcón, 2021).

A lo largo del siglo XX, las enfermeras continuaron desempeñando un papel esencial en la prestación de cuidados de salud en todas las esferas de la sociedad.

Desde los campos de batalla durante las dos guerras mundiales hasta los hospitales y comunidades locales, las enfermeras demostraron su dedicación y competencia en el servicio a los demás. Este período también presencié la creación de asociaciones y organizaciones profesionales de enfermería en todo el mundo, que trabajaron incansablemente para establecer estándares de práctica, educación y ética en la profesión (Riaño-Castillo, Rodríguez-Padilla, y Gaytán-Hernández, 2021).

En la era moderna, las enfermeras continúan liderando el camino hacia la innovación y la excelencia en la atención médica. Su papel se ha expandido para incluir una amplia gama de responsabilidades, desde la gestión de casos hasta la investigación clínica y la educación del paciente. En un mundo cada vez más complejo y globalizado, las enfermeras se han convertido en pilares invaluable de la atención médica, demostrando una capacidad única para adaptarse y liderar cambios positivos en el ámbito de la salud.

En la actualidad, las enfermeras se enfrentan a una serie de desafíos y oportunidades en el panorama de la atención médica global. La pandemia de COVID-19, por ejemplo, ha puesto de relieve la importancia crítica de su papel en la primera línea de la atención sanitaria, destacando su valentía, compromiso y resiliencia en tiempos de crisis. Las enfermeras han demostrado una capacidad excepcional para adaptarse rápidamente a situaciones cambiantes, brindando atención compasiva y de alta calidad a los pacientes afectados por la enfermedad (Lascano-Sánchez et al., 2022).

Además de enfrentar desafíos inmediatos, las enfermeras también están liderando esfuerzos para abordar cuestiones de salud pública más amplias, como la equidad en el acceso a la atención médica, la promoción de estilos de vida saludables y la prevención de enfermedades crónicas. Su compromiso con la promoción de la salud comunitaria y la defensa de los derechos de los pacientes las convierte en agentes de cambio vital en la lucha por un sistema de salud más justo y equitativo (Riaño-Castillo et al., 2021).

En un mundo cada vez más interconectado, las enfermeras también están desempeñando un papel fundamental en la colaboración interdisciplinaria y la investigación científica. Su experiencia clínica y su conocimiento especializado las sitúan en una posición única para contribuir al avance del conocimiento médico y la implementación de prácticas basadas en evidencia que mejoren los resultados de salud para todos.

A nivel europeo, los principales países han desarrollado novedosas innovaciones y paradigmas de entendimiento de la enfermería.

En el Reino Unido ha sido un líder en el desarrollo de la enfermería como profesión, con una larga historia de contribuciones significativas al campo.

El Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido es uno de los sistemas de salud más grandes del mundo y emplea a una gran cantidad de enfermeras en una variedad de roles, desde la atención primaria hasta la atención especializada en hospitales. Las enfermeras del Reino Unido tienen una voz activa en la formulación de políticas de salud y en la mejora de las condiciones de trabajo en el sector de la salud (Silva-Galleguillos, Beneit-Montesinos, Velasco-Sanz, y Rayón-Valpuesta, 2021).

Por otra parte, Alemania cuenta con un sistema de salud altamente desarrollado en el que las enfermeras desempeñan un papel crucial en la prestación de atención médica. El país ha implementado iniciativas para mejorar la formación y la capacitación de las enfermeras, así como para aumentar su participación en la toma de decisiones en los equipos de atención médica. Las enfermeras alemanas tienen una presencia fuerte en los hospitales, centros de atención primaria y hogares de ancianos de todo el país (Biel, 2020).

Suecia es conocida por tener uno de los sistemas de salud más progresistas del mundo, y las enfermeras juegan un papel central en la prestación de servicios de atención médica de alta calidad. El país ha invertido en la formación y el desarrollo profesional de las enfermeras, así como en la promoción de la igualdad de género en la profesión. Las enfermeras suecas tienen un alto grado de autonomía en su práctica clínica y están involucradas en la planificación y la implementación de políticas de salud a nivel nacional (Guerrero-Callejas, Rondón-Torres, Cortina-Navarro, y Oviedo-Córdoba, 2021).

Además, los Países Bajos son reconocidos por su enfoque centrado en el paciente y su énfasis en la atención comunitaria. Las enfermeras desempeñan un papel fundamental en la coordinación de la atención médica y la promoción de la salud en la comunidad. El país ha implementado modelos innovadores de atención, como la enfermería de práctica avanzada, que permite a las enfermeras asumir mayores responsabilidades clínicas y de gestión en el sistema de salud (Guerrero-Callejas et al., 2021).

De igual manera, Francia tiene un sistema de salud universal y las enfermeras juegan un papel esencial en la prestación de servicios de atención médica en todo el país. Las enfermeras francesas tienen una amplia gama de roles, que van desde la atención en hospitales y clínicas hasta la atención domiciliaria y la salud pública. El país ha realizado esfuerzos para aumentar el número de enfermeras y mejorar sus condiciones de trabajo, así como para fomentar su participación en la toma de decisiones en el sistema de salud (Sánchez-Sagrado, 2016).

En cambio, España cuenta con un sistema de salud público robusto en el que las enfermeras desempeñan un papel esencial en la prestación de servicios de atención médica.

Las enfermeras españolas están altamente capacitadas y tienen una presencia significativa en una variedad de entornos de atención médica, incluidos hospitales, centros de atención primaria y servicios comunitarios. El país ha realizado esfuerzos para aumentar la autonomía y la responsabilidad de las enfermeras en su práctica clínica, así como para mejorar sus condiciones laborales (Ministerio de Sanidad, s.f.).

Además, Italia tiene un sistema de salud bien establecido en el que las enfermeras juegan un papel importante en la prestación de servicios de atención médica de alta calidad. Las enfermeras italianas están altamente cualificadas y tienen una amplia gama de responsabilidades en el cuidado de pacientes en hospitales, clínicas y centros de atención primaria. El país ha implementado iniciativas para mejorar la formación y el desarrollo profesional de las enfermeras, así como para fomentar su participación en la toma de decisiones en el sistema de salud (Lumillo-Gutiérrez, 2017).

Finlandia es conocida por tener un sistema de salud eficiente y equitativo en el que las enfermeras desempeñan un papel central en la prestación de servicios de atención médica. Las enfermeras finlandesas tienen una formación sólida y están altamente capacitadas para brindar atención a pacientes en una variedad de entornos, incluidos hospitales, centros de atención primaria y servicios de atención domiciliaria. El país ha implementado políticas para mejorar las condiciones de trabajo de las enfermeras y promover su desarrollo profesional continuo (Gómez-Beltrán, 2017).

En añadidura, Portugal cuenta con un sistema de salud en constante evolución en el que las enfermeras desempeñan un papel fundamental en la prestación de servicios de atención médica. Las enfermeras portuguesas están altamente cualificadas y tienen una amplia gama de responsabilidades en la atención de pacientes en hospitales, centros de salud y servicios comunitarios. El país ha realizado esfuerzos para mejorar la formación y el desarrollo profesional de las enfermeras, así como para fomentar su participación en la toma de decisiones en el sistema de salud (Gómez-Beltrán, 2017).

Finalmente, Bélgica tiene un sistema de salud bien desarrollado en el que las enfermeras desempeñan un papel vital en la prestación de servicios de atención médica. Las enfermeras belgas están altamente capacitadas y tienen una presencia significativa en una variedad de entornos de atención médica, incluidos hospitales, centros de atención primaria y servicios de atención domiciliaria. El país ha implementado políticas para mejorar las condiciones de trabajo de las enfermeras y promover su desarrollo profesional continuo (Gómez-Beltrán, 2017).

En referencia a la hipótesis de la presente revisión sistémica, se espera que el liderazgo y la toma de decisiones de enfermería ejerce un papel indispensable que mejora la calidad de vida del paciente, así como que las ventajas de agrandar este liderazgo han mejorado los equipos interdisciplinarios involucrados en sanidad.

Los objetivos que presentamos son:

Analizar el papel que ejerce el liderazgo y la toma de decisiones de la enfermería y cómo influye en la calidad de vida del paciente.

Determinar las ventajas del agrandamiento del liderazgo de la enfermería y su involucración con la mejoría en los equipos interdisciplinarios sanitarios.

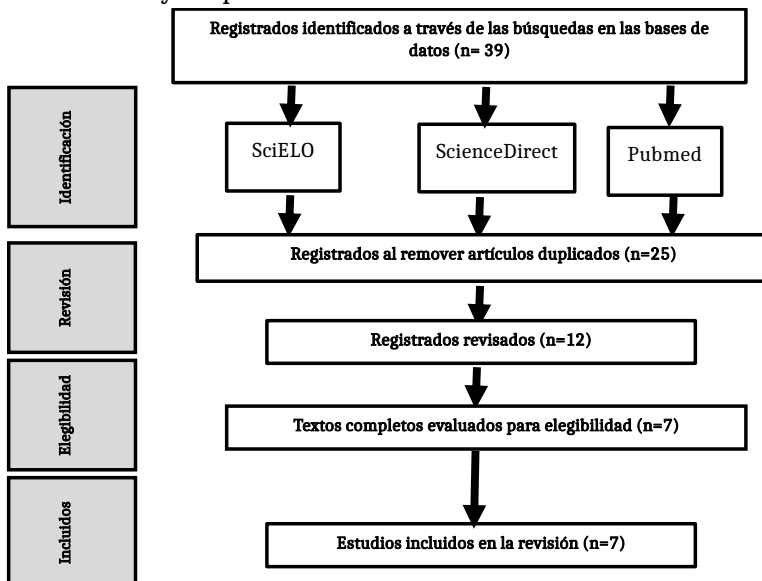
## METODOLOGÍA

Para la revisión, se emplearon bases de datos reconocidas como Science Direct, PubMed y Scielo.

Los criterios de inclusión considerados fueron los siguientes: tipos de estudio (protocolos de actuación en enfermería, estudios observacionales prospectivos y revisiones bibliográficas actualizadas desde el año 2015), participantes (hospitales, ambulatorios, comités de ética y direcciones generales de medicina y enfermería), resultados (beneficios del liderazgo en enfermería en el equipo interdisciplinario y en la calidad de vida del paciente) e idioma (estudios en español e inglés o traducidos a alguno de los dos idiomas).

Por otro lado, se aplicaron criterios de exclusión que comprendieron estudios no revisados por pares, muestras no representativas, intervenciones no relacionadas con el objeto de estudio, resultados irrelevantes y estudios con fechas anteriores a 2015. Se seleccionaron un total de siete estudios adecuados para su uso desde las fuentes citadas tal y como se muestran en el diagrama de flujo.

Figura 1. Diagrama de flujo de los artículos elegidos antes y después de los criterios de exclusión



## **RESULTADOS**

En consonancia con la hipótesis presentada, se van a presentar los resultados obtenidos en base a los objetivos planteados:

El liderazgo y la toma de decisiones en enfermería son aspectos esenciales que influyen directamente en la calidad de vida de los pacientes. Los profesionales de enfermería, además de brindar atención médica directa, desempeñan un papel fundamental como líderes y defensores de los pacientes dentro del equipo de salud. Este papel abarca la gestión del cuidado, la coordinación de servicios, la implementación de políticas y la promoción de la salud, y cada uno de estos aspectos contribuye significativamente a la mejora de la calidad de vida de los pacientes (Barría-Pailaquilén, 2020).

En términos de coordinación y continuidad del cuidado, los enfermeros líderes garantizan una comunicación efectiva entre todos los miembros del equipo de salud, incluidos médicos, terapeutas y trabajadores sociales. Esta coordinación es crucial para asegurar que los pacientes experimenten una transición sin problemas entre diferentes niveles de atención, como el hospital, la atención domiciliaria y la rehabilitación.

La falta de interrupciones en el cuidado es fundamental para la recuperación y el bienestar general del paciente (Villasante-Montes y Rojas-Huanca, 2019).

Además, los líderes de enfermería gestionan los recursos disponibles de manera eficiente. Esto incluye la supervisión del uso adecuado de los recursos para asegurar que los pacientes reciban el tratamiento necesario sin incurrir en desperdicios o excesos. La asignación adecuada de personal y recursos materiales es vital para responder a las necesidades cambiantes de los pacientes y del entorno de salud, garantizando así un cuidado óptimo (Villasante-Montes y Rojas-Huanca, 2019).

El desarrollo profesional y la educación continua también son áreas donde el liderazgo en enfermería tiene un impacto significativo. Los líderes de enfermería fomentan un entorno de aprendizaje continuo para el personal, asegurando que estén actualizados con las últimas prácticas basadas en la evidencia. Esto no solo mejora las competencias y habilidades del equipo de enfermería, sino que también se traduce en una mejor calidad de atención para los pacientes (Mazacón-Gómez, Paliz-Sánchez, y Caicedo-Hinojosa, 2020).

La toma de decisiones en enfermería implica la evaluación exhaustiva del estado de salud de los pacientes y el desarrollo de planes de cuidado individualizados. Utilizando herramientas de evaluación y datos clínicos, los enfermeros toman decisiones informadas que mejoran los resultados del paciente. La implementación de prácticas basadas en la evidencia asegura que el cuidado proporcionado esté respaldado por la investigación más reciente, ajustando las intervenciones según la respuesta del paciente y los resultados observados (Mazacón-Gómez et al., 2020).

Otro aspecto fundamental es la abogacía por el paciente. Los enfermeros defienden los derechos y necesidades de los pacientes, asegurando que se respeten sus deseos y se tomen en cuenta sus preferencias en el plan de cuidado. Actúan como intermediarios entre los pacientes y otros profesionales de la salud, facilitando una comunicación clara y efectiva que es fundamental para un cuidado centrado en el paciente (Villasante-Montes y Rojas-Huanca, 2019).

La influencia de estos roles en la calidad de vida del paciente es significativa. La coordinación eficiente del cuidado y la implementación de prácticas basadas en la evidencia resultan en mejores resultados clínicos, como la reducción de las tasas de infección, la disminución de las readmisiones y una recuperación más rápida. Los pacientes que reciben atención integral y coordinada tienden a estar más satisfechos con su cuidado, ya que se sienten escuchados y respetados, lo que contribuye a una mejor experiencia de atención (Barría-Pailaquilén, 2020).

Además, la presencia de enfermeros líderes que proporcionan información clara y apoyo emocional puede reducir significativamente el estrés y la ansiedad de los pacientes, mejorando su bienestar psicológico y emocional. Los enfermeros también fomentan la participación activa de los pacientes en su propio cuidado, educándolos sobre su condición y los tratamientos disponibles. Esto empodera a los pacientes y mejora su adherencia al tratamiento, lo cual es esencial para su recuperación y bienestar a largo plazo (Mazacon-Gómez et al., 2020).

Por otra parte, el liderazgo en enfermería ha demostrado ser un componente crucial en la mejora de la atención sanitaria, especialmente en el contexto de equipos interdisciplinarios.

Una de las principales ventajas del fortalecimiento del liderazgo en enfermería es la mejora significativa en la coordinación del cuidado. Los enfermeros líderes facilitan una comunicación efectiva entre los distintos miembros del equipo de salud, incluidos médicos, terapeutas, farmacéuticos y trabajadores sociales. Esta coordinación asegura que todos los aspectos del cuidado del paciente estén alineados y que se eviten duplicidades o errores en el tratamiento, lo cual es esencial para una atención integral y de alta calidad (Huertas-Valderrama, 2022).

El liderazgo en enfermería se traduce en la implementación de prácticas basadas en la evidencia, lo que garantiza que los pacientes reciban el mejor cuidado posible. Los enfermeros líderes están capacitados para evaluar las intervenciones y ajustar los planes de cuidado según la respuesta del paciente y los resultados clínicos observados. Esto no solo mejora la calidad de la atención, sino que también reduce las tasas de complicaciones y readmisiones hospitalarias (Alcahut-Serrano, 2017).

La participación activa de los enfermeros en el liderazgo promueve un entorno de trabajo colaborativo. Los equipos interdisciplinarios que incluyen a enfermeros como líderes tienden a funcionar de manera más cohesiva, ya que se valora la

perspectiva única y el conocimiento especializado que estos profesionales aportan. Esto fomenta una cultura de respeto y cooperación, donde cada miembro del equipo se siente valorado y escuchado (Alcahut-Serrano, 2017).

El liderazgo en enfermería también impacta positivamente en la satisfacción tanto de los pacientes como del personal. Los pacientes que reciben atención de equipos interdisciplinarios bien coordinados y liderados por enfermeros tienden a estar más satisfechos con su cuidado, ya que se sienten comprendidos y atendidos de manera integral. Por otro lado, los profesionales de la salud que trabajan en equipos donde los enfermeros desempeñan roles de liderazgo reportan una mayor satisfacción laboral, debido a la claridad en la comunicación y la distribución equitativa de las responsabilidades (Bustos-Rangel y Ramón-Luna, 2023).

Los enfermeros líderes promueven un entorno de aprendizaje continuo, lo cual es fundamental para el desarrollo profesional del equipo de salud. A través de programas de capacitación, mentoría y educación continua, los enfermeros aseguran que el personal esté actualizado con las últimas investigaciones y prácticas clínicas. Esto no solo mejora la competencia del equipo, sino que también contribuye a la seguridad del paciente y la calidad del cuidado (Danet, García-Romera, y March-Cerdà, 2016).

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

Las conclusiones que hemos obtenido tras analizar los resultados en contestación a nuestros objetivos planteados han sido los siguientes:

El liderazgo y la toma de decisiones en enfermería son fundamentales para proporcionar un cuidado de alta calidad. Los enfermeros líderes aseguran una atención coordinada, basada en la evidencia y centrada en las necesidades individuales de los pacientes. Al hacerlo, no solo mejoran los resultados clínicos y la satisfacción del paciente, sino que también contribuyen significativamente a la mejora de su calidad de vida, demostrando el valor incalculable de un liderazgo efectivo en la enfermería (Barria-Pailaquilén, 2020; Mazacón-Gómez et al., 2020; Villasante-Montes y Rojas-Huanca, 2019).

El agrandamiento del liderazgo en enfermería y su involucración activa en los equipos interdisciplinarios sanitarios aportan beneficios significativos. Desde la mejora en la coordinación del cuidado y la calidad de la atención, hasta la promoción de un entorno colaborativo y la satisfacción tanto de pacientes como de profesionales, el liderazgo en enfermería es esencial para el funcionamiento efectivo de los equipos de salud. Además, el fomento del desarrollo profesional y la educación continua garantiza que los equipos interdisciplinarios puedan adaptarse a las necesidades cambiantes del cuidado de la salud, asegurando un enfoque centrado en el paciente y basado en la evidencia.

En resumen, el fortalecimiento del liderazgo en enfermería no solo mejora los resultados clínicos y la experiencia del paciente, sino que también contribuye al avance y la sostenibilidad del sistema de salud en su conjunto (Alcahut-Serrano, 2017; Bustos-Rangel y Ramón-Luna, 2023; Danet et al., 2016; Huertas-Valderrama, 2022).

## REFERENCIAS

Alcahut-Serrano, J.F. (2017). *El liderazgo en la supervisión de enfermería. Revisión bibliográfica* (Trabajo de fin de grado). Universidad de Valladolid. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/30089>

Barriá-Pailaquilén, R.M. (2020). Liderazgo en enfermería y el liderazgo más allá de la enfermería. *Revista CuidArte*, 9(18.1). doi: 10.22201/fesi.23958979e.2020.9.18.1.77577

Biel, S. (2020). *La formación enfermer@ en Alemania, por Stephan Biel*. Recuperado de: <https://dependencia.info/noticia/3918/salud/la-formacion-enfermer@-en-alemania-por-stephan-biel.html>

Bustos-Rangel, C.A. y Ramón-Luna, F.M. (2023). *Estrategias de liderazgo organizacional en Enfermería: Una revisión sistemática* (Tesis de maestría). Universidad EAN. Recuperado de: <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/12889>

Danet, A., García-Romera, I., y March-Cerdà, J.C. (2016). Liderazgo transformacional en las organizaciones sanitarias. Una revisión bibliográfica. *Revista de Comunicación y Salud: RCyS*, 6(1), 81-95. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5786978>

Domínguez-Alcón, C. (2021). Poder y liderazgo en Florence Nightingale. *Temperamentvm*, 17, 17v1-17v1. Recuperado de: <https://ciberindex.com/index.php/t/article/view/17v1>

Gómez-Beltrán, P.A. (2017). *Análisis comparado de la percepción de competencias en estudiantes de enfermería en relación con el entorno en Andalucía occidental y el Algarve portugués* (Tesis doctoral). Universidad de Huelva. Recuperado de: <https://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/15037>

Guerrero-Callejas, G.L., Rondón-Torres, M.C., Cortina-Navarro, C., y Oviedo-Córdoba, H.R. (2021). Rol de las enfermeras en las escuelas saludables: Revisión bibliográfica. *Duazary: Revista internacional de Ciencias de la Salud*, 18(Extra 3), 121-134. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9142279>

Huertas-Valderrama, C.E. (2022). *Liderazgo del profesional de enfermería en el área asistencial revisión integrativa de literatura* (Trabajo de fin de grado). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Recuperado de: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/4658>

Lascano-Sánchez, A.R., Salguero-Fiallos, C.M., Guzmán-Córdova, S.B., Díaz-Vacacela, B.P., Tirado-Velastegui, R.Á., y Rivera-Núñez, C.M. (2022). Liderazgo de enfermería en tiempos de covid-19: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 4620-4637. doi: 10.37811/cl\_rcm.v6i1.1966

Lumillo-Gutiérrez, I. (2017). *Uso y actitud hacia el diagnóstico enfermero: Revisión integrativa y análisis de patrones en dos muestras internacionales* (Tesis doctoral). Escola Universitària d'Infermeria. Recuperado de: <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/118169>

Mazacón-Gómez, M.N., Paliz-Sánchez, C.R., y Caicedo-Hinojosa, L.A. (2020). Las competencias profesionales de la enfermería y su efecto en la labor profesional. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 24(105), 72-78. doi: 10.47460/uct.v24i105.383

Ministerio de Sanidad (s.f.). *Sistema Nacional de Salud*. Recuperado de: <https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/home.htm>

Mota-Rodríguez, A. (2016). Una aproximación hermenéutica de la historia de la enfermería. *Index de Enfermería*, 25(1-2), 77-81. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1132-12962016000100018&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1132-12962016000100018&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Riaño-Castillo, A.L., Rodríguez-Padilla, M.E., y Gaytán-Hernández, D. (2021). Autoevaluación y evaluación en los estilos de liderazgo de dirigentes de Enfermería. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 29, e3393. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/zmFksvTD3jfKqDnhftwnF/?lang=es&format=html>

Sánchez-Sagrado, T. (2016). La atención primaria en Francia. *Semergen: Revista Española de Medicina de Familia*, 1, 58-62. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5316180>

Silva-Galleguillos, A., Beneit-Montesinos, J.V., Velasco-Sanz, T.R., y Rayón-Valpuesta, E. (2021). Enfermería basada en la evidencia: revisión de alcance. *Ciencia y Enfermería*, 27. doi: 10.29393/ce27-42ebae40042

Villasante-Montes, I. y Rojas-Huanca, E.A. (2019). *La comunicación efectiva como estrategia para fortalecer el liderazgo en Enfermería* (Trabajo académico para optar el título de especialista en gestión de servicios de salud y enfermería). Universidad Privada Norbert Wiener. Recuperado de: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/2840>

## CAPÍTULO 9

### NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS CON CUBIERTA POLIMÉRICA EN LA TERAPIA DEL CÁNCER COLORECTAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

ANA CEPERO MARTÍN\*, OLGA MARÍA GARCÍA VALDEAVERO\*,  
LIDIA GAGO BEJARANO\*\*, MARÍA ÁNGELES CHICO LOZANO\*,  
RAÚL VERGARA RUBIO\*, KEVIN DOELLO GONZÁLEZ\*\*\*,  
MARÍA MERCEDES PEÑA CONTRERAS\*\*, FRANCISCO JOSÉ QUIÑONERO MUÑOZ\*,  
CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ\*, Y CRISTINA JIMÉNEZ LUNA\*

*\*Universidad de Granada; \*\*Centro de Investigación Biomédica de Granada;*

*\*\*\*Hospital Virgen de las Nieves*

#### INTRODUCCIÓN

El cáncer constituye uno de los principales problemas de salud en la actualidad. La carga de morbilidad y mortalidad de esta enfermedad está aumentando mundialmente; en concreto, en 2022 se diagnosticaron casi 20 millones de nuevos casos de cáncer, seiscientos mil casos más que los estimados en 2020 (Bray et al., 2024). Entre los tipos de cáncer más frecuentes y mortales se encuentra el cáncer colorrectal (CCR) el cual ocupa el tercer y segundo puesto a nivel mundial, respectivamente. Entre las estrategias más empleadas para el tratamiento del CCR se encuentra el uso de agentes quimioterápicos en combinación con la resección quirúrgica. Sin embargo, la baja especificidad de los fármacos quimioterápicos es una de las principales limitaciones de este tipo de tratamiento, el cual se asocia con graves efectos secundarios que reducen la calidad de vida de los pacientes y que, algunas veces, puede conducir al fracaso del tratamiento oncológico. Un ejemplo de ello es la neuropatía periférica sensorial tras la administración de oxaliplatino (OXA) y la cardiotoxicidad y mielosupresión tras el tratamiento con 5-fluorouracilo (5-FU) (Kang, Tian, Xu, y Chen, 2021; Zafar et al., 2022).

En este contexto, debido al desarrollo de la nanotecnología, la nanomedicina ha mostrado buenas perspectivas en la mejora del tratamiento quimioterápico del cáncer. Durante los últimos años las nanopartículas magnéticas (NPMs) han cobrado importancia en la terapia y diagnóstico del cáncer en general. Entre sus aplicaciones más destacadas encontramos la liberación controlada de agentes antineoplásicos y el direccionamiento magnético hacia el tejido tumoral (Vangijzegem, Stanicki, y Laurent, 2019). Asimismo, debido a sus propiedades magnéticas, las NPMs proporcionan una mejora del contraste en la imagen por resonancia magnética (IRM), lo que permite que puedan ser visualizadas y se utilicen con fines diagnósticos (Tegafaw et al., 2023). De hecho, existen agentes de contraste para resonancia magnética basados en

el óxido de hierro que han sido aprobados clínicamente, como Ferrixan y Ferumoxide (Jiao et al., 2022). Otra de las propiedades más relevantes de las NPMs en la terapia del cáncer es su uso en la hipertermia magnética, la cual ha ganado reciente interés al emplear temperaturas elevadas en la región tumoral mediante la aplicación de un campo magnético alterno con el fin de dañar a las células tumorales (Gago et al., 2023). En este contexto, Nanotherm®, compuesto por nanopartículas de hierro cubiertas por aminosilano, se encuentra aprobado para su uso clínico europeo en la terapia contra el glioblastoma multiforme (Lu y Hsiao, 2023). Sin embargo, la mayoría de estas aplicaciones están limitadas por la baja biodisponibilidad, la alta toxicidad y otros parámetros farmacocinéticos (Luiz et al., 2023). Las NPMs sin recubrimiento son inestables coloidalmente y susceptibles de ser eliminadas rápidamente tras su agregación por el sistema fagocítico mononuclear. En este contexto, el recubrimiento polimérico de las NPMs es la estrategia más habitual para la modificación de su superficie. Las cubiertas poliméricas evitan la unión de proteínas reduciendo las interacciones y prolongando así el tiempo de circulación de las nanopartículas en el torrente sanguíneo (Nowak-Jary y Machnicka, 2022). Entre los polímeros más eficientes se encuentra el polietilenglicol (PEG), que puede utilizarse solo o conjugado a otras moléculas. Actúa reduciendo la adsorción proteica en la sangre y la agregación de las nanopartículas y, por tanto, previene su reconocimiento por parte del sistema fagocítico mononuclear (Ural et al., 2024). Asimismo, otro de los polímeros más utilizados es el ácido poli(láctico-co-glicólico) (PLGA), que está aprobado por la FDA como un polímero biodegradable apropiado para las aplicaciones clínicas; así como algunos polisacáridos y sus derivados como el quitosano y el dextrano (Nowak-Jary y Machnicka, 2022).

Debido al gran potencial de aplicación de las NPMs en la terapia y diagnóstico del cáncer, existe una gran área de investigación centrada en la mejora de sus propiedades farmacocinéticas mediante su recubrimiento con materiales poliméricos, entre otros, que permita generar nanoformulaciones híbridas que combinen las ventajas de ambos materiales.

### **Hipótesis**

El recubrimiento de las NPMs con polímeros creando una única nanoformulación híbrida, podría mejorar la estabilidad físico-química de las NPMs manteniendo sus propiedades beneficiosas como agentes de liberación controlada de fármacos y podría ser una estrategia exitosa en la terapia del CCR.

### **Objetivo**

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática de la literatura existente para determinar la eficacia de las NPMs con cubierta polimérica en la terapia del CCR en modelos *in vitro* e *in vivo*.

## **METODOLOGÍA**

### **Búsqueda bibliográfica en bases de datos**

Para realizar esta revisión sistemática se ejecutó una búsqueda en la bibliografía a través de las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus y Web of Science (WOS). En primer lugar, se establecieron los términos MeSH para la búsqueda en PubMed, los cuales fueron: “Colorectal Neoplasms”, “Neoplasms”, “Magnetic Iron Oxide Nanoparticles” y “Nanoparticles”. Estos términos MeSH fueron combinados junto con otros descriptores para elaborar la siguiente ecuación de búsqueda: ("colorectal neoplasms"[MeSH Terms] OR "colorectal neoplasm\*"[Title/Abstract] OR (("colon\*"[Title/Abstract] OR "colorectal"[Title/Abstract]) AND ("neoplasms"[MeSH Terms] OR "neoplasm\*"[Title/Abstract] OR "tumor\*"[Title/Abstract] OR "malignan\*"[Title/Abstract] OR "cancer\*"[Title/Abstract] OR "neoplasia\*"[Title/Abstract] OR "tumour\*"[Title/Abstract]))) AND (("magnetic iron oxide nanoparticles"[MeSH Terms] OR "magnetic iron oxide nanoparticle\*"[Title/Abstract] OR "magnetic nanoparticle\*"[Title/Abstract]) AND (((("nanoparticles"[MeSH Terms] OR "nanoparticle\*"[Title/Abstract]) AND "polymeric\*"[Title/Abstract]) OR "polymeric nanoparticle\*"[Title/Abstract])). Para la búsqueda en Scopus y WOS se realizaron pequeñas modificaciones para adaptar la ecuación de búsqueda a los requerimientos de cada plataforma.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión establecidos fueron estudios: i) publicados en los últimos 10 años y escritos en inglés; ii) con acceso al texto completo; y iii) centrados en la evaluación de nanoformulaciones compuestas por un núcleo magnético cubierto por uno o varios polímeros para la terapia del CCR.

En cuanto a los criterios de exclusión fijados, se excluyeron aquellos estudios que no fueran artículos de investigación.

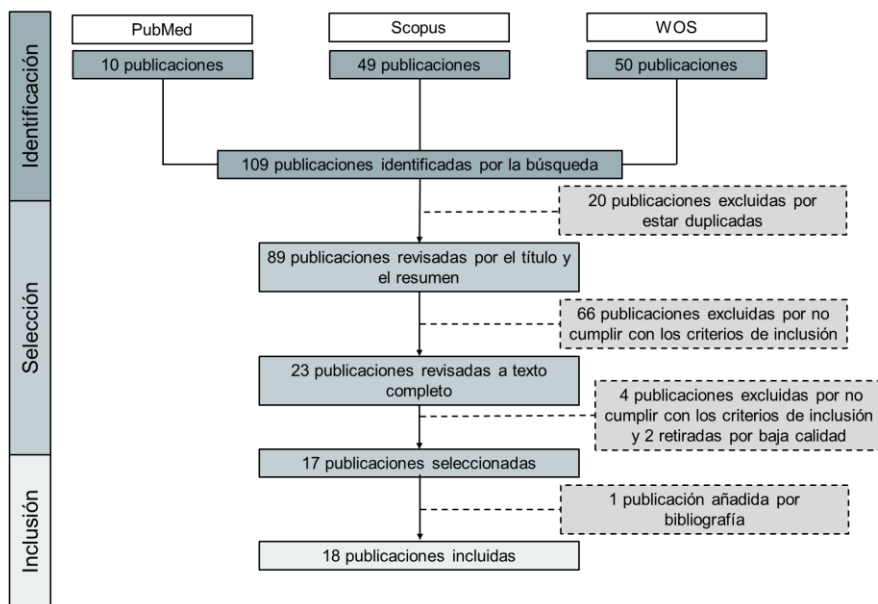
### **Diagrama de flujo**

Tras la búsqueda bibliográfica en las bases de datos se realizó una primera lectura de los títulos y resúmenes de los estudios identificados, excluyendo aquellas publicaciones que se encontraban duplicadas. Fueron excluidos aquellos artículos que no cumplían con los criterios de inclusión previamente establecidos. Posteriormente, las publicaciones seleccionadas fueron revisadas a texto completo. Asimismo, se generó un cuestionario para evaluar la calidad de los artículos seleccionados (Mesas et al., 2022).

En un primer instante se obtuvieron un total de 109 estudios, de los cuales 10 fueron encontrados en PubMed, 49 en Scopus y 50 en WOS (Figura 1). Las publicaciones duplicadas y aquellas que no cumplían con los criterios de inclusión fueron excluidas. Tras el primer cribado permanecieron un total de 23 publicaciones

que fueron revisadas a texto completo. Finalmente se incluyeron 17 artículos más 1 artículo que se añadió al revisar la bibliografía de otros estudios, obteniendo un total de 18 artículos incluidos en esta revisión sistemática. Para el almacenamiento de las publicaciones incluidas se utilizó el gestor de referencias bibliográficas de uso libre Mendeley.

Figura 1. Diagrama de flujo de la identificación, selección e inclusión de los artículos



## RESULTADOS

### Características de las publicaciones incluidas

Los hallazgos más relevantes de las publicaciones incluidas en la presente revisión sistemática se detallan en la Tabla 1, en la cual se ha recopilado información sobre: i) la estructura de las nanoformulaciones híbridas (se proporcionan datos sobre la cubierta polimérica, el núcleo magnético y la carga transportada) y, ii) los principales resultados obtenidos. Más del 80% de las publicaciones incluidas en la revisión estudiaron el efecto de nanoformulaciones transportadoras de agentes antitumorales. Entre ellos encontramos algunos fármacos usados en clínica para el tratamiento del CCR como el 5-FU (2 artículos), el OXA (2 artículos) y el irinotecán o su metabolito activo (2 artículos). Asimismo, también se encapsuló la doxorubicina (3 artículos), el cisplatino (2 artículos) y el isótopo radioactivo Indium-111 (2 artículos). Por tanto, la doxorubicina fue el fármaco más estudiado. Cabe destacar los resultados de la nanoformulación DOXO-SPIONs sintetizada por Licciardi y

colaboradores (Licciardi et al., 2019), que mostró inhibir el crecimiento tumoral de 2-6 veces en comparación con el grupo control en un modelo murino de CCR.

**Tabla 1.** Resumen de los principales resultados de las nanoformulaciones magnéticas poliméricas en la terapia del CCR

Nanoformulación	Estructura de la nanoformulación			Principales hallazgos		Referencias
	Cubierta polimérica	Núcleo magnético	Carga	Ensayos <i>in vitro</i>	Ensayos <i>in vivo/ex vivo</i>	
OPPL	Poliglicidol	SPIONs de magnetita	OXA carboxilado y ácido láurico	Se mostró una mayor captación celular de la nanoformulación, con contenidos intracelulares de Pt y Fe 12 y 14 veces superiores en comparación con el oxaliplatino y las NPs magnéticas tras 12h de incubación, respectivamente. La nanoformulación OPPL mostró menor citotoxicidad que el oxaliplatino libre en la línea de fibroblastos murina L929. Sin embargo, la tasa de supervivencia celular fue menor en las células tratadas con OPPL que en las tratadas con el quimioterápico libre en las líneas CT26, HCT116 y HT29.	El grupo de ratones tratados con OPPL marcada con ICG mostró una intensidad de fluorescencia significativamente mayor en los tumores en comparación con el grupo ICG libre mediante análisis de IMR. El volumen tumoral de los ratones tratados con OPPL fue menor en comparación con los otros grupos de ratones, aproximadamente 3 veces menor en comparación con OXA libre.	(Li et al., 2024)
Fe3O4@P-D-EM102	Poli (anhidrido de etileno-alt-maleico)	Magnetita	4-amino-2-pentylsele noquinazo line (EM102)	La cubierta con PEG disminuyó el efecto citotóxico de las nanoformulaciones. Asimismo, se observó una disminución de la citotoxicidad en comparación con las nanopartículas sin fármaco en la dosis más alta testada.	-	(Galarreta-Rodríguez et al., 2023)
NP(5-FU)	Policaprolactona y PEG	SPIONs de magnetita	5-FU	Los estudios de captación celular revelaron que las células tumorales HT29 internalizaron mayor cantidad de NP(5-FU) funcionalizadas con ácido fólico en comparación con las células normales HUVEC. Asimismo, NP-5-FU mostró mejorar el efecto antitumoral del fármaco libre hasta 9 veces. Sin embargo, las nanoformulaciones blancas mostraron toxicidad en las dosis más altas.	El tratamiento con 5-FU-NPs-FA mostró una mayor inhibición del crecimiento tumoral en comparación con el fármaco libre, así como una mayor tasa de supervivencia de los ratones.	(Mirzaghavami, Khoei, Khoei, y Shirvalilou, 2022)
PLGA_IO-OA_OXA_PEG	PLGA y PEG	SPIONs cubiertas con ácido oleico	OXA	PLGA_IO-OA_OXA conjugadas con un anticuerpo anti-CD133 Alexa Fluor 488 demostró unirse de forma específica a células CD133+ (células CaCo-2). La nanoformulación al completo presentó un valor IC <sub>50</sub> mayor que el OXA libre en la línea celular CaCo-2.	-	(Zumaya et al., 2022)

**Tabla 1.** Resumen de los principales resultados de las nanoformulaciones magnéticas poliméricas en la terapia del CCR (continuación)

Nanoformulación	Estructura de la nanoformulación			Principales hallazgos		Referencias
	Cubierta polimérica	Núcleo magnético	Carga	Ensayos <i>in vitro</i>	Ensayos <i>in vivo/ex vivo</i>	
MPECs	Quitosano y ácido poliglútamico (PGA)	SPIONS cubiertas con citrato	SN-38	El tratamiento con MPECs mostró menor efecto citotóxico que el fármaco libre en la línea celular HCT116. MPECs demostró buen direccionamiento magnético <i>in vitro</i> tras la exposición a un imán externo y se acumularon en la membrana plasmática de células tumorales tras 4h de exposición.	Se observó acumulación tumoral de las nanoformulaciones tras 24 y 48h post inyección con la ayuda de un imán externo. El tratamiento con MPECs en un modelo murino de cáncer colorrectal mostró reducir el volumen tumoral un 82% en comparación con el control a tiempo final. La aplicación de un campo magnético alrededor del tumor también mejoró notablemente la eficacia antitumoral (30 % de mejora). Aunque el fármaco libre mostró mayor efecto antitumoral que el grupo tratado con MPECs sin imán, los efectos secundarios fueron menores en este último.	(Wu et al., 2021)
ChitoPEG/DOX/IO	PEG y quitosano	Óxido de hierro	Doxorrubicina	Las células CT26 tratadas con las nanoformulaciones presentaron menor viabilidad que las células tratadas con la misma dosis de fármaco libre (60 y 80% de viabilidad con la dosis de 2 µg/mL de doxorrubicina). Tras la exposición a un imán, las nanoformulaciones mostraron concentrarse en el área del imán y las células presentaban mayor cantidad de doxorrubicina en comparación con la exposición sin imán.	ChitoPEG/DOX/IO mostró tener potencial para dirigirse al tumor mediante la colocación de un imán.	(Yoon et al., 2021)
<i>m</i> -NCs	PLGA con PEG y PLGA conjugado con oligómeros	SPIONS cubiertas con ácido oleico	-	No se observó toxicidad en las células CT-26 tratadas con las nanoformulaciones.	Tras una inyección intravenosa, se observó acumulación tumoral de las nanoformulaciones. Además, se encontró mayor contenido de hierro en los tumores que fueron expuestos a un imán en comparación con los tumores contralaterales sin exposición magnética en el mismo animal.	(Wang et al., 2020)

**Tabla 1.** Resumen de los principales resultados de las nanoformulaciones magnéticas poliméricas en la terapia del CCR (continuación)

Nanoformulación	Estructura de la nanoformulación			Principales hallazgos		Referencias
	Cubierta polimérica	Núcleo magnético	Carga	Ensayos <i>in vitro</i>	Ensayos <i>in vivo/ex vivo</i>	
IRT-MPECs	Quitosano y PGA	SPIONs	Irinotecán	MPECs cargadas con irinotecan (IRT-MPECs) mostraron mayor efecto antitumoral que el fármaco libre en células HCT116. Asimismo, demostró buen direccionamiento magnético <i>in vitro</i> tras la exposición a un imán externo y se acumularon en el citoplasma de células tumorales tras 1h de incubación.	Se observó acumulación tumoral de MPECs tras 24 y 48h post inyección con la ayuda de un imán en comparación con las nanoformulaciones sin NPs magnéticas.	(Wu et al., 2020)
DOXO-SPIONs	Inulina y PEG	SPIONs de magnetita	Doxorrubicina	DOXO-SPIONs mostraron mejorar la citotoxicidad del fármaco libre significativamente frente a la línea celular HCT116. Se observó que los DOXO-SPIONs indujeron la muerte de casi el 80% de las células HCT116 tras 24 y 48 h de incubación. Además, se observó que la internalización de DOXO en DOXO-SPIONs fue mayor en células tumorales HCT116 en comparación con la línea normal de fibroblastos HDFa.	DOXO-SPIONs mostraron una inhibición significativa del crecimiento tumoral en ratones con tumores de HCT116, resultando aproximadamente de 2 a 6 veces más pequeños que el control. La administración de DOXO-SPIONs en el grupo de ratones portadores de un imán permanente fijado sobre el tumor mostró una notable inhibición del crecimiento tumoral en comparación con el grupo tratado con DOXO-SPIONs sin la aplicación de campo magnético externo. No se observaron toxicidades significativas <i>in vivo</i> cuando los ratones fueron tratados con las nanoformulaciones en comparación con el fármaco libre.	(Licciardi et al., 2019)
LCS-1 NC	Cubierta polimérica de 3 capas: aminocelulosa, poliamidoamina y parabeno con PEG	Magnetita	LCS-1	Los estudios de internalización mostraron que las nanoformulaciones eran internalizadas por las células a las 3h de exposición y presentaban una localización citoplasmática. LCS-1-NC presentó un efecto antitumoral similar al del fármaco libre, demostró daño en el DNA persistente y causar apoptosis.	-	(Gupta et al., 2018)

**Tabla 1.** Resumen de los principales resultados de las nanoformulaciones magnéticas poliméricas en la terapia del CCR (continuación)

Nanoformulación	Estructura de la nanoformulación			Principales hallazgos		Referencias
	Cubierta polimérica	Núcleo magnético	Carga	Ensayos <i>in vitro</i>	Ensayos <i>in vivo/ex vivo</i>	
MNPs+ $\beta$ -CD-F-127	Ciclodextrina y pluronic 127	NPs de óxido de hierro	-	-	-	La nanoformulación MNPs+ $\beta$ -CD-F-127 y MNPs+F-127 tuvo mayor interacción con la mucina y acumulación en el tejido en un experimento ex vivo en tejidos de colon de cerdo, en comparación con la formulación de NPs magnéticas recubiertas solo con la ciclodextrina. (Boya et al., 2017)
MTX SPIONs-PEG-PLA	Ácido poliláctico (PLA) y PEG	SPIONs	Metotrexato	Las nanoformulaciones incrementaron la citotoxicidad del fármaco libre en las líneas celulares CaCo-2 y SW-480. Asimismo, demostraron inducir mayor apoptosis en comparación con el metotrexato libre.	-	(Costa Lima, Gaspar, Reis, y Durães, 2017)
Cur-microspheres y 5FU-microspheres	Acetato-succinato de hipromelosa y PL407	Nanopartículas de sílice porosas y nanotubos magnéticos de óxido de hierro	Curcumina y 5-fluorouracilo	La encapsulación del 5-FU y la curcumina mostró mejorar la sinergia de ambos fármacos en la línea células SW480	-	(Maher et al., 2017)
NPs	PLGA y PEG	SPIONs de magnetita	Doxorrubicina	Las NPs mostraron menor captación celular que la doxorubicina libre en las imágenes de fluorescencia tras 2h de incubación en células C26. Además, NPs fueron menos citotóxicas tras 48h de tratamiento en comparación con el fármaco libre.	Los ratones con tumores C26 tratados con NPs presentaron mayor supervivencia y un menor crecimiento del volumen tumoral. Además, se observó mayor acumulación tumoral de las nanoformulaciones cuando se comparó con la doxorubicina libre.	(Mosafer, Abnous, Tafaghodi, Mokhtarzadeh, y Ramezani, 2017)
<i>m</i> -NCs	PLGA y PEG	SPIONs cubiertas con ácido oleico	-	-	-	Los resultados sugirieron que la distribución de las <i>m</i> -NCs dentro de la vasculatura tumoral cambió drásticamente, pero de forma reversible, al aplicar y retirar un campo magnético. Las <i>m</i> -NC se concentraban en forma de grupos cerca de la pared de un vaso sanguíneo cuando los tumores se exponían a un campo magnético. (Bai, Wang, Mei, Al-Jamal, y Al-Jamal, 2016)

**Tabla 1.** Resumen de los principales resultados de las nanoformulaciones magnéticas poliméricas en la terapia del CCR (continuación)

Nanoformulación	Estructura de la nanoformulación			Principales hallazgos		Referencias
	Cubierta polimérica	Núcleo magnético	Carga	Ensayos <i>in vitro</i>	Ensayos <i>in vivo/ex vivo</i>	
<i>m</i> -NCs	PLGA y PEG	SPIONs cubiertas con ácido oleico	indium-111	-	Los estudios de imágenes ópticas/RM/SPECT de curso temporal mostraron una mayor captación tumoral tras la aplicación de un campo magnético estático externo en la zona tumoral. La orientación magnética produjo un aumento de ~3 y ~2,2 veces en la captación tumoral a 1 y 24 h, respectivamente, en comparación con la orientación pasiva.	(Bai, Wang, Rubio, et al., 2016)
<i>m</i> -NCs	PLGA y PEG	SPIONs cubiertas con ácido oleico	indium-111	-	La exposición a un campo magnético localizado aumentó hasta 2 veces la acumulación de las nanoformulaciones en el tumor en un modelo murino con tumores inducidos a partir de la línea tumoral CT-26.	(Mei, Bai, Lorrio, Wang, y Al-Jamal, 2016)
Cis-Pt MAG 102-6	Ácido polimetacrílico y metacrilato de PEG	NPs de óxido de hierro monocristalinas	Cisplatino	Las nanoformulaciones presentaron similar citotoxicidad al tratamiento con el fármaco libre en la línea celular HT29. Se observó un aumento de la citotoxicidad de las nanoformulaciones con la exposición a un campo magnético localizado. Asimismo, se observó la internalización de las nanoformulaciones tras 1 hora de exposición.	Se registró una mayor eficacia anticancerígena y una menor toxicidad de los nanotransportadores cargados con cisplatino en comparación con el cisplatino libre, en particular cuando se aplicó un gradiente de campo magnético en el lugar del tumor. Los estudios post mortem y de distribución tisular en tiempo real no revelaron un aumento de la concentración de cisplatino en la zona tumoral.	(Voulgari et al., 2016)

Este efecto fue más pronunciado con la aplicación de un imán permanente fijado sobre el tumor. En cuanto a la cubierta polimérica y el núcleo magnético, la combinación de PLGA y PEG fue la más utilizada para el recubrimiento del núcleo magnético (6 artículos) mientras que las SPIONs fueron las NPMs que predominaron (13 artículos). Con respecto al núcleo magnético, en todas las publicaciones se utilizaron NPMs de óxido de hierro ya que son las que presentan mejores datos de biocompatibilidad; excepto en 1 publicación que también utilizaron nanopartículas de sílice (Maher et al., 2017). Además, en 12 de las 18 publicaciones incluidas en la revisión utilizaron NPMs de óxido de hierro superparamagnéticas (SPIONs) debido a sus propiedades (pequeño tamaño, anisotropía magnética, etc.) y un 33,3% de ellas fueron cubiertas con ácido oleico. Respecto al componente polimérico, el PEG conjugado a otros polímeros (50% PLGA) fue la combinación más estudiada para el

recubrimiento de las NPMs (12 artículos); aunque también de utilizó el quitosano (3 artículos).

Finalmente, en el 77,7 % de las publicaciones se realizaron ensayos in vitro para evaluar el efecto antitumoral de las nanoformulaciones y solo en 8 de ellas se obtuvieron mejores resultados en comparación con el fármaco libre. Sin embargo, los resultados obtenidos en los ensayos in vivo fueron mucho más prometedores (12 artículos con ensayos modelos murinos de CCR). Destaca el artículo más reciente de 2024, donde el grupo de ratones tratados con la nanoformulación híbrida mostró reducir el volumen tumoral 2 o 3 veces más en comparación con el tratamiento sin núcleo magnético y el fármaco libre, respectivamente (Li et al., 2024). En cuanto a los ensayos en ratones, en todos ellos se estudió la acumulación de las nanoformulaciones en el tumor, pero solo un 46,2 % de los estudios evaluó la disminución del volumen tumoral en comparación con el fármaco libre y en el 69,2 % se probó la efectividad del direccionamiento magnético mediante la aplicación de un imán sobre el tumor, logrando resultados positivos en todos ellos.

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

La modificación de las características fisicoquímicas y superficiales mediante el recubrimiento polimérico de las NPMs desempeña un papel crucial en la mejora de sus propiedades farmacocinéticas. Aunque esta mejora es difícil de determinar mediante estudios in vitro, que permiten demostrar diferencias en internalización y citotoxicidad; los ensayos in vivo en modelos murinos presentan resultados más esclarecedores y parecen demostrar el potencial de este tipo de nanoformulaciones híbridas en la terapia del CCR mostrando en la mayoría de los casos mejor efecto antitumoral y menor toxicidad que los fármacos libres viéndose incrementado estos efectos mediante el direccionamiento magnético. Sin embargo, son necesarios más estudios que profundicen en el direccionamiento magnético hacia el tumor de estas nanoformulaciones, así como evaluar su potencial uso como agentes de hipertermia.

## **REFERENCIAS**

- Bai, J., Wang, J. T. W., Mei, K. C., Al-Jamal, W. T., y Al-Jamal, K. T. (2016). Real-time monitoring of magnetic drug targeting using fibered confocal fluorescence microscopy. *Journal of Controlled Release*, 244(Pt B), 240. doi:10.1016/J.JCONREL.2016.07.026
- Bai, J., Wang, J. T. W., Rubio, N., Protti, A., Heidari, H., Elgogary, R., ... Al-Jamal, K. T. (2016). Triple-Modal Imaging of Magnetically-Targeted Nanocapsules in Solid Tumours In Vivo. *Theranostics*, 6(3), 342. doi:10.7150/THNO.11918
- Boya, V. N., Lovett, R., Setua, S., Gandhi, V., Nagesh, P. K. B., Khan, S., ... Chauhan, S. C. (2017). Probing mucin interaction behavior of magnetic nanoparticles. *Journal of Colloid and Interface Science*, 488, 258-268. doi:10.1016/J.JCIS.2016.10.090
- Bray, F., Laversanne, M., Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Soerjomataram, I., y Jemal, A. (2024). Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality

worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. doi:10.3322/CAAC.21834

Costa, S. A., Gaspar, A., Reis, S., y Durães, L. (2017). Multifunctional nanospheres for co-delivery of methotrexate and mild hyperthermia to colon cancer cells. *Materials Science and Engineering*, 75, 1420-1426. doi:10.1016/J.MSEC.2017.03.049

Gago, L., Quiñonero, F., Perazzoli, G., Melguizo, C., Prados, J., Ortiz, R., y Cabeza, L. (2023). Nanomedicine and Hyperthermia for the Treatment of Gastrointestinal Cancer: A Systematic Review. *Pharmaceutics*, 15(7). doi:10.3390/PHARMACEUTICS15071958

Galarreta-Rodríguez, I., Etxebeste-Mitxelorena, M., Moreno, E., Plano, D., Sanmartín, C., Megahed, S., ... Insausti, M. (2023). Preparation of Selenium-Based Drug-Modified Polymeric Ligand-Functionalised Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles as Multimodal Drug Carrier and Magnetic Hyperthermia Inductor. *Pharmaceutics*, 16(7). doi:10.3390/PH16070949

Gupta, A., Ahmad, A., Singh, H., Kaur, S., Neethu, K. M., Ansari, M. M., ... Khan, R. (2018). Nanocarrier Composed of Magnetite Core Coated with Three Polymeric Shells Mediates LCS-1 Delivery for Synthetic Lethal Therapy of BLM-Defective Colorectal Cancer Cells. *Biomacromolecules*, 19(3), 803-815. doi:10.1021/ACS.BIOMAC.7B01607

Jiao, W., Zhang, T., Peng, M., Yi, J., He, Y., y Fan, H. (2022). Design of Magnetic Nanoplatfoms for Cancer Theranostics. *Biosensors*, 12(1). doi:10.3390/BIOS12010038

Kang, L., Tian, Y., Xu, S., y Chen, H. (2021). Oxaliplatin-induced peripheral neuropathy: clinical features, mechanisms, prevention and treatment. *Journal of Neurology*, 268(9), 3269-3282. doi:10.1007/S00415-020-09942-W

Li, X., Niu, J., Deng, L., Yu, Y., Zhang, L., Chen, Q., ... Gao, H. (2024). Amphiphilic polymeric nanodrug integrated with superparamagnetic iron oxide nanoparticles for synergistic antibacterial and antitumor therapy of colorectal cancer. *Acta Biomaterialia*, 173, 432-441. doi:10.1016/J.ACTBIO.2023.11.019

Licciardi, M., Scialabba, C., Puleio, R., Cassata, G., Cicero, L., Cavallaro, G., y Giammona, G. (2019). Smart copolymer coated SPIONs for colon cancer chemotherapy. *International Journal of Pharmaceutics*, 556, 57-67. doi:10.1016/J.IJPHARM.2018.11.069

Lu, C. H., y Hsiao, J. K. (2023). Diagnostic and therapeutic roles of iron oxide nanoparticles in biomedicine. *Tzu-Chi Medical Journal*, 35(1), 11. doi:10.4103/TCMJ.TCMJ\_65\_22

Luiz, M. T., Dutra, J. A. P., Viegas, J. S. R., de Araújo, J. T. C., Tavares, A. G., y Chorilli, M. (2023). Hybrid Magnetic Lipid-Based Nanoparticles for Cancer Therapy. *Pharmaceutics*, 15(3). doi:10.3390/PHARMACEUTICS15030751

Maher, S., Santos, A., Kumeria, T., Kaur, G., Lambert, M., Forward, P., ... Losic, D. (2017). Multifunctional microspherical magnetic and pH responsive carriers for combination anticancer therapy engineered by droplet-based microfluidics. *Journal of Materials Chemistry B*, 5(22), 4097-4109. doi:10.1039/C7TB00588A

Mei, K. C., Bai, J., Lorrio, S., Wang, J. T. W., y Al-Jamal, K. T. (2016). Investigating the effect of tumor vascularization on magnetic targeting in vivo using retrospective design of experiment. *Biomaterials*, 106, 276-285. doi:10.1016/J.BIOMATERIALS.2016.08.030

Mesas, C., Fuel, M., Martínez, R., Prados, J., Melguizo, C., y Porres, J. M. (2022). In vitro evidence of the antitumor capacity of Solanaceae and Cucurbitaceae in colon cancer: A systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(23), 6293-6314. doi:10.1080/10408398.2021.1900058

Mirzaghavami, P. S., Khoei, S., Khoee, S., y Shirvalilou, S. (2022). Folic acid-conjugated magnetic triblock copolymer nanoparticles for dual targeted delivery of 5-fluorouracil to colon cancer cells. *Cancer Nanotechnology*, *13*(1), 1-18. doi:10.1186/S12645-022-00120-3/FIGURES/8

Mosafer, J., Abnous, K., Tafaghodi, M., Mokhtarzadeh, A., y Ramezani, M. (2017). In vitro and in vivo evaluation of anti-nucleolin-targeted magnetic PLGA nanoparticles loaded with doxorubicin as a theranostic agent for enhanced targeted cancer imaging and therapy. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, *113*, 60-74. doi:10.1016/J.EJPB.2016.12.009

Nowak-Jary, J., y Machnicka, B. (2022). Pharmacokinetics of magnetic iron oxide nanoparticles for medical applications. *Journal of Nanobiotechnology*, *20*(1), 305. doi:10.1186/S12951-022-01510-W

Tegafaw, T., Liu, S., Ahmad, M. Y., Saidi, A. K. A. Al, Zhao, D., Liu, Y., ... Lee, G. H. (2023). Magnetic Nanoparticle-Based High-Performance Positive and Negative Magnetic Resonance Imaging Contrast Agents. *Pharmaceutics*, *15*(6). doi:10.3390/PHARMACEUTICS15061745

Ural, M. S., Joseph, J. M., Wien, F., Li, X., Tran, M.-A., Taverna, M., ... Gref, R. (2024). A comprehensive investigation of the interactions of human serum albumin with polymeric and hybrid nanoparticles. *Drug Delivery and Translational Research*. doi:10.1007/S13346-024-01578-X

Vangijzegem, T., Stanicki, D., y Laurent, S. (2019). Magnetic iron oxide nanoparticles for drug delivery: applications and characteristics. *Expert Opinion on Drug Delivery*, *16*(1), 69-78. doi:10.1080/17425247.2019.1554647

Voulgari, E., Bakandritsos, A., Galtsidis, S., Zoumpourlis, V., Burke, B. P., Clemente, G. S., ... Avgoustakis, K. (2016). Synthesis, characterization and in vivo evaluation of a magnetic cisplatin delivery nanosystem based on PMAA-graft-PEG copolymers. *Journal of Controlled Release*, *243*, 342-356. doi:10.1016/J.JCONREL.2016.10.021

Wang, J. T. W., Martino, U., Khan, R., Bazzar, M., Southern, P., Tuncel, D., y Al-Jamal, K. T. (2020). Engineering red-emitting multi-functional nanocapsules for magnetic tumour targeting and imaging. *Biomaterials Science*, *8*(9), 2590-2599. 10.1039/DOBM00314J

Wu, D., Li, Y., Zhu, L., Zhang, W., Xu, S., Yang, Y., ... Yang, G. (2021). A biocompatible superparamagnetic chitosan-based nanoplatform enabling targeted SN-38 delivery for colorectal cancer therapy. *Carbohydrate Polymers*, *274*. doi:10.1016/J.CARBPOL.2021.118641

Wu, D., Zhu, L., Li, Y., Wang, H., Xu, S., Zhang, X., ... Yang, G. (2020). Superparamagnetic chitosan nanocomplexes for colorectal tumor-targeted delivery of irinotecan. *International Journal of Pharmaceutics*, *584*, 119394. doi:10.1016/J.IJPHARM.2020.119394

Yoon, H. M., Kang, M. S., Choi, G. E., Kim, Y. J., Bae, C. H., Yu, Y. B., y Jeong, Y. Il. (2021). Stimuli-responsive drug delivery of doxorubicin using magnetic nanoparticle conjugated poly(Ethylene glycol)-g-chitosan copolymer. *International Journal of Molecular Sciences*, *22*(23). doi:10.3390/IJMS222313169/S1

Zafar, A., Drobni, Z. D., Lei, M., Gongora, C. A., Quinaglia, T., Lou, U. Y., ... Neilan, T. G. (2022). The efficacy and safety of cardio-protective therapy in patients with 5-FU (Fluorouracil)associated coronary vasospasm. *PLoS One*, *17*, 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0265767

Zumaya, A. L. V., Rimpelová, S., Štějdířová, M., Ulbrich, P., Vilčáková, J., y Hassouna, F. (2022). Antibody Conjugated PLGA Nanocarriers and Superparamagnetic Nanoparticles for Targeted Delivery of Oxaliplatin to Cells from Colorectal Carcinoma. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(3). doi:10.3390/IJMS23031200



## CAPÍTULO 10

### TÉCNICAS DE BIOMECÁNICA PARA MODIFICAR LA ESTÁTICA FETAL

ELENA RACIONERO MORENO\* Y PATRICIA BIELSA FERNÁNDEZ\*\*

*\*Centro de Salud Fuentelarreina; \*\*Hospital La Paz*

#### INTRODUCCIÓN

##### **Situación actual del estado de la cuestión**

La atención en el parto en los países desarrollados ha cambiado significativamente a lo largo de la historia. Los avances en la investigación y el objetivo de reducir la morbilidad y mortalidad materna y neonatal han llevado al aumento del intervencionismo incluso en los embarazos y partos de bajo riesgo. Esto hizo que aumentara la tasa de nacimientos mediante parto instrumental o cesárea, lo que llevó a un movimiento en la década de 1990 sobre cómo proteger y cuidar la asistencia al parto de forma fisiológica.

En particular, en 1996 la Organización Mundial de la Salud (OMS) inició un cambio a nivel asistencial publicando una guía práctica que recoge los cuidados en el parto normal (OMS, 1996). Otras organizaciones han ido publicando paulatinamente sus propias guías de práctica clínica, como la elaborada por el Ministerio de Sanidad y Consumo en 2007 (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007), que promueve una atención sanitaria que defienda el respeto al proceso fisiológico del parto y la libertad de la mujer durante el mismo.

Por lo general, estas guías destacan la relevancia de la movilización materna y la influencia de las posiciones verticales en el transcurso del parto. La inmovilización de la mujer, a veces ocasionada por el uso de la analgesia epidural, disminuye la tasa de partos eutócicos, o lo que es lo mismo, aumenta la tasa de partos distócicos, viéndose esto acentuado en los casos de malposiciones fetales (Lieberman, Davidson, Lee-Parritz, y Shearer, 2005). A pesar de no disponer de bibliografía concluyente sobre qué hacer en estos casos, se han realizado diferentes estudios que analizan la eficacia de ciertas medidas para corregir estas mal posiciones.

El término distocia se define como dificultad en el trabajo de parto, causado por un parto que progresa más lento de lo habitual. Esta distocia puede ocurrir debido a cambios en algunos de los elementos principales del parto: el objeto, el canal o el motor del parto. Dentro de las distocias causadas por el objeto del parto, se incluyen las distocias por posición, actitud, presentación, o situación fetal (Lailla, González, Sol, y González, 2018).

La principal distocia relacionada con la posición del feto en el parto es la occipito posterior (OP) (Lailla et al., 2018), que se produce cuando el hueso occipital fetal se

orienta dentro de la pelvis materna hacia la parte posterior. De esta forma, la fontanela menor puede quedarse situada cerca de la articulación sacroilíaca derecha (OIID) o izquierda (OIDI), o del sacro materno (OS) (Bueno-López, Terré-Rull, Casellas-Caro, y Fuentelsaz-Gallego, 2015). La mayoría de veces, el feto rota a una posición occípito-anterior (OA), pero en otras ocasiones, se mantiene una posición OP persistente, siendo del mismo modo la posición anómala más común en el expulsivo (Castel, Bretelle, D'Ercole, y Blanc, 2019). Solo el 29% de las primíparas y el 55% de las multíparas que tengan una posición OP persistente van a lograr un parto vaginal espontáneo (Molina-Reyes et al., 2012), pudiendo convertirse en una experiencia más larga, cansada, y con mayor nivel de dolor a nivel lumbar que en los partos en OA (Fitzpatrick, McQuillan, y O'Herlihy, 2001).

A pesar de que la incidencia de partos en occipito posterior es baja, esta posición está relacionada con mayor número de complicaciones materno-fetales, lo que ha llevado a investigar diversas formas de favorecer el giro de la cabeza del bebé intraparto. Entre estos métodos, el uso de técnicas biomecánicas, tales como cambios posturales maternos, o la movilización de la gestante, son consideradas como una de las intervenciones con gran éxito en la modificación de posiciones fetales anómalas, ayudan a la progresión normal del parto y aumentan el bienestar materno-fetal. Además, es un procedimiento no invasivo utilizado principalmente por matronas, y entre sus ventajas se encuentra su sencillez, seguridad y bajo coste (Zwelling, 2010).

En relación con la mecánica obstétrica encontramos "Parir en movimiento" (Calais y Vives, 2017), que explica, de qué manera la movilidad de la madre y la adopción de distintas posiciones por su parte, puede cambiar las dimensiones, el eje, o la inclinación de la pelvis, teniendo en cuenta la posición fetal.

Asimismo, se ha encontrado evidencia acerca del método Spinning Babies (Tully, 2020), el cual defiende que mediante el equilibrio de las estructuras corporales (especialmente las de la pelvis materna) junto con las hormonas producidas en el parto, el feto consigue colocarse en una posición óptima para el nacimiento.

Por lo tanto, los datos encontrados revelan la importancia de la posición de la madre durante el parto. Esta posición está determinada no sólo por hechos fisiológicos, sino también culturales, de comportamiento y de costumbres. Mientras que las posiciones adoptadas por las mujeres a lo largo de la historia estaban dominadas por la movilidad y verticalidad, se ha visto como la mujer ha perdido confianza en ello, pasando a estar encamada y perdiendo de esta manera el concepto de parto fisiológico (Martínez et al., 2014).

La Organización Mundial de la Salud, recomienda en la guía sobre cuidados en el parto (OMS, 1996), la libertad de movimiento durante el mismo, teniendo en cuenta que la posición de litotomía puede ser perjudicial en su progreso.

La Guía de práctica clínica del Sistema Nacional de Salud (Grupo de trabajo de la GPC, 2010) establece que será beneficioso que tanto en la primera como en la segunda

etapa del parto se motive a la mujer a adoptar alguna posición que le resulte cómoda, realizando cambios posturales si lo desea, aunque esté haciendo uso de la analgesia epidural. Esto exige la previa comprobación del nivel de bloqueo motor y propioceptivo. Según las directrices del “National Institute for Health and Care Excellence” (NICE) de los cuidados realizados intraparto (NICE, 2022), se debe desaconsejar que en la segunda etapa del parto las mujeres se coloquen en una posición supina, siendo más favorable otra posición en la que se encuentren cómodas. Para seguir las recomendaciones de estas guías, y ya que la matrona es considerada como el profesional del sector sanitario que acompaña a la embarazada durante todo el transcurso del parto, se debe aumentar la formación en posturas alternativas al decúbito supino y así, hacer uso de ellas en la práctica diaria, incluso cuando las mujeres optan por hacer uso de la analgesia epidural.

### **Pregunta de investigación o hipótesis de la revisión sistemática**

¿Existe un desarrollo efectivo de las técnicas de biomecánica para modificar la estática fetal en base a las evidencias, novedades y aspectos más relevantes disponibles en la actualidad?

### **Objetivos**

a. Objetivo general: Conocer la efectividad de las técnicas de biomecánica para modificar la estática fetal en la actualidad

b. Objetivos específicos:

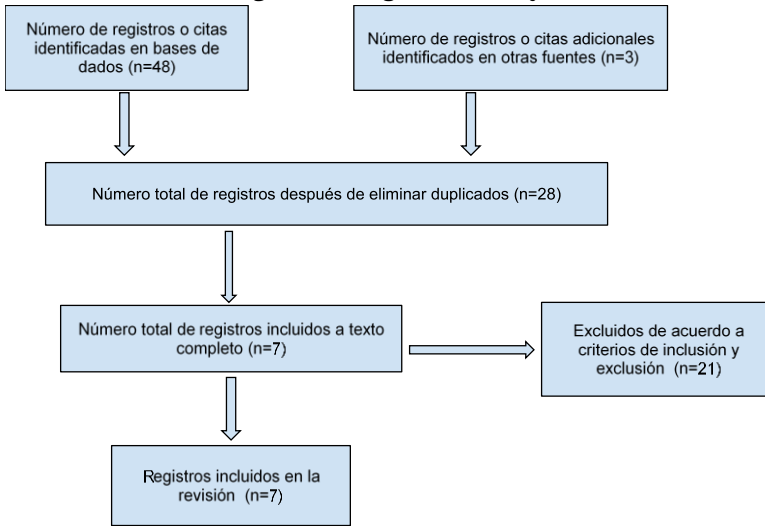
- Conocer la situación actual de las técnicas de biomecánica para modificar la estática fetal y su influencia en la salud.
- Describir las evidencias y novedades más relevantes publicados en la actualidad de las técnicas de biomecánica para modificar la estática fetal.
- Relacionar los aspectos más relevantes en la actualidad de las técnicas de biomecánica para modificar la estática fetal.
- Analizar el papel de la matrona en las técnicas de biomecánica para modificar la estática fetal.

### **METODOLOGÍA**

Para la realización de la búsqueda de información y selección de documentos se han utilizado, principalmente, Cuiden, IBECs y Pubmed. Como fuente de revisiones sistemáticas, se ha usado Cochrane Library, y se han consultado también Guías de Práctica Clínica y otros repositorios como Scielo. Para llevar a cabo dicha búsqueda se han utilizado los tesauros MeSH y DeCS. De este modo, se han obtenido los siguientes términos clave: trabajo de parto, posición fetal, biomecánica, postura, rotación, matrona, labor obstetric, work, parturition, positions. Como límites establecidos para

la obtención de información, se ha tenido en cuenta el tipo de documento a elegir, el idioma, y el año de publicación. Se han incluido guías de práctica clínica, estudios originales, artículos, y libros, excluyéndose el resto de información encontrada. En cuanto al idioma, se han escogido documentos en español e inglés. Como norma general, se ha buscado evidencia actualizada, no superior a los últimos 10 años. No obstante, en algunos casos, excepcionalmente y siendo relevante en el contexto usado, se ha usado bibliografía anterior.

Figura 1. Diagrama de flujo



## RESULTADOS

### Descripción de los resultados encontrados

A continuación, se va a desarrollar la información encontrada en los principales estudios que investigan el uso de diferentes posturas maternas como técnicas de biomecánica y su influencia en la estática fetal, recogidos en la tabla 1. Se han escogido 7 trabajos que comparaban el uso de diferentes posturas maternas durante el parto y sus beneficios encontrados, principalmente en cuanto a las tasas de rotación fetal de occipito posterior a occipito anterior. Como se puede apreciar, la mayoría de los trabajos analizados son ensayos clínicos aleatorizados, a excepción de un caso clínico que se ha considerado relevante para esta revisión. En cuanto al país en el que se han llevado a cabo, una gran parte de ellos han sido realizados en España, encontrando otros realizados en países como Francia, Suiza o China. La población escogida para los estudios está formada, en general, por mujeres mayores de 18 años, con gestación de bajo riesgo, feto único a término (a excepción de un estudio que permitía entrar a mujeres a partir de las 36 semanas de gestación), en trabajo de parto activo. Algún

estudio se centraba en la primera parte del parto y otros en la segunda parte o expulsivo. Todos ellos tenían un diagnóstico de presentación colocada en occipito posterior, confirmada mediante tacto vaginal y/o ecografo. Con respecto al año de publicación, se han encontrado estudios realizados desde el 2012, hasta el 2021, observándose un aumento exponencial de los estudios que analizan la eficacia de posturas maternas aplicadas durante el parto con respecto a años anteriores. Esto parece tener relación con el aumento producido en los últimos años del uso de analgesia epidural, que ha provocado una pérdida del movimiento libre de la mujer intraparto. Como se ha mencionado anteriormente, la pérdida de movilidad de la mujer se ha relacionado con mayores tasas de malposiciones fetales, lo que a su vez produce más partos instrumentales o quirúrgicos. Esto ha servido de motivación a diversos autores para investigar la eficacia de diferentes posturas en la rotación de la cabeza fetal.

Algunos autores no consiguen demostrar la eficacia del uso de diferentes posiciones durante el parto en las tasas de rotación fetal de OP a OA. En concreto, Desbriere et al, señalan que el uso de la posición de manos rodillas, decúbito lateral sobre mismo lado dorso fetal, o decúbito lateral sobre mismo lado dorso fetal y pierna superior doblada en ángulo de 90°, no tienen beneficios maternos o neonatales frente a la posición de decúbito supino (Desbriere et al., 2013). Por otro lado, otro grupo de investigadores señalan también que realizar la posición de manos rodillas (un mínimo de 10 minutos) durante la siguiente hora a la observación de feto colocado en OP en comparación con los cuidados habituales realizados intraparto no produce mayores tasas de rotación fetal. No obstante, se obtienen otros beneficios como el aumento de la comodidad de la mujer durante el parto (Guittier et al., 2016).

Otros estudios sí visualizan mejores resultados obstétricos al hacer uso de algunas posturas durante el parto. En concreto, la posición de manos-rodillas y la posición de decúbito lateral pueden favorecer la movilización de la cabeza del feto, disminuyendo la duración de la primera fase del parto y mejorando los resultados obstétricos y neonatales. Entre ambas posiciones se obtienen resultados similares en rotación fetal a OA, no encontrándose tampoco diferencias en cuanto al tipo de parto o su duración. Cabe resaltar que la postura de cuadrupedia o manos rodillas aporta otras ventajas como bascular la pelvis, disminuye el deseo de pujo prematuro en los casos de posiciones occipito posteriores, y se reduce el dolor en la zona lumbar. Además, puesto que la mujer presenta el abdomen más bajo que su espalda en la postura MR, se reduce el tiempo necesario para la rotación fetal (Molina Reyes et al., 2014). La postura de cuadrupedia consigue demostrar de nuevo sus beneficios, tanto maternos como neonatales, y en concreto, mejorando las tasas de rotación fetal, frente a la posición de decúbito supino. Cabe resaltar que un requisito para poder demostrar esta relación es tener un embarazo de bajo riesgo y no hacer uso de la analgesia epidural durante el parto (Zhang et al., 2017).

Otras posturas que también obtienen resultados positivos con respecto a la rotación del feto durante el parto son la posición de decúbito lateral modificado al mismo lado del dorso fetal, la posición de decúbito lateral con flexión y rotación externa de la articulación coxofemoral con apoyo en pernera y lado contrario al dorso fetal y la posición de decúbito lateral libre (un máximo 60 minutos). Además, el uso de estas posturas se relaciona con la consecución de más partos eutócicos (Belda-Pérez et al., 2017). Cabe destacar también como postura útil en fetos colocados en OP en los que queramos conseguir una rotación fetal a OA, la posición de Sims modificada, que consiste en colocarse en DL sobre el lado del dorso fetal, elevando la pierna superior y colocándola en un ángulo de 90°. Esta posición al ser comparada con una posición libre, consigue mejores resultados obstétricos (Bueno-López et al., 2018).

Por otro lado, existen otras técnicas de biomecánica que han obtenido beneficios al ser usadas intraparto: la posición de liberación lateral del suelo pélvico y la maniobra de Froggy Walchers. En la primera, la parturienta debe colocarse en decúbito lateral al borde de la cama. Los hombros y caderas permanecen en paralelo. La pierna de abajo se coloca extendida y la de arriba cae por fuera de la cama. El profesional que acompañe el parto, debe colocarse al lado de la gestante ayudando a que se mantengan alineados el cuello, los hombros y la cadera. Debe ayudar a mantener esta posición durante 3 contracciones o 10 minutos, y posteriormente cambiar al lado opuesto. La segunda técnica, conocida como la maniobra de Froggy Walchers, se recomienda el uso de esta posición cuando el feto se encuentra situado fuera de la pelvis o en el estrecho superior, sin producirse su descenso a pesar de una dinámica uterina adecuada. Debe realizarse con dinámica uterina regular y efectiva y mantenerse durante, mínimo, 3 contracciones, y máximo, 20 minutos. Se realiza colocando a la mujer tumbada en la cama sobre su espalda, con las piernas pendiendo al borde de la cama, de manera que no queden apoyadas en ninguna superficie. El uso de ambas posiciones, tiene una relación positiva con la rotación fetal a OA, y además supone una mejora en el dolor y la sensación de confort intra parto, ayudando a que las contracciones uterinas sean regulares y más intensas (Nogales-Lora et al., 2021).

Por último, existe una técnica denominada Roll-Over que consiste en que la gestante en trabajo de parto debe adoptar 6 posiciones distintas manteniendo cada una durante 3 contracciones: cuadrupedia, decúbito lateral izquierdo modificado, decúbito lateral izquierdo, semifowler, decúbito lateral derecho, decúbito lateral derecho modificado (Spinning Babies, 2020). A pesar de no disponer de estudios que valoren la eficacia de esta técnica en concreto, según un estudio publicado en 2017 (Villa-Gómez, Siles Carvajal, y Silva-Muñoz, 2017), el uso de tantos cambios posturales, no solo ayuda a la rotación fetal, sino que además mejora la circulación materno-fetal, ayuda al descenso del feto a través de la pelvis, disminuye la tasa de partos instrumentales y de traumatismo perineal, lo que nos hace suponer que el uso de esta técnica podría ser beneficioso. En cuanto al profesional que ha acompañado a

las parturientas en los diferentes estudios analizados, destaca la figura de la matrona, puesto que se considera que es la persona de referencia que apoya el mantenimiento de una determinada postura durante el parto (Zhang et al., 2017).

### Elaboración de gráficos y tablas de sistematización de los contenidos de los trabajos revisados

Tabla 1. Tabla de sistematización de los contenidos de los trabajos revisados

Autores	Tipo de estudio	Año	País	Población de estudio	Posturas maternas evaluadas	Resultados
Desbriere et al. (2013).	Ensayo clínico aleatorizado	2012	Francia	220 mujeres, mayores de 18 años, con más de 36 semanas de gestación, en trabajo de parto activo ( $\geq 3$ cm y membranas rotas) con feto único en OP.	Manos rodillas, decúbito lateral sobre mismo lado dorso fetal, y decúbito lateral sobre mismo lado dorso fetal y pierna superior doblada en ángulo de $90^\circ$ , frente a decúbito supino.	Al comparar la posición decúbito supino y las tres posiciones aplicadas al grupo intervención, se obtienen resultados similares en las tasas de rotación fetal de OP a OA.
Molina-Reyes et al. (2014)	Ensayo clínico multicéntrico	2014	España	135 mujeres, con gestación mayor a 37 semanas y diagnóstico de OP persistente (feto que mantiene OP con dilatación mayor o igual a 8 cm, o menor dilatación sin progreso con DU adecuada).	Manos rodillas frente a decúbito lateral.	Se obtienen resultados parecidos entre la adopción de la postura de MR y la posición de DL, siendo ambas efectivas. Se observa que el tiempo necesario para la rotación en MR es menor.

Tabla 1. Tabla de sistematización de los contenidos de los trabajos revisados  
(continuación)

Autores	Tipo de estudio	Año	País	Población de estudio	Posturas maternas evaluadas	Resultados
Guittier et al. (2016)	Ensayo controlado aleatorio	2016	Suiza	439 mujeres, mayores de 18 años, nulíparas y multíparas, con feto en OP durante la primera etapa del parto (de 2 a 9 cm) y feto único mayor de 37 semanas.	Manos rodillas frente a posición libre.	Al usar la posición de MR durante la primera etapa del parto se produjo la rotación fetal en un 17% de los casos, frente a un 11,5% de los casos en los que se usaron cuidados habituales. No se consideran por tanto diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la rotación fetal, pero las mujeres aumentaron su nivel de comodidad.
Belda-Pérez et al. (2017)	Estudio experimental controlado aleatorizado paralelo	2017	España	42 gestantes a término, con embarazo de bajo riesgo y feto único en OP.	DL mismo lado dorso fetal, DL con flexión y rotación externa y lado contrario al dorso fetal frente a una posición de descanso libre.	Se compara una posición A (DL mismo lado dorso fetal), posición B (DL con flexión y rotación externa y lado contrario al dorso fetal) y una posición de descanso libre, siendo este último el grupo control. Se consigue una rotación fetal en un 9.52% en el grupo control y un 90.48% en el grupo intervención, siendo por tanto favorecedoras. Además, se consigue una tasa mayor de partos eutócicos.
Zhang et al. (2017)	Estudio controlado aleatorizado prospectivo	2017	China	1400 mujeres, con gestación de bajo riesgo y expectativas de no usar analgesia epidural, con feto único en OP.	Manos rodillas frente a decúbito supino.	Se relaciona la posición de manos-rodillas en el expulsivo como factor favorecedor de la rotación fetal de OP a OA.

**Tabla 1.** Tabla de sistematización de los contenidos de los trabajos revisados (continuación)

Autores	Tipo de estudio	Año	País	Población de estudio	Posturas maternas evaluadas	Resultados
Bueno-López et al. (2018).	Ensayo clínico aleatorizado	2018	España	120 mujeres en trabajo de parto con fetos en OP.	Posición de Sims frente a posición libre.	En el grupo control (posición libre) se obtiene la rotación fetal a OA en el 21,7% de los casos, y en el grupo intervención (Sims modificada) en el 50.8% de ellos, considerándose resultados significativos.
Nogales-Lora et al. (2021).	Caso clínico	2021	España	Gestante de 40+1 semanas, de 39 años, en periodo de parto activo y feto en OP.	Liberación lateral de suelo pélvico y maniobra de Froggy Walchers.	Se utiliza la liberación lateral de suelo pélvico y la maniobra de Froggy Walchers para favorecer la rotación fetal de OP a OA, obteniéndose una relación positiva.

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

Las posiciones fetales en OP están ligadas a una disminución de parto iniciado de manera espontánea, aumentando así la probabilidad de parto instrumental o cesárea (Villa-Gómez, Siles-Carvajal, y Silva-Muñoz, 2017). Debido a ello, se promueve el interés por buscar intervenciones que puedan favorecer la rotación fetal, y por tanto, mejorar los resultados obstétricos. Los resultados encontrados en esta revisión sistemática nos indican que existe una relación satisfactoria entre el uso de los cambios posturales durante el parto y las tasas de rotación del feto. Se analizan diferentes posiciones y su influencia en la rotación de OP a OA.

En cuanto a la posición de decúbito lateral, en algunos estudios no se obtienen resultados significativos al compararlo con otras posiciones (Desbriere et al., 2013; Molina-Reyes et al., 2014), mientras que en otros, se obtiene una relación positiva entre el uso del decúbito lateral y la rotación fetal (Belda-Pérez, Gregori-Jover, López-Simó, Torres-Martínez, y Castelló-López, 2017). Con respecto a la postura de manos-rodillas, se encuentran, por un lado, algunos estudios con resultados similares frente a otras posiciones (Molina-Reyes et al., 2014; Guittier, Othenin-Girard, de Gasquet, Irion, y Boulvain, 2016), y por otro, un estudio que sí relaciona dicha posición como factor favorecedor de la rotación fetal (Zhang et al., 2017). La posición de Sims modificada consigue un resultado significativo al compararla con la posición libre (Bueno-López et al., 2018). Por último, se utiliza la liberación lateral de suelo pélvico y la maniobra de Froggy Walchers en un caso clínico como herramientas que favorezcan la rotación fetal viéndose una relación positiva (Nogales-Lora, Muñoz-Galván, y Barrera-Espinar, 2021).

Los estudios concluyen en que, el uso de técnicas de biomecánica y la libertad de movimiento, se consideran recursos fundamentales, e inocuos, para el acompañamiento de un parto fisiológico, aportando beneficios obstétricos y neonatales (Villa-Gómez, Siles-Carvajal, y Silva-Muñoz, 2017). Es por ello importante que los profesionales sanitarios nos formemos en este campo, y de este modo, poder incorporar las diferentes posturas en nuestro trabajo diario. El papel de la matrona se considera fundamental en este proceso (Dorado-Moreno, 2022), puesto que una de sus funciones principales reside en el acompañamiento de la gestante durante todo el proceso, pudiendo fomentar el uso de diferentes posiciones en función de los requerimientos de cada momento.

## REFERENCIAS

Belda-Pérez, A., Gregori-Jover, E., López-Simó, A., Torres-Martínez, J. A., y Castelló-López, M. I. (2017). Eficacia del cambio postural materno en la rotación de la cabeza fetal de occipito-posterior a occipito-anterior. *Enfermería Integral*, (115), 50-54.

Bueno-López, V., Fuentelsaz-Gallego, C., Casellas-Caro, M., Falgueras-Serrano, A. M., Crespo-Berros, S., Silvano-Cocinero, A. M., Alcaine-Guisado, C., Zamoro Fuentes, M., Carreras, E., y Terré-Rull, C. (2018). Efficiency of the modified Sims maternal position in the rotation of persistent occiput posterior position during labor: A randomized clinical trial. *Birth*, 45(4), 385–392. <https://doi.org/10.1111/birt.12347>

Bueno-López, V., Terré-Rull, C., Casellas-Caro, M., y Fuentelsaz-Gallego, C. (2015). El impacto y la corrección de posiciones occipitoposteriores en el parto. *Matronas Profesión*, 16(4), 118-123.

Calais-Germain, B., y Vives-Parés, N. (2015). *Parir en movimiento: Las movi­lidades de la pelvis en el parto* (3ª ed). La liebre de Marzo.

Castel, P., Bretelle, F., D'Ercole, C., y Blanc, J. (2019). Pathophysiology, diagnosis and management of occiput posterior presentation during labor. *Gynécologie Obstétrique, Fertilité & Sénologie*, 47(4), 370-377. <https://doi.org/10.1016/j.gofs.2019.02.002>

Desbriere, R., Blanc, J., Le Dù, R., Renner, J. P., Carcopino, X., Loundou, A., y d'Ercole, C. (2013). Is maternal posturing during labor efficient in preventing persistent occiput posterior position? A randomized controlled trial. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 208(1), 60.e1–60.e608. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2012.10.882>

Dorado-Moreno, A. M. (2022). Influencia de las diferentes posiciones maternas durante el parto y los resultados del mismo. *NPunto*, 5(53), 4-22.

Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre atención al parto normal (2010). *Guía de Práctica Clínica sobre la atención al parto normal. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social*. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA). Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Galicia (Avalia-t). Guías de Práctica Clínica en el SNS: OSTEBA N° 2009/01.

Guittier, M. J., Othenin-Girard, V., de Gasquet, B., Irion, O., y Boulvain, M. (2016). Maternal positioning to correct occiput posterior fetal position during the first stage of labour: a randomised controlled trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 123(13), 2199–2207. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.13855>

Intrapartum care for healthy women and babies (2022). National Institute for Health and Care Excellence (NICE).

Lailla, J.M., González, E., Sol, J.R. y González-Merlo, J. (2018). Distocias del parto: del motor, del canal y del objeto del parto. En: González-Merlo, J., Lailla Vicens, J.M., Fabre González, E. y González Bosquet, E. (Eds.) *Obstetricia* 7ª ed. Elsevier.

Lieberman, E., Davidson, K., Lee-Parritz, A., y Shearer, E. (2005). Changes in fetal position during labor and their association with epidural analgesia. *Obstetrics and Gynecology*, 105(5), 974–982. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000158861.43593.49>

Martínez, M. B., Villa, P.M., Martínez, M.S., Vilches, E., Tobar, A.I., y Álvarez, S. (2014). Influencia en los resultados obstétricos de determinadas posiciones durante el trabajo de parto con analgesia epidural. *Matronas Hoy*, 2(2), 8-16.

Ministerio de Sanidad y Consumo (2007). Estrategia de atención al parto normal en el Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo.

Molina-Reyes, C. Y., Muñoz-Martínez, A. L., del Rey-Márquez, M. D., Huete-Morales, M. D., Jiménez-Barragán, I., y Arredondo-López, B. (2012). Factores asociados a la posición fetal occipito-posterior. *Evidentia*, 9(40).

Molina-Reyes, C. Y., Muñoz-Martínez, A. L., Martínez-García, E., Moore, T. L., Huete-Morales, M. D., y Burgos-Sánchez, J. A. (2014). Eficacia de la postura materna manos-rodillas para corregir la posición fetal occipitoposterior en el parto. *Index Enferm*, 23(1-2), 15-20. <https://dx.doi.org/10.4321/S1132-12962014000100004>

Nogales-Lora, F., Muñoz-Galván, N., y Barrera-Espinar, B. (2021). Técnicas de biomecánica para optimizar la posición fetal intraparto. A propósito de un caso. *SANUM*, 5(4), 58-64.

Organización Mundial de la Salud (1996). Cuidados en el parto normal: una guía práctica. OMS.

Spinning Babies (2020). What is the Roll-Over? <https://www.spinningbabies.com/pregnancy-birth/techniques/other-techniques/roll-over/>

Tully, G. (2020). *Changing birth on earth: A Midwife and nurse's guide to using physiology to avoid another unnecessary cesarean*. Maternity House Publishing.

Villa-Gómez, P. M., Siles-Carvajal, A., y Silva-Muñoz, G. (2017). Posición occipitoposterior: riesgos y actuación de la matrona para su resolución. *Revista Electrónica de Portales Médicos*, 12(12), 466.

Zhang, H., Huang, S., Guo, X., Zhao, N., Lu, Y., Chen, M., Li, Y., Wu, J., Huang, L., Ma, F., Yang, Y., Zhang, X., Zhou, X., Guo, R., y Cai, W. (2017). A randomised controlled trial in comparing maternal and neonatal outcomes between hands-and-knees delivery position and supine position in China. *Midwifery*, 50, 117–124. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2017.03.022>

Zwelling E. (2010). Overcoming the challenges: maternal movement and positioning to facilitate labor progress. *MCN. The American Journal of Maternal Child Nursing*, 35(2), 72–80. <https://doi.org/10.1097/NMC.0b013e3181caeab3>



## CAPÍTULO 11

### BENGAMIDAS Y ANÁLOGOS COMO COMPUESTOS BIOACTIVOS PARA EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

ALBA ORTIGOSA PALOMO\*, OLGA MARÍA GARCÍA VALDEAVERO\*,  
MARÍA ÁNGELES CHICO LOZANO\*, CRISTINA JIMÉNEZ LUNA\*,  
RAÚL VERGARA RUBIO\*, LIDIA GAGO BEJARANO\*\*,  
CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ\*, KEVIN DOELLO GONZÁLEZ\*\*\*,  
MARÍA MERCEDES PEÑA CONTRERAS\*\*, Y ANA CEPERO MARTÍN\*  
*\*Universidad de Granada; \*\*Centro de Investigación Biomédica de Granada;  
\*\*\*Hospital Virgen de las Nieves*

#### INTRODUCCIÓN

El cáncer es un gran problema de salud global responsable de una de cada seis muertes (16.8%) en todo el mundo. En 2022 se diagnosticaron aproximadamente 20 millones de nuevos casos de cáncer y se produjeron 9.7 millones de muertes relacionadas con cáncer (Bray et al., 2024). Durante muchos años las opciones de tratamiento para pacientes oncológicos se basaron en resección quirúrgica, quimioterapia y radioterapia como tratamientos individuales o en combinación. Con el avance científico y la dilucidación de rutas moleculares alteradas en distintos tipos de tumores se han desarrollado también terapias dirigidas que se suelen utilizar en combinación con las terapias tradicionales. Las principales limitaciones de los tratamientos actuales son (1) el desarrollo de resistencias por parte de las células que previamente eran afectadas por el fármaco; (2) falta de especificidad; (3) metabolismo rápido del fármaco; y (4) múltiples efectos secundarios (Debela et al., 2021). Es por ello que recientemente se está realizando una intensa investigación en busca de nuevas moléculas que presenten actividad antitumoral y que puedan suponer una alternativa o utilizarse en combinación con fármacos tradicionales.

Los compuestos naturales se han utilizado históricamente para el tratamiento de múltiples enfermedades y han constituido la base de la medicina moderna. De hecho, aproximadamente el 80% de los fármacos quimioterapéuticos derivan de compuestos naturales bioactivos (Khalifa et al., 2019). Algunas de esas quimioterapias incluyen fármacos como paclitaxel, vinblastina, vincristina o doxorubicina. Dentro de los compuestos naturales, los derivados de un entorno marino también están ganando relevancia en el campo del tratamiento oncológico (Jimenez et al., 2020).

La mayor parte de la superficie del planeta Tierra está ocupada por agua, conformando los mares y océanos, estimándose un millón de especies aún desconocidas para el ser humano. Por tanto, estos ecosistemas pueden ser fuente de

descubrimiento de nuevos metabolitos secundarios, antes desconocidos, para el tratamiento de enfermedades (Ye, Zhou, Al-Kareef, y Wang, 2015). Muchos compuestos naturales marinos están siendo estudiados en estudios *in vitro*, *in vivo* e incluso en ensayos clínicos. En 2022 había un total de 17 fármacos de origen marino aprobados para su uso en clínica, de los cuales 12 habían sido aprobados para el tratamiento de distintos tipos de cáncer (Dyshlovoy y Honecker, 2022).

De los productos naturales marinos descritos en la actualidad, el filo Porifera es el filo que más de estos productos ha documentado, con un 47.1%. Las esponjas marinas son animales invertebrados sésiles que no tienen estructuras físicas de defensa ni sistema inmunitario. A consecuencia de eso producen gran variedad de metabolitos secundarios como modo de defensa y adaptación al medio (Nigam, Suleria, Farzaei, y Mishra, 2019). Muchos de estos compuestos, cuya naturaleza suele ser alcaloides, terpenoides, esteroides, macrólidos, péptidos, policetonas, quinonas y glicósidos, presentan efectos antitumorales (Ye et al., 2015).

Las bengamidas son una familia de compuestos de origen marino cuyo descubrimiento data de 1986 realizado por Crews y Quiñoa en una esponja de la familia Jaspidae en las Islas Fiji (Quiñoa, Adamczeski, Crews, y Bakus, 1986). También se han aislado moléculas de bengamida de la bacteria terrestre gram negativa *Myxococcus virescens*. Las bengamidas han mostrado ser moléculas bioactivas como antitumorales, antihelmínticas y antibióticas, lo cual ha impulsado la búsqueda de nuevos análogos, diseños, síntesis química y evaluación biológica. Además de ensayos *in vitro*, también se han llevado a cabo ensayos *in vivo* y un ensayo clínico desarrollado por Novartis, el cual fue suspendido debido a cardiotoxicidad (White, Tenney, y Crews, 2017).

### **Hipótesis**

La hipótesis de este trabajo se basa en los hechos de que (1) el cáncer es un conjunto de enfermedades que causan elevada incidencia y mortalidad; (2) se necesitan nuevas terapias que mejoren la recuperación de los pacientes y mejoren su calidad de vida; (3) las bengamidas son compuestos de origen marino que han mostrado tener amplio rango de actividades biológicas. Por tanto, se hipotetiza que las bengamidas y sus análogos podrían presentar actividad antitumoral frente a distintas líneas celulares de distintos tipos de tumores y, por consiguiente, a través de esta revisión sistemática, se podría tener una visión global del estado actual de las bengamidas como posible tratamiento antitumoral.

### **Objetivo**

El objetivo de esta revisión sistemática es aunar los avances científicos referentes a las bengamidas, unos compuestos bioactivos de origen marino, como moléculas con actividad antiproliferativa frente a distintos tipos de tumores.

## METODOLOGÍA

### Bases de datos

Para llevar a cabo esta revisión sistemática se siguieron los criterios PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Urrútia y Bonfill, 2010). La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en tres bases de datos científicas online: PubMed, Scopus y Web Of Science. Las ecuaciones de búsqueda se muestran en la Tabla 1 para cada una de las bases de datos incluidas en esta revisión con las correspondientes adaptaciones sintácticas.

*Tabla 1.* Ecuaciones de búsqueda en las distintas bases de datos online

Database	Search strategy
Pubmed	((Neoplasms*[MeSH Terms]) OR (Cancer*[Title/Abstract]) OR (Tumor*[Title/Abstract]) OR (Tumour*[Title/Abstract]) OR (carcinoma*[Title/Abstract]) OR (adenocarcinoma*[Title/Abstract])) AND (Bengamide[Title/Abstract])
Scopus	(TITLE-ABS (neoplasms) OR TITLE-ABS (cancer) OR TITLE-ABS (tumor) OR TITLE-ABS (tumour) OR TITLE-ABS (adenocarcinoma) OR TITLE-ABS (carcinoma)) AND (TITLE-ABS (bengamide))
Web Of Science	((TI= (neoplasms OR cancer OR tumor OR tumour OR carcinoma OR adenocarcinoma)) OR (AB= (neoplasms OR cancer OR tumor OR tumour OR carcinoma OR adenocarcinoma))) AND ((TI= (bengamide)) OR (AB= (bengamide)))

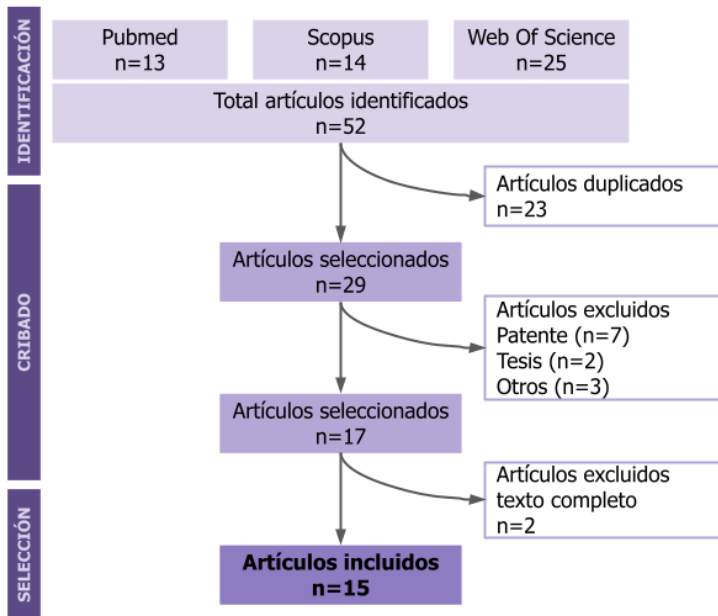
### Criterios de inclusión y exclusión

Los artículos seleccionados para esta revisión sistemática fueron aquellos que estudiaban el efecto antiproliferativo o antitumoral de moléculas de la familia de las bengamidas y sus análogos, ya fueran de origen natural o de síntesis química. Por tanto, se excluyeron todas las publicaciones sobre bengamidas pero que estudiaran otros efectos biológicos diferentes a su efecto antitumoral, como por ejemplo su efecto antihelmíntico o antibiótico. Todos los artículos incluidos estaban redactados en inglés. Asimismo, se incluyeron únicamente artículos originales de investigación, excluyendo, por tanto, patentes, revisiones bibliográficas, comunicaciones a congresos y tesis doctorales.

### Diagrama de flujo

Tras la búsqueda bibliográfica se obtuvieron un total de 52 artículos identificados en las tres bases de datos científicas, 13 publicaciones en PubMed, 14 publicaciones en Scopus y 25 publicaciones en Web Of Science (Figura 1). Tras la lectura del título se eliminaron los documentos duplicados, tras lo cual el número de artículos se redujo a 29 publicaciones. Posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, por los cuales se eliminaron 14 artículos tras la lectura del texto completo/resumen. Finalmente se seleccionaron 15 publicaciones que fueron incluidas en esta revisión sistemática.

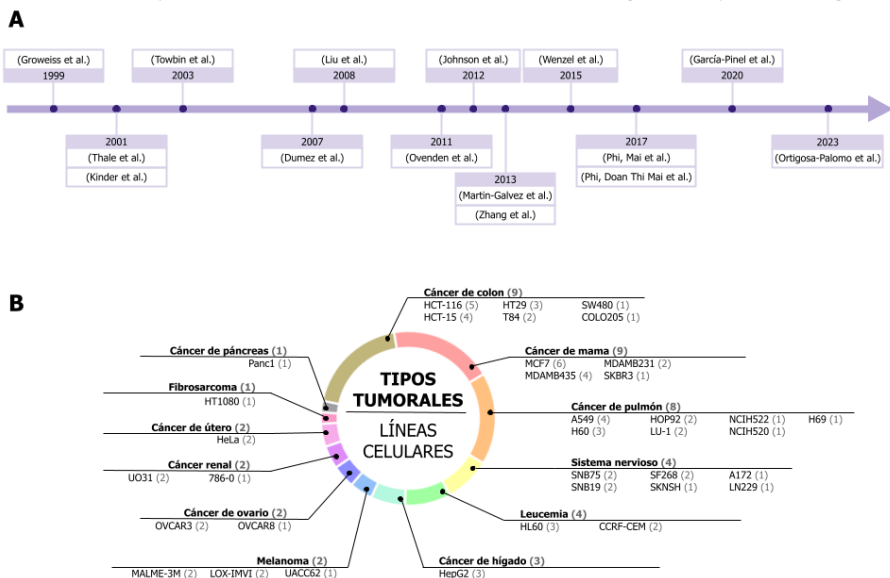
Figura 1. Flujo de trabajo de esta revisión sistemática con las etapas de identificación, cribado y selección de artículos



## RESULTADOS

Las publicaciones donde se estudia el efecto antitumoral de las bengamidas se encuentran bastante repartidas en el tiempo tal y como se puede observar en la Figura 2A. Tras el descubrimiento de las bengamidas en 1986, no fue hasta trece años más tarde, en 1999, cuando se reportó su potencial citotóxico frente a células tumorales y desde entonces se han publicado un total de 15 artículos incluidos en esta revisión sistemática analizando su potencial antitumoral. Existe una amplia variedad de tipos tumorales en los que han sido ensayados moléculas de bengamida y análogos de las mismas, entre los que encontramos el cáncer de colon, mama, pulmón, sistema nervioso, leucemia, hígado, melanoma, ovario, riñón, útero, fibrosarcoma y páncreas (Figura 2B). Por un lado, los tipos tumorales más estudiados fueron el cáncer de colon y el cáncer de mama contando cada uno con un total de 9 publicaciones donde se estudiaba al menos una línea celular de estos tipos tumorales. Por otro lado, los menos estudiados de los artículos incluidos en esta revisión sistemática fueron el fibrosarcoma y el cáncer de páncreas.

Figura 2. A, cronología de publicación de los artículos incluidos en esta revisión sistemática. B, número de artículos (entre paréntesis) que estudian cada tipo tumoral y líneas celulares con moléculas de bengamida y/o análogos



En 1999, dos bengamidas, bengamida Y y Z, aisladas de la esponja *Jaspis sp.* fueron probadas frente a un panel de líneas celulares de cáncer de mama, pulmón, colon, sistema nervioso y melanoma obteniéndose patrones de citotoxicidad muy diferentes en función de la línea celular ensayada (Tabla 2). La línea celular más sensible a ambas bengamidas fue la línea SNB-19 con una  $IC_{50} < 1\mu\text{g/ml}$  para ambas bengamidas (Groveiss, Newcomer, O’Keefe, Blackman, y Boyd, 1999). Posteriormente, Thale et al. (2001) realizaron un screening del efecto citotóxico de las bengamidas A, B y P en un panel de líneas celulares tumorales. Las que mostraron un efecto más potente fueron las bengamidas A y B con una media de  $IC_{50}$  de 0.046 y  $0.011\mu\text{M}$  respectivamente. Posteriormente también se llevó a cabo un ensayo in vitro con un panel más amplio de bengamidas en la línea tumoral de mama MDAMB435, obteniendo los mejores resultados en el rango de nanomolar (Thale et al., 2001). En el estudio llevado a cabo por Kinder et al. se analizó el efecto antiproliferativo de las bengamidas A, B, E, F, P y Z en la línea celular de cáncer de mama MDAMB435 y los mejores resultados se obtuvieron con la bengamida A y B,  $IC_{50}$  de 0.001 y  $0.0024\mu\text{M}$  respectivamente. Sin embargo, la bengamida B presentaba limitaciones de obtención y de solubilidad en medio acuoso, por lo que desarrollaron nuevos análogos. Estos análogos de bengamida B mostraron tasas de regresión tumoral del 29% y 57% en un modelo in vivo de xenoinjerto de cáncer de mama humano con la línea celular MDAMB435. Además, no se observó una pérdida de peso significativa ni muertes

(Kinder et al., 2001). LAF389, un análogo sintético de la bengamida B, fue ensayado para dilucidar la diana molecular de este compuesto. Como resultado se obtuvo que LAF389 se unía al centro activo de la metionina aminopeptidasa 2 (MetAp2). Además, estaba ejercía un efecto antiangiogénico, siendo LAF389 un potente inhibidor de la proliferación de las HUVEC (células endoteliales) (Towbin et al., 2003). Este mismo análogo de bengamida, LAF389, fue producido por la farmacéutica Novartis y se realizó un ensayo clínico. En este ensayo participaron 33 pacientes con la enfermedad avanzada. Se reportaron cuatro toxicidades limitantes de la dosis y se relacionaron con eventos cardiovasculares como signos vasomotores o crisis hipertensivas. Estos eventos no se predijeron en los test preclínicos. Por tanto, el alto riesgo de aparición de incidencias cardiovasculares junto con la ausencia de signos claros de actividad clínica propició la interrupción temprana del proyecto (Dumez et al., 2007).

*Tabla 2.* Actividad antitumoral de bengamidas y análogos

Bengamida	<i>In vitro/ In vivo/ EC</i>	Líneas celulares (tipo tumoral)	Rango IC <sub>50</sub>	Otros resultados destacados	Ref.
Bengamida Y (1) y Z (2)	<i>In vitro</i>	SNB75, SNB19 (central nervous system), HCT116, HCT15 (colon), LOX, MALME-3M (melanoma), A549, HOP92 (pulmón), OVCAR3 (ovario), UO31 (renal)	1: >40, 0.68; 0.8; >40; 4.4; >40; 4.8; >40; 4.6; 9.9 2: >40, 0.56; 4; >40; 2.1; >40; 4.1; >40; 0.52; 7.2 IC <sub>50</sub> (µg/ml) SNB75, SNB19, HCT116, HCT15, LOX, MALME-3M, A549, HOP92, OVCAR3 y UO31 respectivamente		(Groweiss et al., 1999)
Bengamida A (3), B (4) y P (5)	<i>In vitro</i>	A549, HOP92, NCIH522 (pulmón), HCT116, HCT15, COLO205 (colon), SNB75, SNB19 (central nervous system), UACC62, LOX IMVI, MALME-3M (melanoma), OVCAR3, OVCAR8 (ovario), UO31, 786-0 (renal), CCRF-CEM (leucemia)	3: 0.019; 0.2; 0.06; 0.018; 0.26; 0.018; 0.19; 0.024; 0.015; 0.023; 0.18; 0.01; 0.007; 0.37; 0.024; 0.027 4: 0.002; 0.007; 0.006; 0.002; 0.13; 0.025; 0.063; 0.009; 0.005; 0.002; 0.022; 0.01; 0.005; 0.025; 0.004; 0.007 5: 0.69; 5.6; 3.1; 0.73; 2.8; 0.3; 3.3; 5.4; 2.5; 1.1; 6; 4; 1.9; 0.99; 0.94; 3.1 IC <sub>50</sub> (µM) A549, HOP92, NCIH522, HCT116, HCT15, COLO205, SNB75, SNB19, UACC62, LOX IMVI, MALME-3M, OVCAR3, OVCAR8, UO31, 786-0 y CCRF-CEM respectivamente		(Thale et al., 2001)

Tabla 2. Actividad antitumoral de bengamidas y análogos (continuación)

Bengamida	<i>In vitro/ In vivo/ EC</i>	Líneas celulares (tipo tumoral)	Rango IC <sub>50</sub>	Otros resultados destacados	Ref.
Bengamida A (6), B (7), M (8), O (9), Z (10), E (11), F (12), P (13)	<i>In vitro</i>	MDAMB435 (mama)	6: 0.01		
			7: 0.012		
			8: 0.01		
			9: 0.00029		
			10: 2.9		
			11: 3.3		
			12: 2.9		
			13: 1.2		
			IC <sub>50</sub> (µM) (72h)		
			14: 0.001		
Bengamida A (14), B (15), E (16), F (17), P (18), Z (19) y análogos de bengamida B (20)	<i>In vitro/ In vivo</i>	MDAMB435 (mama)	15: 0.0024	Dos (20) mostraron una regresión tumoral del 29 y 57% en modelo murino con xenoinjerto MDAMB435.	(Kinder, et al., 2001)
			16: 3.3		
			17: 2.9		
			18: 1.2		
			19: 2.9		
			20: <0.01-5.85		
			IC <sub>50</sub> (µM)		
LAF389 (21)	<i>In vitro</i>	A549 (pulmón), HUVEC (NT)	200 y 20 IC <sub>50</sub> (nM) A549 y HUVEC respectivamente	LAF389 inhibió directa o indirectamente las metionina aminopeptidasas (MetAps). Se observó su unión a la estructura de la enzima MetAp2 humana en su sitio activo.	(Towbin et al., 2003)
			LAF389 (22)	Ensayo clínico	33 pacientes con cáncer avanzado (tumores sólidos refractarios). Aparecieron signos de cardiotoxicidad.
Análogos de bengamida modificados con caprolactama (23)	<i>In vitro</i>	MDAMB435 (mama)	0.017-2.393 IC <sub>50</sub> (µM)		(Liu et al., 2008)
Bengamide A (24), F (25), N (26) e Y (27)	<i>In vitro</i>	SF268 (sistema nervioso), MCF7 (mama), H460 (pulmón), HT29 (colon)	24: <0.02	IC <sub>50</sub> (µM) SF268, MCF7, H460 y HT29 respectivamente (72h)	(Ovenden et al., 2011)
			25: 1.8; 0.7; 0.6; 1.5		
			26: <0.02		
			27: 72; 52; 25; 48		
			IC <sub>50</sub> (µM) SF268, MCF7, H460 y HT29 respectivamente (72h)		
Bengamida E' (28) y bengamida F' (29)	<i>In vitro</i>	HCT116 (colon)	28: 1.1	IC <sub>50</sub> (µM)	(Johnson et al., 2012)
			29: 1.5		
			IC <sub>50</sub> (µM)		

Tabla 2. Actividad antitumoral de bengamidas y análogos (continuación)

Bengamida	<i>In vitro/ In vivo/ EC</i>	Líneas celulares (tipo tumoral)	Rango IC <sub>50</sub>	Otros resultados destacados	Ref.
Bengamida E (30) y análogos químicos (31)	<i>In vitro</i>	MDAMB231 (Mama), HT29 (Colon), HT1080 (fibrosarcoma), HL60 (leucemia)	30: 1.64; 0.95; 0.29 and 0.68 31: 0.44-16.9; 0.22-15.2; 0.12-3.6; 0.19-7.1 IC <sub>50</sub> (µM) MDAMB231, HT29, HT1080 y HL60, respectivamente (72h)		(Martín-Gálvez et al., 2013)
Bengamida E (32) y 2-OH-Bengamida E (análogo Bengamida E) (33)	<i>In vitro</i>	HCT116 (Colon) y MDAMB453 y MCF7 (Mama)	32: 9.02; 6.71 and 3.36 33: 25.49; 11.36 and 8.35 IC <sub>50</sub> (µM) HCT116, MDAMB453 y MCF7, respectivamente (72h)		(Zhang et al., 2013)
N-((S)-2-oxo-2,3,4,5-tetrahydro-1H-1-benzazepin-3-yl)-(E) (2R,3R,4S,5R)-3,4,5-Trihydroxy-2-methoxy-8,8-dimethyl-non-6-enamide (34) y N-((S)-9-methyl-8-oxo-6,7,8,9-tetrahydro-5-oxa-9-azabenzocyclohepten-7-yl)-(E)-(2R,3R,4S,5R)-3,4,5-trihydroxy-2-methoxy-8,8-dimethylnon-6-enamide (35)	<i>In vitro/ In vivo</i>	A549, H460 (pulmón), HCT116, HCT15 (colon)	34: 9; 59; 44; 550 35: 39; 9; 23; 1300 IC <sub>50</sub> (nM) A549, H460, HCT116 Y HCT15 respectivamente (96h)	Inhibición de la actividad enzimática de MetAP2. La dosis más alta tolerada de (34) presentó actividad moderada <i>in vivo</i> .	(Wenzel et al., 2015)
Bengamide E analogues (36)	<i>In vitro</i>	LU-1 (pulmón), HepG2 (hígado), MCF7 (mama), HL60 (leucemia), HeLa (útero)	0.3-25.1; 0.4->50; 0.2->50; 5.4->50; 2.3->50 IC <sub>50</sub> (µM) LU-1, HepG2, MCF7, HL60, HeLa respectivamente (72h)		(Phi, Mai, et al., 2017)
Diastereoisomeric bengamide analogues (37)	<i>In vitro</i>	LU-1 (pulmón), HepG2 (hígado), MCF7 (mama), HL60 (leucemia), HeLa (útero)	0.5->150; 1.1->150; 0.2->150; 5.3->150; 2.1->150 IC <sub>50</sub> (µM) LU-1, HepG2, MCF7, HL60, HeLa respectivamente (72h)		(Phi et al., 2017)

Tabla 2. Actividad antitumoral de bengamidas y análogos (continuación)

Bengamida	<i>In vitro/ In vivo/ EC</i>	Líneas celulares (tipo tumoral)	Rango IC <sub>50</sub>	Otros resultados destacados	Ref.
		2: 0.36; 0.59; 1.9; 1.02; 0.49; 4.7			
Bengamida I (38) y V (39)	<i>In vitro</i>	T84, SW480, HCT15, HT29 (colon), MCF7 (mama), CCD18Co (NT)	3: 0.07; 0.08; 2.44; 0.66; 0.13; 5.08 IC <sub>50</sub> (µM) T84, SW480, HCT15, HT29, MCF7, CCD18Co respectivamente (72h)	Arresto del ciclo celular en líneas celulares de cáncer colorectal. No se mostraron efectos tóxicos en células sanguíneas.	(García-Pinel et al., 2020)
Bengamida II (40)	<i>In vitro/ In vivo</i>	MCF7, MDAMB231, SKBR3 (mama), PANC1 (páncreas), NCIH460, NCIH520, H69 (pulmón), SKNSH, A172, SF268, LN229 (sistema nervioso), T84 (colon), HepG2 (hígado), MCF10A, CCD18Co (NT)	0.5; 5; 25.92; 4.04; 0.41; 0.16; >75; 4.8; 8.97; 1.11; 29.52; 1.35; 1.35; 14.98; 1.82; >75 IC <sub>50</sub> (µM) MCF7, MDAMB231, SKBR3, PANC1, NCIH460, NCIH520, H69, SKNSH, A172, SF268, LN229, T84, HepG2, MCF10A, CCD18Co respectivamente (72h)	<i>In vitro</i> cáncer de pulmón. Arresto del ciclo celular en fase G2/M y G0/1, disminución del marcador de proliferación ki67, inducción de autofagia y apoptosis <i>In vivo</i> . Reducción del volumen tumoral y metástasis con respecto al grupo control y aumento de la supervivencia.	(Ortigosa-Palomo et al., 2023)

Liu et al. (2008) experimentaron nuevas estrategias de desarrollo de nuevos análogos que mejoraran el potencial citotóxico y también su solubilidad en agua. De los análogos sintetizados, el más potente presentó una IC<sub>50</sub> de 17nM frente a la línea de cáncer de mama MDAMB435 y mejoró también la solubilidad de LAF389 (Liu et al., 2008).

Por otro lado, otros autores aislaron de la esponja marina *Stelletta* sp. cuatro bengamidas, bengamida A, F, N e Y las cuales mostraron tener una potente actividad antiproliferativa frente a líneas tumorales, siendo las más potentes la bengamida A y la bengamida N con unos valores de IC<sub>50</sub> inferiores a 0.02µM en todas las líneas celulares de origen humano testadas (Ovenden et al., 2011).

Johnson et al. (2012) reportaron que las bengamidas también podía ser aisladas de la bacteria *Myxococcus virescens*, presentando actividad citotóxica frente a la línea de cáncer de colon HCT116. Además, mostraron ser potentes inhibidores de NF-κB, sugiriendo, por tanto, su función como agentes inmunomoduladores (Johnson et al., 2012).

Otros autores proporcionaron un perfil citotóxico de la bengamida E en diferentes líneas de cáncer de mama, colon, leucemia y fibrosarcoma. Además, de los análogos sintetizados, uno de ellos mostró ser entre tres y cuatro veces más potente que su predecesor, la bengamida E (Martín-Gálvez et al., 2013). Continuando con el estudio de la bengamida E, se realizó una síntesis química de la misma y seis análogos químicos con la finalidad de evaluar su actividad biológica. De ellos, solo 2-OH-Bengamida E mostró una  $IC_{50} < 100\mu M$ , teniendo menor efecto citotóxico que la bengamida E (Zhang et al., 2013).

Wenzel et al. (2015) lograron una semisíntesis de análogos de bengamidas aislada de *Myxococcus xanthus* que mostraron potentes actividades citotóxicas frente a líneas celulares tumorales en el rango de nanomolar. Con respecto a los mecanismos moleculares, en los ensayos enzimáticos mostraron inhibición por parte del análogo de la bengamida de MetAP2. Los ensayos in vivo en ratones C57BL/6 con melanoma mostraron que la dosis más alta tolerada de N-((S)-2-oxo-2,3,4,5-tetrahydro-1H-1-benzazepin-3-yl)-(E)(2R,3R,4S,5R)-3,4,5-Trihidroxy-2-methoxy-8,8-dimethyl-non-6-enamide tenía una actividad moderada cuando se comparaba con el fármaco de referencia docetaxel. Además, los análogos se mostraron estables en plasma y con buenas propiedades farmacocinéticas (Wenzel et al., 2015).

Otros seis análogos diastereoisoméricos de la bengamida fueron sintetizados y tras su evaluación citotóxica en líneas de cáncer de pulmón, hígado, mama, útero y leucemia, determinaron que el análogo más potente presentó una  $IC_{50}$  de entre  $0.5\mu M$  en la línea celular de cáncer de pulmón LU1 (la más sensible) y de  $5.3\mu M$  en la línea celular de leucemia HL60 (la menos sensible) (Phi et al., 2017). Estos mismos autores realizaron síntesis química de análogos de bengamida E y mostraron como diferentes análogos presentaban una inhibición selectiva hacia varias líneas celulares tumorales, muchos de ellos mostrando una  $IC_{50} < 1\mu M$  (Phi et al., 2017).

Más recientemente, tras la síntesis química de dos análogos de bengamida, bengamida I y V, se ha observado que no hay toxicidad hematológica y que ambas moléculas son capaces de provocar una alteración del ciclo celular en líneas de cáncer colorrectal (García-Pinel et al., 2020). Por otro lado, la bengamida II fue testada in vivo a una dosis de 20mg/kg de ratón y no mostró signos de toxicidad hematológica ni orgánica. También se observó que reducía el tamaño tumoral y las metástasis en pulmón, aumentando la supervivencia de ratones C57BL/6 inoculados con células de cáncer de pulmón. En cuanto a los mecanismos de acción, se comprobó que la bengamida II desencadenaba mecanismos de autofagia y apoptosis en las líneas de cáncer de pulmón, así como un arresto del ciclo celular y una disminución del marcador de proliferación ki67 (Ortigosa-Palomo et al., 2023).

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

Debido a la alta incidencia y mortalidad del cáncer en todo el mundo, actualmente se está llevando a cabo una intensa investigación en el campo del desarrollo y descubrimiento de nuevos fármacos antitumorales que mejoren las terapias existentes. En este sentido, el medio marino supone un gran reservorio de biodiversidad donde encontrar moléculas bioactivas con potencial para el tratamiento del cáncer. Las bengamidas, descubiertas por primera vez en las esponjas marinas de la familia Jaspidae, han mostrado tener actividad antitumoral frente a líneas celulares de distintos tipos tumorales in vitro, reducción del tamaño tumoral in vivo, e incluso se ha llevado a cabo un ensayo clínico el cual tuvo que ser interrumpido.

En cuanto a las limitaciones de este trabajo encontramos las escasas publicaciones que estudian el efecto de las bengamidas en células no tumorales y, por tanto, la selectividad como fármaco antitumoral. De hecho, una de los retos de los compuestos naturales es su limitada biodisponibilidad y su posible toxicidad en células no tumorales. Por tanto, se han investigado métodos alternativos de obtención como es la síntesis química que además permite realizar cambios estructurales y desarrollar nuevos análogos con propiedades mejoradas. No obstante, las bengamidas y sus análogos aún no se han encapsulado en sistemas de liberación como pueden ser las nanopartículas o conjugado a anticuerpos que mejoren su selectividad y reduzcan los efectos secundarios.

Por último, es necesario seguir investigando en los mecanismos de acción de esta molécula y en estrategias para mejorar su selectividad hacia células tumorales para, en un futuro, poder realizar ensayos clínicos que ayuden a mejorar el pronóstico de los enfermos de cáncer.

## REFERENCIAS

- Bray, F., Laversanne, M., Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Soerjomataram, I., y Jemal, A. (2024). Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
- Debela, D. T., Muzazu, S. G., Heraro, K. D., Ndalama, M. T., Mesele, B. W., Haile, D. C., ... Manyazewal, T. (2021). New approaches and procedures for cancer treatment: Current perspectives. *SAGE Open Medicine*, 9, 205031212110343. <https://doi.org/10.1177/20503121211034366>
- Dumez, H., Gall, H., Capdeville, R., Dutreix, C., van Oosterom, A. T., y Giaccone, G. (2007). A phase I and pharmacokinetic study of LAF389 administered to patients with advanced cancer. *Anti-Cancer Drugs*, 18(2), 219-225. <https://doi.org/10.1097/CAD.0b013e328010ef5b>
- Dyshlovoy, S. A., y Honecker, F. (2022). Marine Compounds and Cancer: Updates 2022. *Marine Drugs*, 20(12), 759. <https://doi.org/10.3390/md20120759>
- García-Pinel, B., Porrás-Alcalá, C., Cabeza, L., Ortiz, R., Prados, J., Melguizo, C., ... Sarabia, F. (2020). Bengamide Analogues Show A Potent Antitumor Activity against Colon Cancer Cells: A Preliminary Study. *Marine Drugs*, 18(5), 240. <https://doi.org/10.3390/md18050240>

Groweiss, A., Newcomer, J. J., O'Keefe, B. R., Blackman, A., y Boyd, M. R. (1999). Cytotoxic Metabolites from an Australian Collection of the Sponge Jaspis Species. *Journal of Natural Products*, 62(12), 1691-1693. <https://doi.org/10.1021/np9902688>

Jiménez, P. C., Wilke, D. V., Branco, P. C., Bauermeister, A., Rezende-Teixeira, P., Gaudêncio, S. P., y Costa-Lotufo, L. V. (2020). Enriching cancer pharmacology with drugs of marine origin. *British Journal of Pharmacology*, 177(1), 3-27. <https://doi.org/10.1111/bph.14876>

Johnson, T. A., Sohn, J., Vaske, Y. M., White, K. N., Cohen, T. L., Vervoort, H. C., ... Crews, P. (2012). Myxobacteria versus sponge-derived alkaloids: The bengamide family identified as potent immune modulating agents by scrutiny of LC-MS/ELSD libraries. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 20(14), 4348-4355. <https://doi.org/10.1016/j.bmc.2012.05.043>

Khalifa, S. A. M., Elias, N., Farag, M. A., Chen, L., Saeed, A., Hegazy, M.-E. F., ... El-Seedi, H. R. (2019). Marine Natural Products: A Source of Novel Anticancer Drugs. *Marine Drugs*, 17(9), 491. <https://doi.org/10.3390/md17090491>

Kinder, F. R., Versace, R. W., Bair, K. W., Bontempo, J. M., Cesarz, D., Chen, S., ... Zabudoff, S. (2001). Synthesis and Antitumor Activity of Ester-Modified Analogues of Bengamide B. *Journal of Medicinal Chemistry*, 44(22), 3692-3699. <https://doi.org/10.1021/jm010188c>

Liu, G., Ma, Y., Tai, W., Xie, C., Li, Y., Li, J., y Nan, F. (2008). Design, Synthesis, and Biological Evaluation of Caprolactam-Modified Bengamide Analogues. *ChemMedChem*, 3(1), 74-78. <https://doi.org/10.1002/cmdc.200700214>

Martín-Gálvez, F., García-Ruiz, C., Sánchez-Ruiz, A., Valeriote, F. A., y Sarabia, F. (2013). An Array of Bengamide E Analogues Modified at the Terminal Olefinic Position: Synthesis and Antitumor Properties. *ChemMedChem*, 8(5), 819-831. <https://doi.org/10.1002/cmdc.201300033>

Nigam, M., Suleria, H. A. R., Farzaei, M. H., y Mishra, A. P. (2019). Marine anticancer drugs and their relevant targets: a treasure from the ocean. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 27(1), 491-515. <https://doi.org/10.1007/s40199-019-00273-4>

Ortigosa-Palomo, A., Porrás-Alcalá, C., Quiñonero, F., Moya-Utrera, F., Ortiz, R., López-Romero, J. M., ... Prados, J. (2023). Antitumor activity of bengamide ii in a panel of human and murine tumor cell lines: In vitro and in vivo determination of effectiveness against lung cancer. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 168, 115789. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.115789>

Ovenden, S. P. B., Nielson, J. L., Liptrot, C. H., Willis, R. H., Tapiolas, D. M., Wright, A. D., y Motti, C. A. (2011). A New Diketopiperazine, Cyclo-(4-S-hydroxy-R-proline-R-isoleucine), from an Australian Specimen of the Sponge *Stelletta* sp. *Marine Drugs*, 9(11), 2469-2478. <https://doi.org/10.3390/md9112469>

Phi, T. D., Doan Thi Mai, H., Tran, V. H., Truong, B. N., Tran, T. A., Vu, V. L., ... Pham, V. C. (2017). Design, synthesis and cytotoxicity of bengamide analogues and their epimers. *MedChemComm*, 8(2), 445-451. <https://doi.org/10.1039/C6MD00587J>

Phi, T. D., Mai, H. D. T., Tran, V. H., Vu, V. L., Truong, B. N., Tran, T. A., ... Pham, V. C. (2017). Synthesis of bengamide E analogues and their cytotoxic activity. *Tetrahedron Letters*, 58(19), 1830-1833. <https://doi.org/10.1016/j.tetlet.2017.03.077>

Quiñoá, E., Adamczeski, M., Crews, P., y Bakus, G. J. (1986). Bengamides, Heterocyclic Anthelmintics from a Jaspidae Marine Sponge. *Journal of Organic Chemistry*, 51(23), 4494-4497. <https://doi.org/10.1021/JO00373A036>

Thale, Z., Kinder, F. R., Bair, K. W., Bontempo, J., Czuchta, A. M., Versace, R. W., ... Crews, P. (2001). Bengamides revisited: new structures and antitumor studies. *The Journal of Organic Chemistry*, 66(5), 1733-1741. <https://doi.org/10.1021/jo001380+>

Towbin, H., Bair, K. W., DeCaprio, J. A., Eck, M. J., Kim, S., Kinder, F. R., ... Phillips, P. E. (2003). Proteomics-based target identification: bengamides as a new class of methionine aminopeptidase inhibitors. *The Journal of Biological Chemistry*, 278(52), 52964-52971. <https://doi.org/10.1074/jbc.M309039200>

Urrútia, G., y Bonfill, X. (2010). PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Medicina Clínica*, 135(11), 507-511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>

Wenzel, S. C., Hoffmann, H., Zhang, J., Debussche, L., Haag-Richter, S., Kurz, M., ... Brönstrup, M. (2015). Production of the Bengamide Class of Marine Natural Products in Myxobacteria: Biosynthesis and Structure–Activity Relationships. *Angewandte Chemie International Edition*, 54(51), 15560-15564. <https://doi.org/10.1002/anie.201508277>

White, K. N., Tenney, K., y Crews, P. (2017). The Bengamides: A Mini-Review of Natural Sources, Analogues, Biological Properties, Biosynthetic Origins, and Future Prospects. *Journal of Natural Products*, 80(3), 740-755. <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.6b00970>

Ye, J., Zhou, F., Al-Kareef, A. M. Q., y Wang, H. (2015). Anticancer agents from marine sponges. *Journal of Asian Natural Products Research*, 17(1), 64-88. <https://doi.org/10.1080/10286020.2014.970535>

Zhang, W., Liang, Q., Li, H., Meng, X., y Li, Z. (2013). Concise synthesis and antitumor activity of Bengamide E and its analogs. *Tetrahedron*, 69(2), 664-672. <https://doi.org/10.1016/j.tet.2012.11.004>



## CAPÍTULO 12

### EFFECTOS DE LA ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA TRANSCUTÁNEA AURICULAR DEL NERVI VAGO EN EL ADULTO MAYOR CON TRASTORNOS DEPRESIVOS: REVISIÓN DE LA LITERATURA

MACARENA MELLADO CASERO\*, FRANCISCO JAVIER RUIZ DORANTES\*\*,  
ANDONI ROCANDIO MARTÍNEZ\*, ISABEL ROCÍO MOYA MACÍAS\*,  
FÁTIMA CANO BRAVO\*\*\*, FRANCISCO CORDERO PIÑERO\*\*\*\*,  
E ISABEL ESCOBIO PRIETO\*

*\*Universidad de Sevilla; \*\*Inflexión Fisioterapia;*

*\*\*\*Hospital Universitario Virgen del Rocío; \*\*\*\*Balantía S.L.*

#### INTRODUCCIÓN

El envejecimiento fue definido por la Organización Mundial de la Salud como un proceso fisiológico que ocasiona una serie de cambios biológicos, fisiológicos y sociales que limitan la adaptabilidad al medio (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022).

En la actualidad, el envejecimiento de la población, acompañado de una baja natalidad, presenta retos significativos para la salud pública y la economía. Según las Perspectivas de la Población Mundial (ONU, 2022), se prevé que el porcentaje de la población mundial mayor de 65 años aumente del 10% al 16% en el año 2050, estimando que, para dicha fecha, el número de personas mayores de 65 años o más sea el doble de niños menores de 5 años y casi igual al número de niños menores de 12.

El trastorno depresivo o depresión es un trastorno mental común que implica un estado de ánimo deprimido o la pérdida del placer o el interés por actividades durante largos períodos de tiempo, afectando a un 5,7% a los individuos mayores de 60 años (OMS, 2022). La ansiedad y la depresión tienen una relación negativa con el bienestar, alterando relaciones sociales y el apoyo recibido por parte del paciente (Rakel, 1999). La relación directa de la depresión y los procesos neurodegenerativos como el deterioro cognitivo leve, la demencia o el Parkinson es cada vez más clara, disminuyendo la calidad de vida de estos pacientes y llevándolos a una situación de dependencia y de pérdida de autonomía que afecta también al entorno familiar (Cancino y Rehbein, 2016).

La fisioterapia, a través de la educación en hábitos de vida saludables y diversos procedimientos terapéuticos, busca mejorar la calidad de vida de los pacientes y prevenir la aparición precoz de otros trastornos neurodegenerativos (Bastidas-Bilbao, 2014; Winter et al., 2011).

La terapia farmacológica suele ser la primera opción en el tratamiento de la depresión, pero contamos con otras terapias como la VNS (estimulación vagal) o la TT (psicoterapia o terapia de conversación), entre otras, que son muy interesantes para ofrecer una alternativa a estos pacientes y que obtienen resultados muy favorecedores (Escarti, 2006).

Las técnicas de electroestimulación nerviosa mediante el uso de corrientes TENS son empleadas en nervios parasimpáticos, ya que ejercen un control reflejo local sobre muchas funciones viscerales. (Johnson, 2014), otorgando efectos diferentes a la analgesia. Siempre se ha realizado la estimulación del nervio vago mediante un dispositivo eléctrico junto a la rama cervical izquierda del vago, por lo que era de riesgo para el paciente ya que debía someterse a una intervención quirúrgica con anestesia que tenía numerosos efectos adversos. En la actualidad, es posible la estimulación del nervio vago de manera transcutánea en el oído externo (rama auricular) o en el cuello (rama cervical) (Redgrave et al., 2018).

En la depresión, este nervio se puede estimular de forma transcutánea en la rama auricular (taVNS) mediante la colocación de electrodos en área de la concha auricular por su relación con la rama auricular del nervio vago (Wang et al., 2018; Patton, Bell, Thompson, y Williamson, 2023). Con ello, se pretende estimular las fibras parasimpáticas mientras que se deprime la actividad simpática para obtener los beneficios deseados. (Albornoz y Maya, 2020).

### **Objetivos**

Realizar una revisión de la bibliografía para comprobar los efectos de la taVNS en el paciente adulto mayor de 55 años con trastorno depresivo mayor.

Conocer los efectos de taVNS sobre los síntomas depresivos en pacientes adultos

Estudiar la eficacia de la Neuromodulación en relación a la prevención de otros trastornos neurodegenerativos.

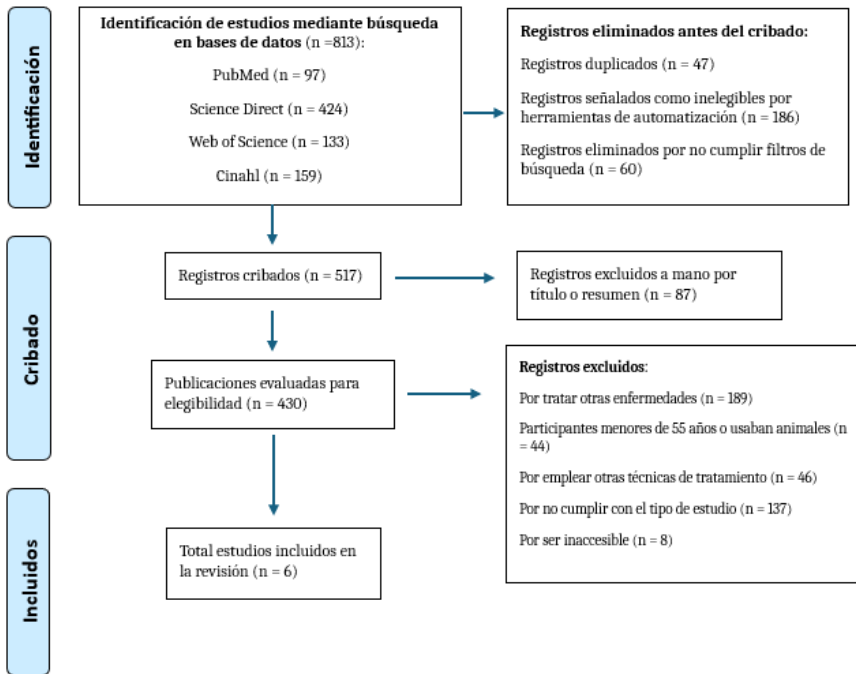
Analizar posibles tratamientos no invasivos ni farmacológicos en el tratamiento de la depresión y su seguridad para el paciente.

### **METODOLOGÍA**

Para realizar la selección de estudios de esta revisión, se llevó a cabo la elaboración de un diagrama de flujo como se muestra en la figura 1, donde, finalmente, se seleccionaron 6 estudios en total.

Al efectuar el cribado de artículos, se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión que se muestran en la tabla 1.

Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de artículos según la guía PRISMA 2020



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Criterios de inclusión y de exclusión

Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA) y no aleatorizado (ECNA) Ensayo clínico simple y doble ciego	Revisión sistemática Metaanálisis Ensayo no controlado Estudios experimentales Estudios observacionales Series de casos
Participantes	Adultos mayores de 50 años Presencia de TDM leve o moderado Presencia de enfermedad neurodegenerativa o neurológica Pacientes refractarios Presencia de clínica depresiva Escala HAMD < 29 puntos	Niños y adolescentes Gestantes Animales Trastorno depresivo grave Presencia de patología cardiovascular, digestiva, renal u otros trastornos mentales Enfermedad reumatológica o patología del sistema músculo-esquelético
Tipo de intervención	Estimulación eléctrica transcutánea auricular del nervio vago (taVNS)	Estimulación eléctrica del nervio vago invasiva (VNS) Estimulación eléctrica transcutánea cervical del nervio vago (tcVNS) Tratamiento farmacológico Tratamiento físico Estimulación cerebral profunda

Para realizar esta revisión de la bibliografía, se realizó una búsqueda de información en diferentes bases de datos, específicas en ciencias de la salud, en línea. Los datos han sido recogidos de las bases PubMed, Science Direct, Web of Science y Cinahl, con las estrategias de búsquedas “Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation AND Depression AND Elderly people”.

Los filtros empleados para la búsqueda fueron:

- Fecha de publicación: 2012-2024

- Tipos de estudio: ensayos clínicos controlados aleatorizados, ensayos clínicos controlados no aleatorizados, artículos científicos.

## RESULTADOS

Se incluyeron seis ensayos clínicos con un total de 584 participantes, que variaron en diseño, muestra y metodología, todos evaluando la eficacia de la taVNS en comparación con tratamientos farmacológicos y placebo. Los resultados mostraron que la taVNS es eficaz en la mejora de los síntomas depresivos, la calidad del sueño y la reducción del dolor crónico en diversas condiciones clínicas, incluyendo Trastorno Depresivo Mayor (TDM), depresión post-accidente cerebrovascular (ACV) (Liu et al., 2024), insomnio primario (Wu et al., 2022) y dolor crónico comórbido con depresión (Li et al., 2022).

*Tabla 2. Resumen de las características de los 6 estudios incluidos en la revisión*

Autor / año	D.M.	Muestra	Edad media (años)	Intervención	Características de la estimulación	Evaluaciones	Variables medidas	Resultados
Li et al. (2021)	ECA	N = 107 sujetos <u>Grupo experimental:</u> 55 <u>Grupo control:</u> 52	<u>Grupo experimental:</u> 41,1 <u>Grupo control:</u> 42,8	<u>Grupo experimental:</u> taVNS 30 min/día, dos veces al día. Duración tratamiento: 8 semanas + 4 semanas de seguimiento <u>Grupo control:</u> Citalopram (10 mg/día 3 días; 20 mg/día 4 días siguientes; 40 mg/día 11 semanas restantes) Duración tratamiento: 12 semanas	<u>Ubicación:</u> Puntos taVNS en la concha auricular <u>Electrodos:</u> tipo clips para orejas <u>Parámetros de estimulación:</u> Onda sinusoidal de 20 Hz Duración 0,2 mA Intensidad: gradual de 0 a tolerabilidad máxima (4-6 mA)	Semanas 0,2,4,6,8,10,12	<u>Principales:</u> síntomas depresivos (HAMD-17) <u>Secundarias:</u> síntomas de ansiedad (HAMA-14) e índices bioquímicos en sangre periférica (5-HT, GABA, GLU, NA, DA, BFGF)	Ambos grupos mejoraron después del tratamiento. No hubo diferencias significativas hasta la semana 4 y 6 en las tasas de remisión del grupo experimental

Tabla 2. Resumen de las características de los 6 estudios incluidos en la revisión (continuación)

Autor / año	D.M.	Muestra	Edad media (años)	Intervención	Características de la estimulación	Evaluaciones	Variables medidas	Resultados
Liu et al. (2024)	ECA	N = 80 sujetos Grupo experimental: 40 Grupo control: 40	Grupo experimental: 62,6 Grupo control: 64,3	Grupo experimental: taVNS 45 min al día durante 28 días Grupo control: taVNS simulada 45 min al día durante 28 días	Ubicación: puntos taVNS en la concha auricular izquierda Electrodos: dos de silicona impregnados en carbono (5 mm) Parámetros de estimulación: Pulsos cuadrados de 20 Hz Duración: 0,3 mA Intensidad: promedio 1,82 ± 0,4 mA	Inicio del tratamiento 3 y 6 meses después del inicio del tratamiento	Principales: síntomas depresivos (HAMD-17 y SDS) e independencia (BI) Secundarias: biomarcadores neurotróficos (CREB1, BDNF, 5-HT)	Ambos grupos mejoraron después del tratamiento. El grupo experimental obtuvo mejoras significativas en comparación con el grupo control
Wu et al. (2022)	ECA	N = 30 sujetos Grupo experimental: 15 Grupo control: 15	Grupo experimental: 45,9 Grupo control: 47,1	Grupo experimental: taVNS 20 min/día, dos veces al día durante 1 mes Grupo control: estimulación eléctrica transcutánea 20 min/día, dos veces al día durante 1 mes	Ubicación: concha auricular (grupo experimental) y área periauricular (grupo control) Electrodos: de pinza con TENS a través de alambres Parámetros de estimulación: Pulsos de 20 Hz con amplitud de 0,2 ms Intensidad: promedio de 1 mA	Semanalmente (puntuación PSQI) Inicio y fin del tratamiento (PSQI, HAMA, HAMD)	Principales: Calidad del sueño (PSQI) Secundarias: Síntomas de ansiedad (HAMA) y de depresión (HAMD)	Ambos grupos mejoraron después del tratamiento. El grupo experimental obtuvo mejoras significativas en comparación con el grupo control
Li et al. (2022)	ECA	N = 60 sujetos Grupo experimental: 30 Grupo control: 30	Grupo experimental: 34,77 Grupo control: 39,40	Grupo experimental: taVNS 30 min al día, 2 veces al día (5 sesiones consecutivas por semana durante 8 semanas) + electroacupuntura en puntos GV20 y GV29 a 10-30 mm de profundidad con ondas continuas de 2 Hz a 9 voltios (2 veces al día durante 8 semanas) Grupo control: Citalopram (10 mg/día 3 días; 20 mg/día 4 días siguientes; 40 mg/día 7 semanas restantes) Total de 8 semanas de duración	Ubicación: puntos de taVNS en la concha auricular Electrodos: tipo clip para orejas Parámetros de estimulación: Onda con frecuencia de 4/20 Hz (4 Hz durante 5s y 20 Hz durante 10s, de forma alterna) Intensidad según tolerabilidad del paciente	Semanas 0, 4, 6 y 8	Principales: síntomas depresivos y estado mental (MARDS) Secundarias: condición e intensidad del dolor y calidad de vida (SF-MPQ y SF-36), calidad del sueño (PSQI) y síntomas depresivos (HAMD) y de ansiedad (HAMA)	Ambos grupos mejoraron después del tratamiento. No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos. El grupo control necesitó más medicación para dormir

**Tabla 2.** Resumen de las características de los 6 estudios incluidos en la revisión  
(continuación)

Autor / año	D.M.	Muestra	Edad media (años)	Intervención	Características de la estimulación	Evaluaciones	Variables medidas	Resultados
Hein et al. (2013)	ECA (piloto)	N = 37 sujetos Estudio 1: N = 22 Grupo experimental: 11 Grupo control: 11 Estudio 2: N = 15 Grupo experimental: 6 Grupo control: 9	Estudio 1: Grupo experimental: 45,1 Grupo control: 46,55 Estudio 2: Grupo experimental: 48,71 Grupo control: 47,5	Estudio 1: Grupo experimental: taVNS 15 min 1 vez al día, 5 días a la semana durante 2 semanas	Estudio 1: Ubicación: ambos oídos externos Electrodos: cuatro electrodos de forma transversal de 3mm de diámetro	Días 0 y 14 del tratamiento	Síntomas depresivos (BDI, HAMD)	Ambos grupos mejoraron después del tratamiento. No hubo diferencias significativas entre ellos
				Dispositivo NET-2000	Estudio 2: Grupo experimental: taVNS 15 min 2 vez al día, 5 días a la semana durante 2 semanas Dispositivo NET-1000 Grupo control: taVNS simulada (no conectada a la corriente)			
Rong et al. (2017)	ECNA	N = 150 sujetos Grupo experimental: 91 Grupo control: 69	Grupo experimental: 40,1 Grupo control: 43,88	Grupo experimental: taVNS 30 minutos, 2 veces al día, 12 semanas Grupo control: taVNS simulada 4 semanas + taVNS real 8 semanas	Ubicación: puntos taVNS en la concha auricular (grupo experimental) y escafa superior de la oreja (grupo control) Electrodos: tipo clip especiales para el oído Parámetros de estimulación: Onda sinusoidal de 20 Hz con un ancho de onda de 0,2 ms Intensidad: según tolerabilidad paciente (entre 4 y 6 mA)	Semanas 0, 4, 8 y 12	Principales: respuesta al tratamiento y tasa de remisión (HAMD-24) Secundarias: síntomas depresivos (HAMA-17 y SDS), síntomas de ansiedad (HAMA-17 y SAS)	Ambos grupos mejoraron después del tratamiento. Hubo diferencias significativas en todas las variables medidas entre el grupo experimental y el grupo control

*Fuente:* Elaboración propia

*Nota:* D.M.: Diseño metodológico

La taVNS, tanto autoadministrada como combinada con otras terapias como la electroacupuntura, mostró una mejora significativa en los síntomas depresivos en comparación con los tratamientos farmacológicos convencionales como el citalopram y con la taVNS simulada. Además, los pacientes que recibieron taVNS real

experimentaron mejoras en la calidad de vida y en la calidad del sueño, así como una reducción en la ansiedad y en el dolor.

El análisis conjunto de estos estudios también reveló que los abandonos en los grupos control fueron más frecuentes, principalmente debido a la insatisfacción con los tratamientos farmacológicos o con la taVNS simulada. En contraste, el grupo experimental mostró abandonos principalmente debido a una mejora significativa de los síntomas en las primeras semanas de tratamiento. Solo unos pocos participantes abandonaron debido a dificultades en la manipulación del equipo de estimulación.

En cuanto a la seguridad, la taVNS no mostró efectos secundarios graves en ninguno de los estudios revisados. Los efectos adversos leves, como el enrojecimiento temporal de la zona de aplicación, fueron mínimos y transitorios, confirmando la seguridad y tolerabilidad de esta terapia.

Estos resultados nos hacen ver que la taVNS es una alternativa innovadora y segura para el tratamiento de diversas condiciones clínicas relacionadas con la depresión, pudiendo tratar, además, otras complicaciones como pueden ser el insomnio y el dolor crónico, mostrando ventajas significativas sobre los tratamientos farmacológicos tradicionales (Li et al., 2022) y los placebos (Liu et al., 2024; Wu et al., 2022; Hein et al., 2013; Rong et al., 2017).

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

Esta revisión sugiere que la terapia con taVNS es una intervención prometedora para el tratamiento de la depresión en la población envejecida.

La mejora de los grupos experimentales de los estudios analizados se ha observado en diversos contextos, incluyendo pacientes con TDM, con depresión post-ACV y con insomnio primario. La taVNS mostró efectos positivos comparables e incluso superiores a los tratamientos tradicionales, como el citalopram, y en algunos casos, en combinación con otras terapias como la electroacupuntura.

La reducción de los síntomas depresivos tras la aplicación del tratamiento con taVNS ha mostrado sus resultados en pacientes con epilepsia (Elger et al., 2020; Harden et al., 2000), así como en población mayor con deterioro cognitivo leve en cuanto a mejoras en el rendimiento cognitivo (Wang et al., 2022). Lo mismo podemos observar en el estudio de Evensen et al., 2022, donde se reflejan efectos antidepresivos y beneficios en cuanto a funciones cognitivas y en la calidad de vida en pacientes farmacorresistentes.

Una de las ventajas más destacadas de la taVNS es seguridad para el paciente. Los estudios indicaron que los efectos secundarios de la taVNS son generalmente leves y transitorios, lo que la convierte en una opción viable para pacientes que pueden no tolerar bien los tratamientos farmacológicos debido a sus efectos adversos. La

posibilidad de autoadministración también añade conveniencia y potencial para mejorar la adherencia al tratamiento.

Más allá de estos, encontramos evidencia de uno de los más característicos en pacientes mayores como es la hiponatremia por el tratamiento con antidepresivos tipo IRSS, cuya prevalencia se encuentra entre el 0,5% y el 32%. (Ghandi et al., 2017). En la terapia con ENV invasiva, se han dado casos de alteraciones respiratorias durante el sueño (Pérez-Carbonell et al., 2020), alteraciones de la frecuencia cardíaca, ronquera, cambios de voz, dolor cervical, disfonía y tos (Roldán et al., 2013).

El mecanismo de acción de la taVNS en la depresión no está completamente establecido, pero se cree que involucra la modulación de la actividad del sistema nervioso central, incluyendo áreas del cerebro asociadas con la regulación del estado de ánimo y la respuesta al estrés (Fang et al., 2016a; Fang et al., 2016b; Tu et al., 2018). La estimulación del nervio vago puede influir en la liberación de neurotransmisores como la serotonina y la norepinefrina, que desempeñan un papel crucial en la patogénesis de la depresión (Frangos et al., 2018).

La taVNS tiene el potencial de ser incorporada en las prácticas clínicas como una terapia complementaria para la depresión en la población envejecida. Sin embargo, para consolidar su uso clínico, es esencial realizar más estudios que exploren su eficacia a largo plazo, así como su impacto en otros grupos de pacientes con comorbilidades comunes en la vejez, como la demencia y el dolor crónico.

Además, sería beneficioso indagar en la posible combinación de taVNS con otras intervenciones no farmacológicas, como la terapia cognitivo-conductual y el ejercicio físico, para evaluar sus posibles beneficios. También es importante explorar dosis y parámetros de estimulación óptimos para maximizar los beneficios terapéuticos.

En conclusión, la electroestimulación representa una intervención segura y potencialmente efectiva para el tratamiento de la depresión en adultos mayores. Su perfil de seguridad, facilidad de uso y resultados preliminares positivos justifican una mayor investigación y consideración en las guías clínicas para el manejo de la depresión en la población envejecida.

La integración de taVNS en programas de tratamiento multimodales podría ofrecer una mejora significativa en la calidad de vida de los pacientes y aliviar la carga de la depresión en este grupo vulnerable.

## **REFERENCIAS**

Albornoz, M. y Maya, J. (2020). *Electroestimulación transcutánea y neuromuscular, y neuromodulación* (2a ed.). Barcelona: Elsevier.

Bastidas-Bilbao, H. (2014). Enfermedades médicas y depresión en el adulto mayor: características comunes y relación etiológica. *Revista de Psicología*, 32(18).

Cancino, M. y Rehbein, L. (2016). Factores de riesgo y precursores del Deterioro Cognitivo Leve (DCL): Una mirada sinóptica. *Anticipatory Signs and Risk Factors for Mild Cognitive Impairment (MCI)*, 34, 183–189.

Elger, G., Hoppe, C., Falkai, P., Rush, A.J., y Elger, C. E. (2000). Vagus nerve stimulation is associated with mood improvements in epilepsy patients. *Epilepsy Research*, 42(2-3), 203–210.

Escarti, R.M. (2006). Foco en el curso y en el tratamiento de la depresión. En *Tratamiento de la depresión* (pp. 31-37). SEMERGEN

Evensen, K., Jørgensen, M.B., Sabers, A., y Martiny, K. (2022). Transcutaneous Vagal Nerve Stimulation in Treatment-Resistant Depression: A Feasibility Study. *Neuromodulation*, 25(3), 443–449.

Fang, J., Egorova, N., Rong, P., Liu, J., Hong, Y., Fan, Y., ... Kong, J. (2017). Early cortical biomarkers of longitudinal transcutaneous vagus nerve stimulation treatment success in depression. *NeuroImage: Clinical*, 14, 105–111.

Fang, J., Rong, P., Hong, Y., Fan, Y., Liu, J., Wang, H., ... Kong, J. (2016). Transcutaneous vagus nerve stimulation modulates default mode network in major depressive disorder. *Biological Psychiatry*, 79(4), 266–273.

Frangos, E., Ellrich, J., y Komisaruk, B. R. (2015). Non-invasive access to the vagus nerve central projections via electrical stimulation of the external ear: fMRI evidence in humans. *Brain Stimulation*, 8(3), 624–636

Gandhi, S., Shariff, S. Z., Al-Jaishi, A., Reiss, J.P., Mamdani, M.M., Hackam, D.G., ... Garg, A.X. (2017). Second-Generation Antidepressants and Hyponatremia Risk: A Population-Based Cohort Study of Older Adults. *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation*, 69(1), 87–96.

Harden, C.L., Pulver, M.C., Ravdin, L.D., Nikolov, B., Halper, J.P., & Labar, D.R. (2000). A Pilot Study of Mood in Epilepsy Patients Treated with Vagus Nerve Stimulation. *Epilepsy & Behavior: E&B*, 1(2), 93–99.

Hein, E., Nowak, M., Kiess, O., Biermann, T., Bayerlein, K., Kornhuber, J., y Kraus, T. (2013). Auricular transcutaneous electrical nerve stimulation in depressed patients: A randomized controlled pilot study. *Journal of Neural Transmission*, 120(5), 821–827.

Johnson, M.I. (2014). *Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): Research to support clinical practice*. Oxford: Oxford University Press.

Li, S., Rong, P., Wang, Y., Jin, G., Hou, X., Li, S.,... Kong, J. (2022). Comparative effectiveness of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation vs citalopram for major depressive disorder: A randomized trial. *Neuromodulation*, 25(3), 450–460.

Li, S., Zhang, Z., Jiao, Y., Jin, G., Wu, Y., Xu, F., ... Rong, P. (2022). An assessor-blinded, randomized comparative trial of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS) combined with cranial electroacupuncture vs. citalopram for depression with chronic pain. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 902450.

Liu, C., Tang, H., Liu, C., Ma, J., Liu, G., Niu, L., y Li, C. (2024). Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation for post-stroke depression: A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Journal of Affective Disorders*, 354, 82–88.

Naciones Unidas (2022). *Ageing*. Recuperado de: <https://www.un.org/es/global-issues/ageing>

Organización Mundial de la Salud (2022). *Ageing and health*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Patton, K.T., Bell, F.B., Thompson, T., y Williamson, P.L. (2023). *Anatomía y fisiología* (11a ed.). Barcelona: Elsevier.

Pérez-Carbonell, L., Higgins, S., Koutroumanidis, M., y Leschziner, G. (2020). Alteraciones respiratorias durante el sueño a consecuencia de la estimulación del nervio vago [Sleep-disordered breathing as a consequence of vagus nerve stimulation]. *Revista de Neurología*, 70(5), 179–182.

Rakel, R.E. (1999). Depression. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 26(2), 211–224.

Redgrave, J., Day, D., Leung, H., Laud, P. J., Ali, A., Lindert, R., y Majid, A. (2018). Brain Stimulation Safety and tolerability of Transcutaneous Vagus Nerve stimulation in humans: A systematic review. *Brain Stimulation*, 11(6), 1225–1238.

Roldán, P., Brell, M., Perla, Y., Perla, C., Moreno, A., Barceló, I., ... Ibáñez, J. (2013). Tratamiento con estimulación del nervio vago en pacientes con epilepsia resistente a los fármacos: Experiencia en el Hospital Universitario Son Espases. *Neurocirugía*, 24, 204–209.

Rong, P., Liu, J., Wang, L., Liu, R., Fang, J., y Zhao, J. (2017). Effect of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on major depressive disorder: A nonrandomized controlled pilot study. *Journal of Affective Disorders*, 172–179.

Tu, Y., Fang, J., Cao, J., Wang, Z., Park, J., Jorgenson, K., ... Kong, J. (2018). A distinct biomarker of continuous transcutaneous vagus nerve stimulation treatment in major depressive disorder. *Brain Stimulation*, 11(3), 501–508.

Wang, L., Zhang, J., Guo, C., He, J., Zhang, S., Wang, Y., ... Rong, P. (2022). The efficacy and safety of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation in patients with mild cognitive impairment: A double blinded randomized clinical trial. *Brain Stimulation*, 15(6), 1405–1414.

Wang, Z., Fang, J., Liu, J., Rong, P., Jorgenson, K., Park, J., ... Kong, J. (2018). Frequency-dependent functional connectivity of the nucleus accumbens during continuous transcutaneous vagus nerve stimulation in major depressive disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 14, 123–131

Winter, Y., Korchounov, A., Zhukova, T.V., y Bertschi, N.E. (2011). Depression in elderly patients with Alzheimer dementia or vascular dementia and its influence on their quality of life. *Journal of Neurosciences in Rural Practice*, 2(1), 27–32.

Wu, Y., Song, L., Wang, X., Li, N., Zhan, S., Rong, P., Wang, Y., y Liu, A. (2022). Transcutaneous vagus nerve stimulation could improve the effective rate on the quality of sleep in the treatment of primary insomnia: A randomized control trial. *Brain Sciences*, 12(10).

## CAPÍTULO 13

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EL ESTADO COGNITIVO Y LA DESTREZA MANUAL EN ADULTO MAYOR

MARIANA ELIZABETH ORTIZ PIÑA, ANA POVEDA-GARCÍA,  
LAURA GONZALO CIRIA, Y ELISA BULLÓN BENITO  
*Universidad Rey Juan Carlos*

#### INTRODUCCIÓN

El movimiento de la mano está controlado por un complejo sistema musculoesquelético compuesto por 27 huesos y 41 músculos, 20 músculos ubicados en el antebrazo y 21 músculos ubicados en la propia mano (Kivell, Lemelin, Richmond, y Schmitt, 2016), gracias a la coordinación de todos ellos, se puede efectuar el movimiento final durante la realización de diferentes agarres y pinzas.

Además del sistema musculoesquelético, otros mecanismos son necesarios para el correcto funcionamiento de la mano; el sistema somatosensorial va a ser crucial para la destreza manual (Blohm et al., 2009), en concreto el sistema visual, táctil y propioceptivo, van a dotar al sistema nervioso central de información relevante de aspectos como la ubicación de la mano en el espacio, de la interacción de los objetos, presión y fuerza necesarias, entre otros. En el manejo de la destreza adquiere gran importancia la estereognosia, la capacidad de reconocer objetos sin la visión, poniéndose en funcionamiento tanto el sistema táctil como el propioceptivo al mismo tiempo (Sobinov y Bensmaia, 2021).

Hay que tener en cuenta que estos sistemas son cruciales durante la ejecución del movimiento, además de ellos, es imprescindible un correcto funcionamiento del sistema nervioso central y periférico (Purves, 2007) que permiten la transmisión de la información aferente y eferente por las vías nerviosas sensitivas y motoras y la integración de la información en las áreas corticales y subcorticales del encéfalo.

Tras realizar este recorrido por las características básicas para la adecuada ejecución de la destreza de la mano, queremos hacer hincapié en otro sistema menos contemplado en la literatura, pero creemos de igual valor para un correcto movimiento y una eficaz habilidad manual. Nos referimos al proceso cognitivo, que incluye las habilidades atencionales, memoria, planificación, resolución de problemas y funciones ejecutivas, entre otras.

El movimiento de la mano es propositivo, siempre está relacionado con un objetivo, nunca son movimientos aislados. La postura que adquiere, el movimiento que realiza, la velocidad en la que se mueve, la fuerza que emplea, y la coordinación de todas sus partes, siempre está relacionado con una tarea o una actividad con

sentido para la persona, que requiere de destrezas y de habilidades cognitivas para poder ejecutarla (Andersen y Cui, 2009; Rosenbaum, Chapman, Weigelt, Weiss, y Van Der Wel, 2012).

Por ello decimos que la mano es un órgano cognitivo, es necesario que las habilidades cognitivas estén presentes y conservadas para entender la tarea o la actividad que se quiere realizar y, por lo tanto, para que exista una correcta interacción mano-objeto.

Algunos ejemplos de los procesos cognitivos necesarios para una adecuada destreza manipulativa serían el de la capacidad de anticipar y planificar la acción (Randerath, Li, Goldenberg, y Hermsdörfer, 2009; Ritter y Haschke, 2015), previo al movimiento se realiza un análisis sobre las características del objeto como el peso, la forma y el tacto, de esta forma se ajusta el movimiento al objeto y a la tarea que se va a realizar; otra función cognitiva relevante sería la memoria procedimental, en esta memoria implícita a largo plazo se almacena información sobre procedimientos motores inconscientes (Pauly et al., 2022); la memoria de trabajo visual que permite "manipular" objetos imaginados mentalmente; la capacidad de resolución de problemas, que permite realizar ajustes necesarios cuando la tarea a la que nos enfrentamos no cumple las expectativas planificadas (Ritter y Haschke, 2015); habilidades de percepción visual, como la constancia de la forma, que permite reconocer los objetos aunque estén situados en otro ángulo o girados; también, el contexto y la intención de la tarea van a influir en la destreza manipulativa ya que son necesarios para interpretar y ejecutar una respuesta adecuada (Marteniuk, MacKenzie, Jeannerod, Athenes, y Dugas, 1987).

Por lo tanto, debemos profundizar en el estudio de como los procesos cognitivos anticipan, planifican y guían el movimiento para una destreza manipulativa eficaz. La evidencia obtenida cobra una relevancia significativa en la población de adultos mayores, ya que durante el proceso de envejecimiento es frecuente observar una disminución de las capacidades cognitivas y visomotoras. Este deterioro se refleja particularmente en la función de las extremidades superiores, lo que conduce a una mayor dificultad en la realización de las actividades cotidianas (Ilardi, Iavarone, La Marra, Iachini, y Chieffi, 2022). La reducción de la destreza manual y la coordinación visomotora no solo afecta la capacidad para llevar a cabo tareas básicas, sino que también impacta negativamente en la independencia y calidad de vida de las personas mayores (Acaröz y Şaziye, 2019).

La importancia de la destreza manual y su relación con la población de adultos mayores está siendo actualmente objeto de estudio. En su investigación, Cai et al. (2022) concluyen que la destreza y la fuerza manual están asociadas con las dificultades de la marcha y la movilidad durante el envejecimiento. Los autores enfatizan la necesidad de continuar con este tipo de investigaciones debido a su

relevancia. En esta línea, es fundamental considerar la relevancia del deterioro cognitivo al estudiar a la población de personas mayores, dado que esta condición es altamente prevalente a nivel mundial, especialmente en individuos mayores de 50 años (Bai et al., 2022). Ilardi, Iavarone, La Marra, Iachini, y Chieffi (2022) en su estudio de revisión de la literatura, demostraron que, en la mayoría de la evidencia científica estudiada, las personas con deterioro cognitivo presentan unos movimientos más lentos y menos coordinados y precisos. En consonancia con esto, observando la importancia de la destreza manual y el deterioro cognitivo, Namkoong y Roh (2024) en su revisión sistemática observaron que, en la literatura estudiada, la destreza manual se relacionaba fuertemente con el estado cognitivo de las personas, por lo tanto, concluyeron que los resultados de una valoración de la destreza manual podrían predecir la evolución de la demencia.

A pesar de los resultados que indican una asociación entre la destreza manual y el estado cognitivo, Kobayashi-Cuya et al. (2018), en su revisión sistemática, concluyen que se requiere una mayor investigación en este ámbito. Estos autores subrayan la importancia de estudios adicionales para comprender mejor la relación entre estas variables y su impacto en la población de adultos mayores. La evidencia actual, aunque significativa, no es suficiente para establecer conclusiones definitivas, lo que resalta la necesidad de continuar explorando este campo para desarrollar intervenciones efectivas que mejoren la calidad de vida de las personas mayores.

### **Hipótesis**

La hipótesis que se plantea en esta revisión es la siguiente:

Existe una estrecha relación entre el deterioro cognitivo y la afectación de la destreza manual, por lo que el entrenamiento de habilidades manuales repercute en las funciones cognitivas.

### **Objetivos**

Los objetivos a los que responde esta revisión sistemática son los siguientes:

- Conocer las principales escalas utilizadas para valorar la destreza manual en adultos mayores
- Valorar la relación del deterioro cognitivo y la destreza manual en adultos mayores
- Conocer las diferentes patologías o afectaciones que derivan en una afectación de la cognición y la destreza.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación se desarrolló mediante una búsqueda exhaustiva en las bases de datos científicas Web of Science (WOS), PubMed y Scopus. Para la recolección de información, se emplearon los siguientes términos de búsqueda: "manual dexterity" AND "cognitive impairment" AND "older adults". La elección de estas bases de datos se fundamentó en su amplia cobertura y reconocimiento en el ámbito académico, garantizando así la obtención de artículos relevantes y de alta calidad. La revisión de la literatura obtenida a través de estas plataformas permitirá una evaluación integral y crítica de los hallazgos existentes en este campo de estudio.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Para el filtrado de los resultados más actuales, se estableció la limitación temporal de 2019 hasta la actualidad. Debido al bajo número de artículos encontrados, no se utilizó ninguna herramienta que evaluase la calidad de estos. Además, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Estudios descriptivos o experimentales
- Estudios que incluyan pruebas de evaluación de destreza manual
- Población de estudio personas mayores de 65 años sanos
- Población mayor de 50 con patología neurodegenerativa
- Investigaciones que relacionen la destreza manual y deterioro cognitivo

Criterios de exclusión:

- Estudios que incluyan pacientes con patologías congénitas
- Artículos de revisión bibliográfica o metaanálisis

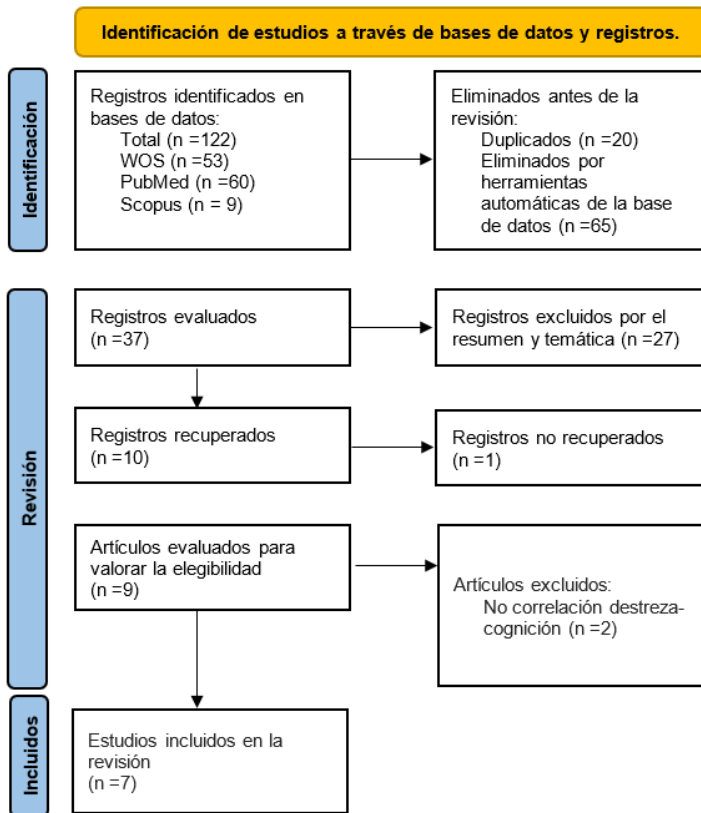
### **Proceso de búsqueda**

Durante la fase de búsqueda, se recopilaron un total de 122 artículos provenientes de las tres bases de datos consultadas. De estos, 53 fueron identificados en Web of Science (WOS), 60 en PubMed y 9 en Scopus. Tras eliminar los duplicados y aplicar criterios de filtrado temporal, se procedió a evaluar 37 artículos mediante la revisión de sus resúmenes. Como resultado de este proceso, se seleccionaron 10 estudios para una revisión completa. Esta selección se basó en la pertinencia de los temas abordados y su alineación con los objetivos de la investigación. La búsqueda de artículos y su posterior elección se refleja en un diagrama de flujo (Page et al., 2021) que proporciona una representación visual del proceso de selección y filtrado de los artículos, se puede observar en La Figura 1.

## RESULTADOS

Al concluir el proceso de selección, se incorporaron a la revisión un total de 7 artículos (Burgos-Morelos et al., 2023; Çetin, Kılınç, y Çakmaklı, 2024; Curreri et al., 2018; Koppelmans et al., 2023; Russ, Wages, Clark, Suhr, y Clark, 2022; Seol, Lim, Nagata, y Okura, 2023; Vasylenko et al., 2022) que cumplieran con los criterios predefinidos de inclusión y exclusión. Esta selección se realizó con el propósito de abordar de manera efectiva los objetivos establecidos para el presente estudio (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas



Respecto a los objetivos planteados en esta revisión sistemática, se detallan a continuación los resultados obtenidos en cada uno de ellos:

## Conocer las principales escalas utilizadas para valorar la destreza manual en adultos mayores

En los artículos analizados (Burgos-Morelos et al., 2023; Çetin, Kılınc, y Çakmaklı, 2024; Curreri et al., 2018; Koppelmans et al., 2023; Russ, Wages, Clark, Suhr, y Clark, 2022; Seol, Lim, Nagata, y Okura, 2023; Vasylenko et al., 2022) se encontraron 8 pruebas diferentes para la evaluación de la destreza (Test Purdue Pegboard, Test Minnesota Manual Dexterity, Test Nine Hole Peg, Prueba Finger Tapping, Cuestionario Holandés de Lateralidad, Tarea de destreza (sin determinar nombre), Tarea de vestido y abrochado, Test Grip Performance), y en uno de ellos (Russ, Wages, Clark, Suhr, y Clark, 2022) una modificación de una de ellas, la prueba Purdue Pegboard. Los aspectos evaluados por estas herramientas son principalmente: la lateralidad; el agarre fino bidigital; la colocación de piezas y la velocidad del movimiento; la velocidad de golpeteo de los dedos y la disociación de los movimientos de estos; la coordinación de los movimientos de la mano; distintos tipos de agarre para realizar movimientos funcionales; y capacidad para ensamblaje de piezas pequeñas (Tabla 1).

*Tabla 1.* Herramientas de evaluación formal e informal de destreza manual utilizadas en los artículos analizados

Evaluación de destreza manual	Aspectos evaluados	Artículos donde se incluyen
Cuestionario Holandés de Lateralidad	Registra la lateralidad del usuario	Koppelmans et al. (2023)
Prueba Finger Tapping	Golpeteo con los dedos siguiendo un patrón específico, unimanual y bimanual	Koppelmans et al. (2023)
Test Purdue Pegboard	Prueba de destreza fina mediante la colocación de varillas pequeñas, con velocidad, unimanual/bimanual. Ensamblaje de piezas.	Vasylenko et al. (2022); Seol, Lim, Nagata, y Okura (2023)
Test Nine Hole Peg	Destreza manual mediante la colocación de varillas pequeñas con la mano evaluada y con velocidad.	Çetin, Kılınc, y Çakmaklı (2024)
Test Minnesota Manual Dexterity	Prueba de colocación y giro de bloques, unimanual y bimanual, teniendo en cuenta la lateralidad.	Çetin, Kılınc, y Çakmaklı (2024); Burgos-Morelos et al. (2023)
Test Purdue Pegboard Modificado	Se colocaban solo con una mano en el lado ipsilateral.	Russ, Wages, Clark, Suhr, y Clark (2022)
Tarea de vestido y abrochado	Tiempo en ponerse una camisa.	Curreri et al. (2018)
Tarea de destreza (sin detallar nombre)	Se medía la velocidad para realizarla	Curreri et al. (2018)
Test Grip Performance	Pruebas de fuerza con dinamómetro. Prueba de destreza mediante el agarre de clavijas, tuercas y ensamblajes.	Burgos- Morelos et al. (2023)

La prueba Purdue Pegboard, junto con su versión modificada, ha sido la herramienta de evaluación más frecuentemente utilizada en los estudios revisados, ha aparecido en tres (Russ, Wages, Clark, Suhr, y Clark, 2022; Seol, Lim, Nagata, y Okura, 2023; Vasylenko et al., 2022) de los siete incluidos. En segundo lugar, la prueba Minnesota Manual Dexterity ha sido empleada en dos estudios (Burgos-Morelos et al., 2023; Çetin, Kılınc, y Çakmaklı, 2024) Otras pruebas estandarizadas, como Nine Hole Peg Test, solo fueron utilizadas en una ocasión (Çetin, Kılınc, y Çakmaklı, 2024). (Tabla 1).

### Valorar la relación del deterioro cognitivo y la destreza manual en adultos mayores

Todos los estudios obtuvieron resultados que apoyan la relación entre la cognición y la destreza manual, aunque con distintas características. Los estudios que incluyen una intervención (Burgos-Morelos et al., 2023; Çetin, Kılınc, y Çakmaklı, 2024; Seol, Lim, Nagata, y Okura, 2023) obtuvieron mejores puntuaciones en los grupos experimentales, al trabajar algunos de los aspectos estudiados. Y los trabajos que realizaron una descripción de los resultados de las pruebas (Curreri et al., 2018; Koppelmans et al., 2023; Russ, Wages, Clark, Suhr, y Clark, 2022; Vasylenko et al., 2022), correlacionando las variables, detectaron una relación significativa entre el deterioro de la destreza manual y la cognición (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados sobre la relación entre la afectación cognitiva y los déficits en la manipulación en distintos usuarios

Artículos	Población	Resultados
Curreri et al. (2018)	Personas mayores con afectación cognitiva en distintos niveles y sin afectación cognitiva.	Existió relación entre la afectación cognitiva y de la motricidad fina, tanto al inicio, como durante los 4,4 años del estudio. El deterioro de la motricidad está asociado a un mayor riesgo de deterioro cognitivo.
Russ, Wages, Clark, Suhr, y Clark (2022)	Personas mayores de 65 sanas	Los resultados en las pruebas de destreza mostraron más asociaciones con las funciones ejecutivas que con la fuerza.
Vasylenko et al. (2022)	Adultos mayores con deterioro cognitivo y sanos.	Se observó un deterioro de la destreza manual fina, demuestran que existen cambios psicomotores en la función de la mano en personas diestras con deterioro cognitivo leve.
Burgos- Morelos et al. (2023)	Adultos mayores con deterioro cognitivo leve y con demencia.	El entrenamiento cognitivo mejoró las habilidades motoras en adultos mayores.

**Tabla 2.** Resultados sobre la relación entre la afectación cognitiva y los déficits en la manipulación en distintos usuarios (continuación)

Artículos	Población	Resultados
Koppelmans et al. (2023)	Personas mayores de 65 años sin deterioro, con deterioro leve y con Enfermedad de Alzheimer.	Se detectó peor rendimiento en el golpeteo de dedos en personas con deterioro cognitivo leve y la Enfermedad de Alzheimer
Seol, Lim, Nagata, y Okura (2023)	Adultos mayores de 65 sanos	Se observaron mejores puntuaciones en las pruebas de memoria y la atención al realizar el entrenamiento de la destreza manual.
Çetin, Kılınc, y Çakmaklı (2024)	Mayores de 50 años con Parkinson	Tras la intervención motora, ambos grupos mejoraron las puntuaciones de su lado dominante y el grupo experimental obtuvo mejores puntuaciones en pruebas cognitivas que el control.

### **Conocer las diferentes patologías o afectaciones que derivan en una afectación de la cognición y la destreza**

En cuanto a las características de la muestra, la población incluida en los estudios principalmente se trataba de personas mayores con alguna afectación o deterioro cognitivo, derivado de una patología neurodegenerativa o sin determinar, y personas mayores sanas. En dos estudios únicamente se incluyeron a personas mayores sanas (Curreri et al., 2018; Vasylenko et al., 2022), con el fin de relacionar si la destreza y la cognición se relacionaban entre sí. Mientras que, en el resto, se comparaban los resultados obtenidos entre personas con algún déficit y sanas Burgos-Morelos et al., 2023; Çetin, Kılınc, y Çakmaklı, 2024; Koppelmans et al., 2023; Russ, Wages, Clark, Suhr, y Clark, 2022; Seol, Lim, Nagata, y Okura, 2023) (Tabla 2).

Las patologías incluidas en los estudios fueron la Enfermedad de Alzheimer, demencia y Enfermedad de Parkinson. También se incluyeron personas con algún tipo de deterioro cognitivo, aunque sin asociarlo a ninguna patología concreta y personas sanas (Tabla 2).

### **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

Los resultados de esta revisión revelan que las investigaciones sobre la destreza manual en personas mayores incluyen principalmente a participantes con patologías como demencias, deterioro cognitivo y enfermedades neurodegenerativas, como el Parkinson y la enfermedad de Alzheimer. Estos hallazgos son consistentes con otros estudios que también se enfocan en individuos con estas condiciones (Namkoong y Roh, 2024; Rattanawan, 2022). La prevalencia de estas enfermedades en la población mayor puede explicar esta tendencia. En consecuencia, la investigación sobre la destreza manual en personas mayores se centra en gran medida en aquellos afectados por estas patologías, reflejando su impacto significativo en esta población.

La evaluación de la destreza manual en personas mayores se lleva a cabo mediante diversas pruebas. Esta revisión identifica ocho pruebas distintas empleadas en los estudios analizados, hallazgos que son congruentes con los de otras revisiones sistemáticas que reportan un número similar de pruebas utilizadas (Namkoong y Roh, 2024). Las características de las pruebas empleadas muestran una notable similitud entre estudios; sin embargo, se observa una diferencia en la naturaleza de las pruebas aplicadas. En otros estudios, se informó la utilización de pruebas de escritura (Namkoong y Roh, 2024), mientras que en la presente revisión se utilizaron pruebas relacionadas con actividades de la vida diaria (Curreri et al. 2018). Esta variación en el enfoque de las pruebas sugiere una diversidad en las metodologías de evaluación de la destreza manual en la población mayor.

Esta revisión muestra la existencia de estudios con resultados positivos en cuanto a la relación que se establece entre el deterioro cognitivo y la afectación de la destreza manual, pudiendo plantearse que esta última sea un predictor de una futura patología que curse con déficit cognitivo, implicando con ello la afectación de la autonomía y la calidad de vida de la persona. Respecto a esto, Curreri et al. (2018) realizaron un estudio longitudinal de 4,4 años y obtuvieron resultados significativos de la relación entre las dificultades en habilidades motoras finas con signos de deterioro cognitivo.

Russ, Wages, Clark, Suhr, y Clark (2022) detectaron una mayor vinculación entre las funciones ejecutivas y la destreza, que, entre la fuerza y la destreza, a pesar de que sería esperable que dos aspectos motores estuvieran relacionados (2022). No obstante, parece también esperable que la alteración en las funciones ejecutivas represente un problema para la realización de tareas manuales, ya que estas requieren una planificación más precisa que actividades con movimientos más amplios.

Resultan de especial interés los resultados obtenidos en los estudios experimentales, en los que a través del entrenamiento de la destreza se obtienen mayores puntuaciones en funciones cognitivas (Çetin, Kılınc, y Çakmaklı, 2024; Seol, Lim, Nagata, y Okura, 2023), o que, por el contrario, con el trabajo cognitivo, se mejoran aspectos motores (Burgos-Morelos et al., 2023). Incluso algunos de ellos, incluyeron distintas técnicas para valorar la activación cerebral en relación con las tareas de destreza, obteniendo diferencias significativas en el área prefrontal (Seol, Lim, Nagata, y Okura, 2023), así como en el volumen de determinadas estructuras en función del deterioro (Koppelmans et al., 2023).

Estas aportaciones podrían servir como base para el desarrollo de programas de rehabilitación destinados a abordar patologías que impliquen deterioro cognitivo, deterioro de la destreza motora, o ambos. La recuperación de estas capacidades es crucial para la autonomía de las personas mayores. Rattanawan (2022) investigó el

impacto de la destreza manual, tanto en la mano dominante como en la capacidad bimanual en la autonomía de individuos con deterioro cognitivo leve. Sus hallazgos indican que las alteraciones en la destreza de la mano dominante pueden predecir un déficit en la autonomía personal. Estos resultados subrayan la importancia de enfocarse en la rehabilitación de habilidades cognitivas y motoras para mejorar la calidad de vida y la independencia de las personas mayores. Por lo tanto, la implementación de programas específicos de rehabilitación podría tener un impacto significativo en la mejora de la autonomía de esta población.

Tras realizar esta revisión de la literatura, se ha constatado la limitada evidencia científica existente entre 2019 y 2024 sobre la destreza manual y el estado cognitivo de los adultos mayores. Estos hallazgos coinciden con la revisión de Kobayashi-Cuya et al. (2018), que incluyó veintidós estudios sobre la asociación entre fuerza de agarre, destreza manual y deterioro cognitivo en personas mayores. Sin embargo, de los estudios revisados, solo cuatro evaluaban la destreza manual. Esto evidencia la necesidad de más investigaciones centradas en la destreza manual para comprender mejor su relación con el estado cognitivo en esta población.

## REFERENCIAS

- Acaröz, S. y Şaziye, T. (2019). Dual-task interference during hand dexterity is a predictor for activities of daily living performance in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 66, 100–104. doi: 10.1016/j.parkreldis.2019.07.017
- Andersen, R.A. y Cui, H. (2009). Intention, Action Planning, and Decision Making in Parietal-Frontal Circuits. *Neuron*, 63(5), 568–583. doi: 10.1016/j.neuron.2009.08.028
- Bai, W., Chen, P., Cai, H., Zhang, Q., Su, Z., Cheung, T., ... Xiang, Y.T. (2022). Worldwide prevalence of mild cognitive impairment among community dwellers aged 50 years and older: a meta-analysis and systematic review of epidemiology studies. *Age and ageing*, 51(8), afac173. doi: 10.1093/AGEING/AFAC173
- Blohm, G., Gaetz, W.C., Goltz, H.C., DeSouza, J.F., Bells, S., Cheyne, D.O., y Crawford, J.D. (2009). Cortical oscillations in human posterior parietal cortex during visually-guided reach planning. *Journal of Vision*, 9(8), 1150-1150. doi: 10.1167/9.8.1150
- Burgos-Morelos, L.P., Rivera-Sánchez, J.D.J., Santana-Vargas, Á.D., Arreola-Mora, C., Chávez-Negrete, A., Lugo, J.E.,... Pérez-Pacheco, A. (2023). Effect of 3D-MOT training on the execution of manual dexterity skills in a population of older adults with mild cognitive impairment and mild dementia. *Applied Neuropsychology: Adult*, 1-10. doi: 10.1080/23279095.2023.2169884
- Cai, Y., Tian, Q., Gross, A.L., Wang, H., E.J.Y., Agrawal, Y.,... Schrack, J.A. (2022). Motor and physical function impairments as contributors to slow gait speed and mobility difficulty in middle-aged and older adults. *The Journals of Gerontology: Series A*, 77(8), 1620-1628. doi: 10.1093/GERONA/GLAC001
- Çetin, B., Kılınc, M., y Çakmaklı, G.Y. (2024). The effects of exergames on upper extremity performance, trunk mobility, gait, balance, and cognition in Parkinson's disease: a randomized

controlled study. *Acta Neurológica Belga*, 124(3), 853–863. doi: 10.1007/s13760-023-02451-3

Curreri, C., Trevisan, C., Carrer, P., Facchini, S., Giantin, V., Maggi, S.,... Sergi, G. (2018). Difficulties with fine motor skills and cognitive impairment in an elderly population: the progetto veneto anziani. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(2), 350–356. doi: 10.1111/jgs.15209

Iardi, C.R., Iavarone, A., La Marra, M., Iachini, T., y Chieffi, S. (2022). Hand movements in Mild Cognitive Impairment: clinical implications and insights for future research. *Journal of Integrative Neuroscience*, 21(2). doi: 10.31083/JJIN2102067

Kivell, T.L., Lemelin, P., Richmond, B.G., y Schmitt, D. (2016). *The Evolution of the Primate Hand*. Springer.

Kobayashi-Cuya, K.E., Sakurai, R., Suzuki, H., Ogawa, S., Takebayashi, T., y Fujiwara, Y. (2018). Observational Evidence of the Association Between Handgrip Strength, Hand Dexterity, and Cognitive Performance in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review. *Journal of Epidemiology*, 28(9), 373–381. doi: 10.2188/JEA.JE20170041

Koppelmans, V., Ruitenbergh, M.F., Schaefer, S.Y., King, J.B., Hoffman, J.M., Mejia, A.F.,... Duff, K. (2023). Delayed and more variable unimanual and bimanual finger tapping in Alzheimer's disease: associations with biomarkers and applications for classification. *Journal of Alzheimer's Disease*, 95(3), 1233–1252. doi: 10.3233/JAD-221297

Marteniuk, R.G., MacKenzie, C.L., Jeannerod, M., Athenes, S., y Dugas, C. (1987). Constraints on human arm movement trajectories. *Canadian Journal of Psychology*, 41(3), 365–378. doi: 10.1037/H0084157

Namkoong, S. y Roh, H. (2024). Function of the hand as a predictor of early diagnosis and progression of Alzheimer's dementia: A systematic review. *Technology and Health Care: Official Journal of the European Society for Engineering and Medicine*, 32(S1), 1–12. doi: 10.3233/THC-248022

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D.,... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, (71). doi: 10.1136/bmj.n71

Pauly, L., Pauly, C., Hansen, M., Schröder, V.E., Rauschenberger, A., Leist, A.K., y Krüger, R. (2022). Retrograde Procedural Memory in Parkinson's Disease: A Cross-Sectional, Case-Control Study. *Journal of Parkinson's Disease*, 12(3), 1013–1022. doi: 10.3233/JPD-213081

Purves, D. (2007). *Neurociencia*. Editorial Médica Panamericana.

Randerath, J., Li, Y., Goldenberg, G., y Hermsdörfer, J. (2009). Grasping tools: Effects of task and apraxia. *Neuropsychologia*, 47(2), 497–505. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2008.10.005

Rattanawan, P. (2022). Correlations between Hand Dexterity and Bimanual Coordination on the Activities of Daily Living in Older Adults with Mild Cognitive Impairment. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, 12(1), 24–32. doi: 10.1159/000521644

Ritter, H. y Haschke, R. (2015). Hands, Dexterity, and the Brain. En *Humanoid robotics and neuroscience: Science, engineering and society*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK299038/>

Rosenbaum, D.A., Chapman, K.M., Weigelt, M., Weiss, D.J., y Van Der Wel, R. (2012). Cognition, action, and object manipulation. *Psychological Bulletin*, 138(5), 924–946. doi: 10.1037/a0027839

Russ, D.W., Wages, N.P., Clark, L.A., Suhr, J.A., y Clark, B.C. (2022). Discrepancies in hand motor performance and executive function in older adults. *Aging Clinical and Experimental Research*, 34(9), 2225–2229. doi: 10.1007/s40520-022-02144-6

Seol, J., Lim, N., Nagata, K., y Okura, T. (2023). Effects of home-based manual dexterity training on cognitive function among older adults: a randomized controlled trial. *European Review of Aging and Physical Activity*, 20(1), 9. doi: 10.1186/s11556-023-00319-2

Sobinov, A.R. y Bensmaia, S.J. (2021). The neural mechanisms of manual dexterity. *Nature Reviews. Neuroscience*, 22(12), 741–757. doi: 10.1038/S41583-021-00528-7

## CAPÍTULO 14

### EFFECTO DE INTERVENCIONES BASADAS EN EJERCICIO FÍSICO Y DIETA SOBRE EL CONTROL GLUCÉMICO DE JÓVENES CON DIABETES MELLITUS TIPO 1: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

JULIA RENDÓN SALVADOR\*, PURIFICACIÓN COBOS FERNÁNDEZ\*,  
ELENA COBACHO VÁZQUEZ\*\*, ANA MARÍA SAINZ OTERO\*, Y  
MARÍA REBOLLO RAMOS\*

*\*Universidad de Cádiz; \*\*Hospital Gregorio Marañón*

#### INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus Tipo 1 (DMT1) es una enfermedad autoinmune inflamatoria crónica que deteriora progresivamente las células  $\beta$  del páncreas y conduce a un estado de deficiencia de insulina (Atkinson et al., 2014; Nazari et al., 2023). Esta condición puede manifestarse en cualquier etapa de la vida. Según los datos más recientes, existen 1,2 niños en el mundo con DMT1, con un total de 149,500 casos nuevos por año (Hormazábal-Aguayo et al., 2024). Además de las manifestaciones clínicas más reconocidas, la DMT1 tiene el potencial de resultar en diversas complicaciones microvasculares y macrovasculares en niños y adolescentes, lo que aumenta el riesgo de comorbilidad (Villarreal et al., 2015). Incluso, el control metabólico cercano al diagnóstico de DMT1 en la juventud puede servir como predictor en la edad adulta temprana (García-Hermoso et al., 2023).

Para lograr un control glucémico adecuado, es fundamental establecer unos objetivos individualizados. Estos objetivos se determinan mediante parámetros como la glucosa en ayunas, la glucosa dos horas después de la ingesta y la hemoglobina glicosilada (HbA1c), un marcador que mide el porcentaje de hemoglobina recubierta por glucosa y refleja el promedio de glucosa en sangre de los últimos 2-3 meses. Los valores propuestos son: una HbA1c igual o inferior al 7%, una glucemia en ayunas de 80 – 130 mg/dL, y valores glucémicos de 180 mg/dl dos horas después de las comidas (American Diabetes Association Professional Practice Committee et al., 2024; DiMeglio et al., 2018). En esta línea, es imprescindible seguir una terapia insulínica individualizada e intervenciones no farmacológicas. Estas intervenciones deben incluir estrategias dietéticas adecuadas, ejercicio físico, educación en el manejo de la diabetes y apoyo psicosocial. Todas estas medidas se consideran vitales para manejar el control glucémico de niños y adolescentes con DMT1.

Según la evidencia científica, se recomienda que jóvenes con DMT1 realicen 60 minutos de actividad física moderada-vigorosa (MVPA) y actividades de fortalecimiento muscular en tres días no consecutivos a la semana (Adolfsson et al.,

2022). Estudios previos han demostrado que el ejercicio físico mejora el control glucémico en jóvenes con DMT1, lo que lleva a una reducción en los niveles de HbA1c, así como a una disminución en los requerimientos diarios de dosis de insulina (Calvo-Muñoz y Gómez-Conesa, 2012; García-Hermoso et al., 2023).

Por otro lado, no existe consenso sobre la distribución óptima de macronutrientes ni la ingesta total de calorías en esta población, por lo que la dieta debe individualizarse para alcanzar un correcto control metabólico (American Diabetes Association Professional Practice Committee et al., 2024). En cambio, el control del consumo de carbohidratos, ya sea a través de la práctica del conteo de carbohidratos (CDC), o basándose en estimaciones basadas en la experiencia, desempeña un papel crucial en el control glucémico (Builes-Montaña et al., 2022).

Dada la escasez de la literatura específica que integre el efecto del ejercicio físico y las estrategias dietéticas sobre variables relacionadas tanto a marcadores clínicos (HbA1c y glucemia) como a la terapia personal (requerimiento diario de dosis de insulina), es fundamental comprender el efecto de estas estrategias no farmacológicas en el control metabólico en jóvenes con DMT1.

### **Hipótesis de la investigación teórica o revisión sistemática**

Hipótesis principal: las intervenciones basadas en ejercicio físico y/o estrategias dietéticas tienen un impacto positivo significativo en el control glucémico de adolescentes con DMT1, mejorando los niveles de HbA1c, reduciendo la dosis diaria de insulina y mejorando las concentraciones de glucosa plasmática.

Hipótesis secundarias:

La participación en programas de ejercicio físico resulta en una disminución significativa los niveles de HbA1c en adolescentes con DMT1.

La realización de ejercicio físico mejora el control glucémico de forma aguda, disminuyendo los niveles de glucemia post-ejercicio.

Las dietas personalizadas y basadas en el recuento de carbohidratos resultan en un mejor control glucémico y menores fluctuaciones en los niveles de glucosa en comparación con dietas no personalizadas.

Las intervenciones que combinan ejercicio físico y dieta personalizada proporcionan una mejora en el control glucémico en comparación a las intervenciones que solo tienen en cuenta uno de estos enfoques.

### **Objetivo de la investigación teórica o revisión sistemática**

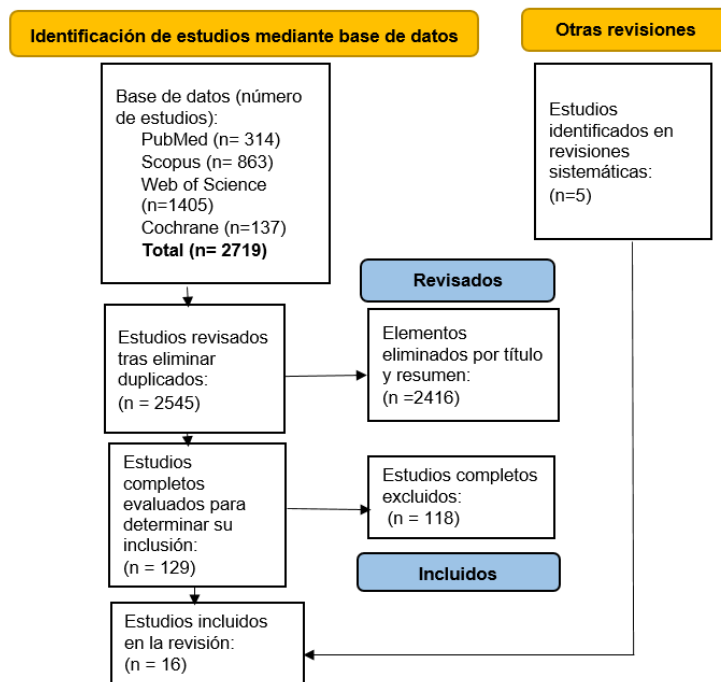
Analizar el impacto de las intervenciones basadas en ejercicio físico y/o estrategias dietéticas sobre el control glucémico en adolescentes con DMT1.

## METODOLOGÍA

### Bases de datos

En el presente estudio, se realizó una revisión sistemática de artículos publicados en las siguientes bases de datos online: Pubmed, Cochrane, Scopus, y Web of Science. Se emplearon términos MeSH para las palabras claves existentes. Además, las palabras incluidas en dichos términos fueron trasladadas a las otras bases de datos como descriptores independientes. Se emplearon los operadores booleanos AND y OR. Los términos establecidos para los ensayos clínicos aleatorizados de interés fueron: ejercicio físico, deporte, dieta, o nutrición. Además, se incluyeron los respectivos términos para las variables dependientes: HbA1c, control glucémico, o dosis de insulina. Por otro lado, se añadieron los términos asociados a la población específica de estudio: Diabetes Mellitus Tipo 1 y jóvenes.

Figura 1. Diagrama de flujo



### Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron: (i) población de estudio edad < 18 años; ii) diagnosticados con DMT1; (iii) participar en una intervención de actividad física y/o ejercicio físico; iv) participar en una intervención de dieta y/o aspectos nutricionales; v) participar en una intervención de actividad física y/o ejercicio físico y dieta; vi) los

estudios debían medir la HbA1c; (vii) los estudios debían medir la dosis de insulina; (viii) los estudios median de forma aguda o crónica.

Se establecieron diferentes criterios de exclusión: (i) estudios que no estaban realizados en humanos; (ii) estudios con lenguaje diferente al español o inglés; (iii) tener otras comorbilidades.

## **RESULTADOS**

Los 16 ensayos controlados aleatorizados publicados entre 2010 y 2024, incluyeron a un total de 400 jóvenes con DMT1 (edad media: 13,53 años). La duración de las intervenciones comprendía de 4 sesiones a 2 años con una frecuencia de 1 a 3 veces semanales. Los programas de ejercicio físico abarcaron ejercicios aeróbicos (Mohammed et al., 2021; Tomar et al., 2014; Zimmer et al., 2024; Särnblad et al., 2021), de fuerza muscular (Petschnig et al., 2020; Tunar et al., 2012; Särnblad et al., 2021), ejercicio concurrente (D'hooge et al., 2011; Nazari et al., 2023) y ejercicios multicomponente (Salem et al., 2010). Las intervenciones dietéticas se centraron en la educación nutricional sobre el CDC (Donzeau et al., 2020), diversas formas de CDC (Enander et al., 2012; Gökşen et al., 2014; Kaya et al., 2020; Kordonouri et al., 2012), dietas bajas en carbohidratos (Duffus et al., 2022), dietas bajas en calorías (Mohammed et al., 2021), dietas altas en proteínas y grasas con CDC y grasas-proteínas (Kaya et al., 2020), y dietas de bajo índice glucémico y mixtas optimizadas (Marquard et al., 2011). Por último, los tipos de intervenciones que combinan ejercicio aeróbico y dieta con control calórico (Mohammed et al., 2021).

Analizando los efectos del ejercicio físico sobre la HbA1c, el estudio de Zimmer et al. (2024) reportó disminuciones significativas tras la realización de ejercicio aeróbico ( $7,00\% \pm 0,50$  a  $6,80\% \pm 0,40$ ;  $p = 0,042$ ). Los hallazgos relacionados con las intervenciones basadas en ejercicio de fuerza no muestran cambios clínicos en la HbA1c en períodos de 12 (Tunar et al., 2012), y 17 semanas, en cambio, en un período de 32 semanas el efecto de la intervención de entrenamiento de fuerza parece ser significativo estadísticamente ( $8,75\% \pm 1,37$  a  $7,97\% \pm 1,30$ ;  $p \leq 0,001$ ) (Petschnig et al., 2020). Por último, cuando se combinan los dos tipos de componentes de la condición física anteriores (entrenamiento concurrente) se ha reportado una disminución significativa en la evaluación post-intervención de 16 semanas ( $7,98\% \pm 1,02$  a  $7,83\% \pm 1,00$ ;  $p \leq 0,001$ ) en el grupo de intervención, como con respecto al grupo control ( $p = 0,003$ ) (Nazari et al., 2023). Los resultados se esclarecen cuando se añade la movilidad a la rutina de entrenamiento, ya que el entrenamiento multicomponente con una duración de 24 semanas ha mostrado reducir significativamente la HbA1c independientemente de la frecuencia semanal realizada, ya sea 1 sesión ( $8,90\% \pm 1,40$  a  $8,10\% \pm 1,10$ ;  $p = 0,030$ ), o 3 sesiones semanales ( $8,9\% \pm 1,6$  a  $7,8\% \pm 1$ ;  $p = 0,010$ ) (Salem et al., 2010). En cuanto al efecto de la dieta sobre la HbA1c, dietas basadas en el control calórico (Mohammed et al., 2021), dietas bajas

en carbohidratos o estándar de carbohidratos (Duffus et al., 2022), dietas optimizadas basadas en recomendaciones para diabetes o incluso de bajo índice glucémico (Marquard et al., 2011) no han mostrado mejoras clínicas o estadísticamente significativas sobre la HbA1c. Sin embargo, atendiendo a la educación nutricional, concretamente al método de CDC, el estudio de Gökşen et al. (2014) informa de reducciones significativas en la media de HbA1c tras dos años de seguimiento ( $8,10\% \pm 1,00$  a  $7,87\% \pm 1,38$ ;  $p = 0,024$ ) dentro del grupo intervención y, comparándose con el grupo control ( $8,76\% \pm 1,77$  vs  $7,87\% \pm 1,38$ ;  $p = 0,010$ ). En la misma línea, el estudio de Donzeau et al. (2020) reporta reducciones significativas en la media de HbA1c a los 3 meses en el grupo de intervención con respecto al grupo control ( $p=0,009$ ) y durante un 1 año de CDC respecto a recibir atención habitual ( $7,63\% \pm 0,43$  vs  $7,85\% \pm 0,47$ ;  $p \leq 0,05$ ). En cambio, un último estudio que investiga este tipo de intervenciones no demuestra cambios sobre la HbA1c tras 12 meses de intervención (Enander et al., 2012). En las intervenciones centradas en dieta individualizada y ejercicio físico aeróbico, un solo estudio muestra reducciones significativas en HbA1c ( $10,50\% \pm 2,10$  a  $9,50 \pm 1,30$ ;  $p = 0,019$ ) (Mohammed et al., 2021).

La glucemia es útil como marcador agudo de respuesta a estresores metabólicos como el entrenamiento aeróbico el cual parece reducir las concentraciones de glucosa durante la realización de este tipo de ejercicio físico ( $124,10 \text{ mg/dL} \pm 19,20$  a  $106,70 \text{ mg/dL} \pm 15,00$ ;  $p < 0,05$ ). En cuanto al CDC, La media de la glucosa capilar del mes anterior medida en el tercer mes de la intervención fue significativamente más baja en comparación con el grupo de control ( $p < 0,05$ ) (Donzeau et al., 2020). Sin embargo, Kordonouri et al. (2012) sugiere considerar también las grasas y proteínas por su efectividad ante descompensaciones glucémicas. Se encontró que el CDC, grasas y proteínas resultó en una menor área bajo la curva de glucosa posprandial ( $805 \pm 261 \text{ mg/dL} \times 6\text{h}$ ) en comparación con el CDC ( $926 \pm 285 \text{ mg/dL} \times 6\text{h}$ ), con diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,001$ ). Además, el estudio de Kaya et al. (2020) examinó cuatro intervenciones diferentes: CDC, dieta alta en proteínas más CDC, dieta alta en grasas y proteínas más CDC, y dieta alta en proteínas y grasas utilizando CDC más conteo de grasas-proteínas. Se realizaron mediciones cada 30 minutos hasta alcanzar 240 minutos. Las dietas altas en proteínas y grasas mostraron menores niveles de glucemia a los 240 minutos en comparación con el resto de los grupos ( $p < 0,001$ ). También se informaron diferencias en el tiempo de pico de glucosa entre los tipos de intervención, siendo a los 90 minutos para todas las dietas excepto para la dieta alta en proteínas con CDC, cuyo pico fue a los 60 minutos.

La dosis de insulina diaria es un marcador práctico útil para las personas con DMT1 por ser el tratamiento “gold estándar” para el manejo de la enfermedad. El ejercicio aeróbico funciona como coadyuvante a la dosis de insulina para el manejo de la diabetes ya que tras 12 semanas de entrenamiento se produce una disminución

significativa en las necesidades de insulina para el grupo intervención respecto al grupo control (6,36 vs 16,64,  $p \leq 0,001$ ); aunque no se reportaron cambios dentro de grupo intervención pese a la tendencia de reducción en la variable ( $p = 0,38$ ) (Tomar et al., 2014) al igual que tampoco existen reducción de las necesidades de insulina diarias en un periodo reducido de 4 semanas ( $p = 0,083$ ) (Zimmer et al., 2024). Por otro lado, el entrenamiento de fuerza no mostró reducciones significativas en el grupo intervención tras 12 semanas de intervención (Tunar et al., 2012). En cambio, intervenciones con mayor duración de 20 y 24 semanas basadas en el entrenamiento concurrente (0,96 U/día/Kg [0,75–1,70] a 0,90 U/día/Kg [0,79–1,52];  $p \leq 0,05$ ) (D’hooge et al., 2011), y multicomponente, 3 veces en semana (1,2U/Kg  $\pm$  0,4 a 0,9U/Kg  $\pm$  0,3;  $p = 0,001$ ) y una sesión a la semana (1,16 U/Kg  $\pm$  0,3 a 1,1 U/Kg  $\pm$  0,2;  $p=0,002$ ) (Salem et al., 2010), parecen disminuir significativamente las dosis de insulina diarias, respectivamente. En cuanto a las dietas, tanto aquellas bajas en carbohidratos como estándares en cuanto a la cantidad de carbohidratos no mostraron cambios en la dosis diaria de insulina entre grupos ( $p = 0,26$ ) (Duffus et al., 2022). Incluso la dieta basada en restricción calórica produjo leve aumento significativo en las dosis de insulina diarias (1,14  $\pm$  0,10 a 1,20  $\pm$  0,12;  $p = 0,014$ ) (Mohammed et al., 2021). La educación nutricional basada en el CDC no tuvo efecto en el cambio insulínico dentro del grupo CDC en el estudio de Gökşen et al. (2014), al igual que tampoco se muestran diferencias significativas entre grupos de CDC respecto a atención habitual a los 0, 3 y 12 meses en el estudio de Enander et al. (2012). Sin embargo, cuando se ajusta un modelo de regresión múltiple con otros factores, solo la dosis de insulina diaria fue estadísticamente significativa para la relación insulina:carbohidratos ( $p = 0,003$ ). Además, el factor de corrección parece que también demostró ser un predictor significativo en la dosis de insulina diaria ( $p = 0,035$ ) (Enander et al., 2012).

*Tabla 1.* Tabla de sistematización de los contenidos de los trabajos revisados

Autor, año, país	Muestra, edad	Duración de la intervención	Tipo de intervención	Mediciones
D’Hooge et al. (2010) Bélgica	16 (10-16 años).	20 semanas. 2 sesiones de 70 minutos a la semana.	Ejercicio concurrente.	HbA1c, dosis de insulina.
Donzeau et al. (2020) Francia	87 (1-17 años).	2 años. 11-12 horas de sesión educativa.	Educación nutricional de CDC avanzado	HbA1c, Glucemia capilar.
Duffus et al. (2022) Estados Unidos	39 (13-21 años).	12 semanas. 3 intervenciones de educación nutricional.	Dieta baja en carbohidratos y dieta estándar de carbohidratos.	HbA1c, Glucemia capilar, dosis de insulina.

*Tabla 1.* Tabla de sistematización de los contenidos de los trabajos revisados  
(continuación)

Autor, año, país	Muestra, edad	Duración de la intervención	Tipo de intervención	Mediciones
Enander et al. (2012) Suecia	45 (5-19,5 años).	1 año.	Educación nutricional de CDC.	HbA1c, dosis de insulina.
Göksen et al. (2014) Turquía	84 (7-18 años).	2 semanas con seguimiento de 2 años.	CDC	HbA1c, dosis de insulina.
Kaya et al. (2020) Turquía	30 (16-18 años).	4 semanas. 1 intervención a la semana.	Dieta alta en proteínas con CDC. Alta en proteínas y grasas con CDC. Alta en proteínas y grasas con CDC y grasas-proteínas.	Glucemia capilar.
Kordonouri et al. (2012) Alemania	42 (6-21 años)	2 semanas	CDC y conteo de grasas y proteínas	Dosis de insulina, glucemia capilar.
Marquaard et al. (2011) Alemania	17 (6-14 años)	12 semanas. 90 minutos de educación nutricional de ambas intervenciones.	Dieta de bajo índice glucémico y dieta mixta optimizada.	HbA1c.
Mohammed et al. (2021) Arabia Saudí	40 (12-18 años)	12 semanas. 1,5 h de sesión 2 veces por semana dieta y/o ejercicio.	Ejercicio aeróbico y dieta de control calórico.	HbA1c, dosis de insulina.
Nazari et al. (2021) Irán	40 (8-14 años)	16 semanas. 3 sesiones de 60 minutos a la semana	Ejercicio concurrente.	HbA1c, glucemia capilar.
Petschnig et al. (2020) Austria	21 (8-12 años)	32 semanas. 2 sesiones de 50 minutos a la semana.	Ejercicio de fuerza.	HbA1c, glucemia capilar.
Salem et al. (2010) Egipto	196 (10-18 años)	24 semanas. 1 y 3 sesiones a la semana.	Ejercicio multicomponente.	HbA1c, dosis de insulina.
Särnblad et al. (2021) Suecia	8 (16-18,9 años)	4 sesiones de 45 minutos.	Ejercicio de fuerza y aeróbico (intermitente y continuo).	Glucemia capilar.
Tomar et al. (2014) Arabia Saudí	24 (12-16 años)	12 semanas. 3 sesiones de 60 minutos a la semana.	Ejercicio aeróbico.	HbA1c, dosis de insulina.
Tunar et al. (2012) Turquía	31 (12-17 años)	12 semanas. 3 sesiones de 45 minutos a la semana.	Ejercicio de fuerza.	HbA1c, dosis de insulina.
Zimmer et al. (2024) Alemania	18 (10-17 años)	4 semanas. 3 sesiones de 60 minutos a la semana.	Ejercicio aeróbico.	HbA1c, glucemia capilar.

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

Se extrae que las intervenciones no farmacológicas basadas en ejercicio y dieta deberían ser contempladas como una estrategia coadyuvante al tratamiento convencional de la DMT1.

1. La HbA1c es un marcador esencial en el control glucémico de jóvenes con DMT1 afectando de manera directa sobre la calidad de vida de estos. En ese sentido, ante la heterogeneidad de resultados, algunos estudios que incluyen la HbA1c como variable muestran una influencia positiva, como es el ejercicio aeróbico prolongado y el entrenamiento multicomponente. En contraste, las intervenciones dietéticas muestran efectos menos consistentes, siendo el CDC el método más prometedor.

2. Con respecto a la glucemia, tanto el ejercicio aeróbico como el entrenamiento de fuerza con cargas moderadas, y por ende el ejercicio concurrente, parecen disminuir las concentraciones de glucosa durante la actividad. Las dietas que tienen en cuenta el CDC, grasas y proteínas muestran un efecto positivo.

3. En cuanto a la dosis de insulina se observa una tendencia a la reducción en intervenciones más prolongadas de ejercicio, especialmente cuando el entrenamiento es aeróbico, concurrente y multicomponente. En cambio, las intervenciones dietéticas no muestran efectos concluyentes, incluso algún estudio reporta un aumento de esta. Sin embargo, la dosis diaria de insulina fue el factor más relevante en la relación insulina: carbohidratos.

4. Las intervenciones conjuntas, concretamente el entrenamiento aeróbico junto a una dieta personalizada promete una mejora de los valores de HbA1c. Este enfoque integral subraya la importancia de abordar la DMT1 desde un enfoque integral y multifactorial.

5. Se necesita más investigación para explorar el tamaño del efecto global de estas intervenciones y ampliar la evidencia científica en esta área.

## REFERENCIAS

Adolfsson, P., Taplin, C. E., Zaharieva, D. P., Pemberton, J., Davis, E. A., Riddell, M. C., y DiMeglio, L. A. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*, 23(8), 1341–1372. doi:10.1111/pedi.13452

American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, N. A., Aleppo, G., Bannuru, R. R., Bruemmer, D., Collins, B. S., ... Gabbay, R. A. (2024). Children and adolescents: standards of care in diabetes—2024. *Diabetes Care*, 47(Supplement\_1), S258–S281. doi:10.2337/dc24-s014

Atkinson, M. A., Eisenbarth, G. S., y Michels, A. W. (2014). Type 1 diabetes. *Lancet*, 383(9911), 69–82. doi:10.1016/s0140-6736(13)60591-7

Builes-Montaña, C. E., Lema-Pérez, L., Monsalve-Arango, L. E., Naranjo-Cano, M. A., Sierra Duque, C. M., García-Tirado, J. F., ... Alvarez Zapata, H. D. (2022). STUDIA: una aplicación para apoyar el conteo de carbohidratos simulando la dinámica de la glucosa. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo*, 9(4). doi:10.53853/encr.9.4.770

Calvo-Muñoz, I., y Gómez-Conesa, A. (2012). Efecto del ejercicio físico sobre el control metabólico y la función cardiorrespiratoria en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo I. Revisión sistemática. *Avances en Diabetología*, 28(1), 10–18. doi:10.1016/j.avdiab.2012.02.002

D'hooge, R., Hellinckx, T., Van Laethem, C., Stegen, S., De Schepper, J., Van Aken, S., ... Calders, P. (2011). Influence of combined aerobic and resistance training on metabolic control, cardiovascular fitness and quality of life in adolescents with type 1 diabetes: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(4), 349–359. doi:10.1177/0269215510386254

DiMeglio, L. A., Acerini, C. L., Codner, E., Craig, M. E., Hofer, S. E., Pillay, K., y Maahs, D. M. (2018). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatric Diabetes*, 19, 105–114. doi:10.1111/pedi.12737

Donzeau, A., Bonnemaïson, E., Vautier, V., Menut, V., Houdon, L., Bendelac, N., ... Coutant, R. (2020). Effects of advanced carbohydrate counting on glucose control and quality of life in children with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 21(7), 1240–1248. doi:10.1111/pedi.13076

Duffus, S. H., Slaughter, J. C., Cooley, W., Sharif, N., Rainer, K., Coate, K. C., ... Gregory, J. M. (2022). A pragmatic low carbohydrate diet intervention changes neither carbohydrate consumption nor glycemia in adolescents and young adults with type 1 diabetes in a randomized trial. *Pediatric Diabetes*, 23(7), 1088–1100. doi:10.1111/pedi.13407

Enander, R., Gundeval, C., Strömgren, A., Chaplin, J., y Hanas, R. (2012). Carbohydrate counting with a bolus calculator improves post-prandial blood glucose levels in children and adolescents with type 1 diabetes using insulin pumps: Carbohydrate counting in children. *Pediatric Diabetes*, 13(7), 545–551. doi:10.1111/j.1399-5448.2012.00883.x

García-Hermoso, A., Ezzatvar, Y., Huerta-Urbe, N., Alonso-Martínez, A. M., Chueca-Guindulain, M. J., Berrade-Zubiri, S., ... Ramírez-Vélez, R. (2023). Effects of exercise training on glycaemic control in youths with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *European Journal of Sport Science*, 23(6), 1056–1067. doi:10.1080/17461391.2022.2086489

Gökşen, D., Atik Altınok, Y., Özen, S., Demir, G., y Darcan, Ş. (2014). Effects of carbohydrate counting method on metabolic control in children with type 1 diabetes mellitus. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 74–78. doi:10.4274/jcrpe.1191

Hormazábal-Aguayo, I., Ezzatvar, Y., Huerta-Urbe, N., Ramírez-Vélez, R., Izquierdo, M., y García, A. (2024). Incidence of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents under 20 years of age across 55 countries from 2000 to 2022: A systematic review with meta-analysis. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 40(3). doi:10.1002/dmrr.3749

Kaya, N., Kurtoğlu, S., y Gökmen Özel, H. (2020). Does meal-time insulin dosing based on fat-protein counting give positive results in postprandial glycaemic profile after a high protein-fat meal in adolescents with type 1 diabetes: a randomised controlled trial. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 33(3), 396–403. doi:10.1111/jhn.12711

Kordonouri, O., Hartmann, R., Remus, K., Bläsigt, S., Sadeghian, E., y Danne, T. (2012). Benefit of supplementary fat plus protein counting as compared with conventional carbohydrate counting for insulin bolus calculation in children with pump therapy: CFP counting in type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 13(7), 540–544. doi:10.1111/j.1399-5448.2012.00880.x

Marquard, J., Stahl, A., Lerch, C., Wolters, M., Grotzke-Leweling, M., Mayatepek, E., y Meissner, T. (2011). A prospective clinical pilot-trial comparing the effect of an optimized mixed diet versus a flexible low-glycemic index diet on nutrient intake and HbA1c levels in children with type 1 diabetes. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 24(7-8). doi:10.1515/jpem.2011.176

Mohammed, M. H. H., Al-Qahtani, M. H. H., y Takken, T. (2021). Effects of 12 weeks of recreational football (soccer) with caloric control on glycemia and cardiovascular health of adolescent boys with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 22(4), 625-637. doi:10.1111/pedi.13203

Nazari, M., Shabani, R., Hassanzadeh-Rad, A., Esfandiari, M. A., y Dalili, S. (2023). Effect of concurrent resistance-aerobic training on inflammatory factors and growth hormones in children with type 1 diabetes: a randomized controlled clinical trial. *Trials*, 24(1). doi:10.1186/s13063-023-07553-0

Petschnig, R., Wagner, T., Robubi, A., y Baron, R. (2020). Effect of strength training on glycemic control and adiponectin in diabetic children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 52(10), 2172-2178. doi:10.1249/mss.0000000000002356

Salem, M. A., AboElAsrar, M. A., Elbarbary, N. S., ElHilaly, R. A., y Refaat, Y. M. (2010). Is exercise a therapeutic tool for improvement of cardiovascular risk factors in adolescents with type 1 diabetes mellitus? A randomised controlled trial. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2(1). doi:10.1186/1758 5996-2-47

Särnblad, S., Ponsot, E., Leprêtre, P.-M., y Kadi, F. (2021). Acute effects of aerobic continuous, intermittent, and resistance exercise on glycemia in adolescents males with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 22(4), 610-617. doi:10.1111/pedi.13194

Tomar, R., Hamdan, M., y Al-Qahtani, M. H. (2014). Effect of low to moderate intensity walking and cycling on glycaemic and metabolic control in type 1 diabetes mellitus adolescent males: A randomized controlled trial. *Isokinetics and Exercise Science*, 22(3), 237-243. doi:10.3233/ies-140544

Tunar, M., Ozen, S., Goksen, D., Asar, G., Bediz, C. S., y Darcan, S. (2012). The effects of Pilates on metabolic control and physical performance in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 26(4), 348-351. doi:10.1016/j.jdiacomp.2012.04.006

Villarreal, Yuraima, Briceño, Yajaira, y Paoli, Mariela. (2015). Diabetes mellitus tipo 1: Características clínicas y demográficas en pacientes del servicio de endocrinología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, Mérida, Venezuela. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 13(1), 33-47.

Zimmer, R. T., Birnbaumer, P., Sternad, C., Zunner, B. E. M., Schierbauer, J., Fritsch, M., Fröhlich Reiterer, E., Hofmann, P., Sourij, H., Aberer, F., y Moser, O. (2024). Impact of a 4-week intensive track and field training intervention on glycaemia in adolescents with type 1 diabetes: The ChilDFiT1 study. *Diabetes, Obesity & Metabolism*, 26(2), 631-641. doi:10.1111/dom.15352.

## CAPÍTULO 15

### EFFECTIVIDAD DE LOS INJERTOS DE PIEL DE PESCADO Y SUS DERIVADOS EN LA CURACIÓN DE HERIDAS CRÓNICAS: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

MARÍA MARTÍNEZ REYES\*, VANESSA SUÁREZ AGUDELO\*, SARA COCA TURIEL\*,  
E IÑIGO LORENZO RUIZ\*\*

*\*Hospital Universitario de Cruces, \*\*Universidad del País Vasco*

#### INTRODUCCIÓN

La piel, considerada la "envoltura viva del cuerpo", es una membrana fibroelástica con funciones, como proteger contra agresiones externas, regular la temperatura, absorber radiaciones ultravioletas y producir vitamina D (Guarín, Quiroga y Landíne, 2013; Robert, Labat-Robert y Robert, 2012). Destaca por facilitar la cicatrización y contribuir al reconocimiento inmunitario (Ibrahim et al., 2023; Falanga, 2004).

La activación del proceso de cicatrización comienza con un daño que desencadena una serie de eventos independientes. Este proceso se describe como un conjunto de cuatro fases; homeostasis, inflamación, proliferación y maduración (Esmaeili et al., 2023). Cuando se interrumpe el proceso natural de cicatrización, ya sea por factores internos o externos, se produce una falla que da lugar a un proceso de no cicatrización, el cual es característico en el caso de las heridas agudas y crónicas. Las heridas agudas responden de manera eficiente al proceso normal de cicatrización y tienden a sanar en un periodo relativamente corto (Ibrahim et al., 2023; Tickner et al., 2023). Sin embargo, las heridas pueden evolucionar hasta convertirse en crónicas, donde el proceso de cicatrización es más complejo y prolongado, como sucede en el caso de las úlceras diabéticas y úlceras vasculares (Olsson et al., 2019).

Las úlceras diabéticas, ubicadas comúnmente en el pie, se originan por complicaciones como la neuropatía y la enfermedad vascular periférica. Por otro lado, las úlceras venosas, son un tipo de úlcera vascular, vinculadas a la insuficiencia venosa crónica (González et al., 2018). Estas heridas crónicas presentan un proceso de cicatrización interrumpido que conlleva diversas complicaciones como infecciones oportunistas, amputaciones, celulitis y gangrena, que afectan negativamente en la salud de los pacientes lo que conduce a una comorbilidad alta donde puede ser necesaria la hospitalización (González et al., 2018; Albahri et al., 2023). Además, imponen una carga económica considerable asociados a tratamientos y medicamentos prolongados y costosos (Stetkevich, Gupta, Simman, y Jackson, 2023).

Por ello, las mejores prácticas clínicas se centran en el desbridamiento, descarga y compresión además de una prevención y control de infecciones mientras se maneja el proceso de enfermedad subyacente (Albahri et al., 2023; Stetkevich et al., 2023).

A partir de la comprensión de estos mecanismos, los nuevos métodos como la ingeniería de tejidos han abierto una nueva solución funcional en la reparación y regeneración de tejidos donde destaca el uso de la matriz o injertos de piel de pescado acelular (FSG) en heridas (Ibrahim et al., 2023). El injerto de piel de pescado acelular se trata de un xenoinjerto derivado de tilapia del Nilo o bacalao del Atlántico Norte que se está utilizando actualmente en aplicaciones clínicas ya que se presenta como una alternativa potencial en comparación con otros injertos existentes (Stetkevich et al., 2023; Morlanes, 2024; Pan, 2013).

En primer lugar, su estructura muestra algunas similitudes con la piel humana, lo que promueve la proliferación celular en la cicatrización de heridas sin reacciones de hipersensibilidad. Estos injertos son ricos en ácidos grasos poliinsaturados omega-3, que se asocian con propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias permitiendo un cicatrizamiento de la herida más rápido (Pan, 2013; Stone et al., 2021). Otra característica beneficiosa de los injertos es el hecho de que no conlleva el riesgo de transmisión de la enfermedad viral, permitiendo conservar más su estructura y propiedades (Tickner et al., 2023; Stetkevich et al., 2023; Stone et al., 2021).

Actualmente, las aplicaciones de injertos de piel de pescado se han incluido en el tratamiento de quemaduras de espesor parcial y total, heridas traumáticas, heridas quirúrgicas y heridas supurantes, mostrando beneficios prometedores en estudios originales (Kirsner et al., 2020; Yoon et al., 2022; Gómez et al., 2023).

Debido a la aún escasa bibliografía existente sobre este tema, este estudio pretende revisar la bibliografía más reciente para poder valorar la efectividad de la piel de pescado acelular y derivados en el manejo y cicatrización de heridas crónicas.

## **Objetivos**

Objetivo general:

- Evaluar la efectividad de los injertos de piel de pescado y derivados en la curación de heridas crónicas.

Objetivos específicos:

- Evaluar la efectividad de los injertos de piel de pescado y derivados en la curación de úlceras diabéticas y las úlceras vasculares.

## METODOLOGÍA

Tras la conceptualización de la pregunta científica con la que se plantearon el objetivo general y los objetivos específicos, se utilizó la metodología PICO (“Pacient”, “Intervention”, “Comparison”, “Outcome”) para identificar palabras claves en las bases de datos (Alonso Coello et al., 2004).

- P (Paciente): Pacientes con heridas crónicas.
- I (Intervención): Uso de injertos de piel de pescado y derivados.
- C (Comparación): No hay comparación.
- (Resultados): Reducción del área de la herida, cicatrización total, tiempo hasta el cierre, dolor, eventos adversos y costes.

Una vez segmentada la pregunta de investigación mediante esta metodología, se procedió a definir las palabras clave.

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo entre los meses de octubre de 2023 y febrero de 2024 en las bases de datos: Pubmed, Scopus y Web Of Science. En primer lugar, se diseñó una estrategia de búsqueda, en las que fueron empleados las siguientes palabras clave “chronic wound\*” “diabetic ulcer” “diabetic foot” “foot ulcer” “venous ulcer” “fish skin” “fish skin graft” “acellular fish skin” “omega 3 matrix” las cuales se combinaron con los operadores booleanos “AND” y “OR” para poder formar ecuaciones de búsqueda. Además, se utilizó el truncamiento (\*) para incluir palabras con la misma raíz y así obtener artículos pertinentes a los objetivos establecidos. La estrategia de búsqueda primeramente se diseñó para la base de datos Pubmed, extrapolándola después a las demás bases de datos.

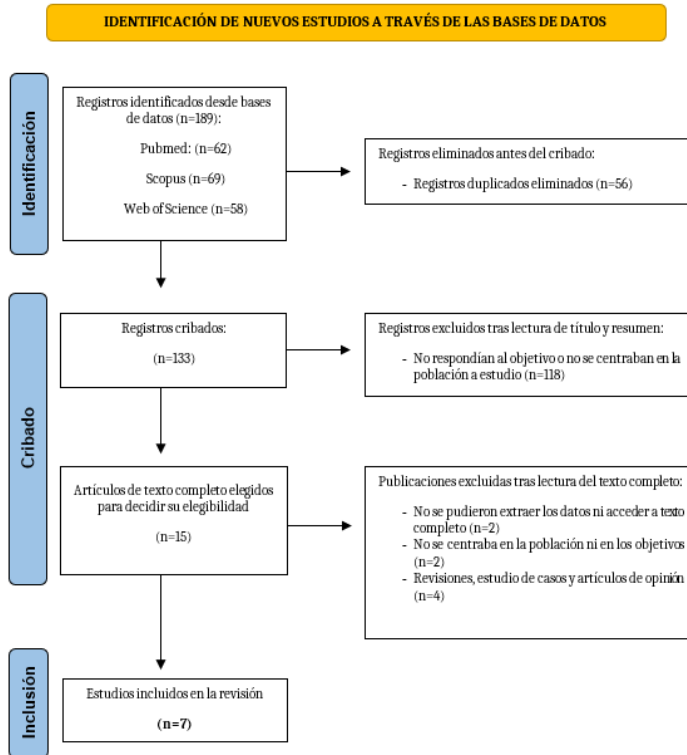
*Tabla 1.* Resumen de la estrategia de búsqueda aplicada en las bases de datos empleadas

Bases de datos	Descriptores y operadores booleanos	Filtros	Nº total de resultados
Pubmed	((chronic wound*) OR (diabetic ulcer) OR (foot ulcer) OR (diabetic foot)) AND ((fish skin) OR (fish skin graft) OR (acellular fish skin) or (omega 3 matrix))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés</li> <li>• Español</li> </ul>	62
Scopus	((chronic wound*) OR (diabetic ulcer) OR (foot ulcer) OR (diabetic foot)) AND ((fish skin) OR (fish skin graft) OR (acellular fish skin) or (omega 3 matrix))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés</li> <li>• Humanos</li> </ul>	69
Web Of Science	((chronic wound*) OR (diabetic ulcer) OR (foot ulcer) OR (diabetic foot)) AND ((fish skin) OR (fish skin graft) OR (acellular fish skin) or (omega 3 matrix))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés</li> <li>• Humanos</li> </ul>	58

Fueron seleccionados artículos en inglés y español. Los estudios debían enfocarse en la población humana y para asegurarnos de que los artículos respondían al objetivo, debían centrarse en injertos de piel de pescado y derivados aplicados en heridas crónicas.

Se excluyeron aquellos estudios que solo disponían del resumen y todas las revisiones sistemáticas, estudios de caso y artículos de opinión.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección



Tras la búsqueda realizada en las bases de datos (Pubmed, Scopus y Web of Science), se obtuvieron un total de 189 artículos. Se descartaron 56 duplicados, quedando 133 artículos. A continuación, considerando los criterios de inclusión, exclusión y tras la lectura del título y el resumen, se eliminaron 118 artículos. Posteriormente, se realizó una segunda selección, basada en la lectura del texto completo y finalmente se obtuvieron un total de 7 artículos.

## **RESULTADOS**

Análisis de resultados: Con el fin de dar respuesta al objetivo general y los específicos del estudio, se han agrupado los resultados en 6 dimensiones;

### **Reducción del área de la herida**

En el estudio de Zehnder y Blatti (2022), se observó que las úlceras tratadas con FSG entre las semanas 5 y 8, mostraron una reducción significativa del área de la herida, superando significativamente al grupo SOC ( $p=0,027$ ).

Michael, Winters y Khan (2019) descubrieron que, a las 16 semanas, se logró una reducción media del 87,57% en la superficie de la herida, con el 60,34% de las heridas completamente cerradas (35 de 58).

Al contrario que los estudios anteriores, Lantis et al. (2023), no obtuvieron resultados concluyentes en lo referente a la disminución del área de la herida. El estudio utilizó los conjuntos de datos de intención de tratar (ITT) y por protocolo (PP) para evaluar la eficacia de dos tratamientos (alginato de colágeno e injertos de piel de pescado) en úlceras del pie diabético. Ambos análisis, mostraron que el grupo FSG tuvo un porcentaje medio de reducción del área de la herida a las 12 semanas más alto, alcanzando el 86,3% de reducción del área de la herida, en comparación con el grupo CAT que fue del 64%. Sin embargo, a las 6 semanas no mostró diferencias significativas entre los grupos ( $p=0,06$ ).

Asimismo, Yang, Polanca y Lantis (2016), observó una disminución del 40% en el área de superficie de la herida y del 48% en la profundidad después de 5 aplicaciones semanales de la matriz en las primeras 5 semanas ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, no se detectaron cambios estadísticamente significativos ni en la superficie ni en la profundidad.

### **Cicatrización y tiempo de la herida**

Al igual que la reducción del área de la herida, la cicatrización total y el tiempo de la misma ha sido otro de los parámetros más analizados en los estudios revisados (Lantis et al., 2023; Zehnder y Blatti, 2022; Lullove et al., 2021; Michael et al., 2019; Dorweiler et al., 2018; Yang et al., 2016).

Los estudios de Lullove et al. (2021) y Michael et al. (2019), demostraron que hubo participantes de algunos grupos que sin finalizar el estudio ya habían completado el cierre de sus úlceras. Lullove et al. (2021), a las 12 semanas, observó que el 67% de las heridas del grupo de intervención estaban completamente cerradas, en comparación con el 32% del grupo de control ( $p = 0,0152$ ;  $n = 49$ ). Asimismo, el estudio de Michael et al. (2019), observó a las 16 semanas, una reducción media del 87,57% en la superficie de la herida, con un notable 60,34% de las heridas logrando una cicatrización completa.

En el estudio multicéntrico de Dorweiler et al. (2018), en el primer análisis (H.U. Maguncia), se aplicaron 133 matrices en 10 heridas, logrando una destacada cicatrización en un tiempo promedio de 10 a 23 semanas. El segundo análisis (H.U. Hamburgo - Eppendorf), con 25 heridas, evidenció una tasa de cicatrización del 50% en los pacientes en 4 meses, con reducciones de entre el 19% y el 79% en los primeros 3 meses. La herida más extensa mostró una reducción del 19% en 49 días. Por último, en el tercer análisis (H. de Karlsruhe), la aplicación selectiva de la matriz en 5 pacientes con diversas condiciones, resultó en la cicatrización completa de tres pacientes y condiciones estables en dos. Además, en el ensayo de Zehdner y Blatti (2022), las heridas que fueron tratadas con FSG demostraron un tiempo de cicatrización significativamente acortado en comparación con las tratadas con SOC (16,7 semanas vs. 53,1 semanas,  $p < 0.001$ ).

En cambio, en el estudio controlado aleatorizado realizado por Lantis et al. (2023), se analizaron tanto el tiempo de cicatrización como el porcentaje medio de reducción del área a las 12 y 6 semanas en los datos ITT y PP. En los datos de ITT, el tiempo medio de cicatrización fue de 7,31 semanas en el grupo CAT ( $n = 16$ ) y 7,17 semanas en el grupo FSG ( $n = 29$ ). Además, el análisis PP mostró resultados similares en el tiempo medio de cicatrización. Este análisis demuestra que, al utilizar la metodología de ITT, el grupo tratado con FSG mostró una tasa de cicatrización de heridas del 56,9% después de 12 semanas, con 29 de 51 úlceras completamente cerradas, en comparación con el grupo tratado con CAT, que presentó una tasa del 31,4%, con solo 16 de 51 úlceras sanadas.

Por otro lado, Yang et al. (2016) observaron que, al concluir las 5 semanas, 3 de los 18 pacientes alcanzaron una cicatrización completa de la herida.

### **Dolor y eventos adversos**

El dolor fue una dimensión poco valorada en los estudios que se han realizado hasta el momento (Lantis et al., 2023; Woodrow, Chant y Chant, 2019; Dorweiler et al., 2018; Yang et al., 2016).

En el ensayo de Woodrow et al. (2019), no se registró ninguna manifestación de irritación cutánea, aumento de dolor u olor en ninguno de los pacientes durante el tratamiento. Además, no se observaron eventos adversos, como infecciones o deterioro del lecho de la herida. Sin embargo, en el estudio de Lantis et al. (2023), se documentó un total de 8 eventos adversos, 3 en el grupo FSG y 5 en el grupo CAT. Dentro del grupo FSG, de los 3 eventos adversos uno fue clasificado como potencialmente relacionado con el producto o el procedimiento del estudio. En cambio, en el grupo CAT se registraron 5 infecciones la cual una de ella requirió amputación.

Dentro del estudio observacional retrospectivo multicéntrico de Dorweiler et al. (2018), el primer ensayo reveló una disminución en los niveles de dolor y en la necesidad de utilizar analgésicos en todos los pacientes. Es destacable que, en uno de los pacientes que se caracterizaba por el uso de una dosis elevada de opioides, fue posible suspender el fármaco después de solo una semana de tratamiento, sugiriendo una mejora significativa en el control del dolor en ese individuo. Sin embargo, dado que el uso de analgésicos y el dolor no fueron criterios de valoración, no es posible determinar que estos resultados sean datos confiables.

Finalmente, en el estudio de Yang et al. (2016), se evaluó durante el tratamiento tanto el olor como el dolor. No obstante, aunque se observó una reducción en el dolor y el drenaje, no fue estadísticamente significativo.

### **Costes**

A diferencia de los otros estudios, Lantis et al. (2023), no solo valora la efectividad de los injertos de piel de pescado, sino que también hace un análisis de coste y eficacia.

Lantis et al. (2023), realizaron un estudio en el cual se comparan los costes económicos de los recursos necesarios en el grupo tratado con FSG y en el grupo tratado con CAT.

En términos de costos, el análisis PP reveló que el costo total por úlcera cicatrizada fue significativamente mayor en el grupo FSG en comparación con el grupo CAT. En el grupo FSG, el costo promedio por úlcera cicatrizada fue de \$7.364,05, mientras que en el grupo CAT fue de \$3.989,30. Sin embargo, al considerar los datos ITT, donde el grupo CAT tuvo más úlceras no cicatrizadas, los costos por úlcera cicatrizada fueron de \$6.123,90 para CAT y \$9.235,20 para FSG, respectivamente. Además, al proyectar estos resultados a un año, el costo anualizado por paciente para FSG fue de \$13.926, mientras que para CAT fue de \$16.744, destacando una diferencia anual de \$2.818 a favor de FSG. Estos hallazgos resaltan la importancia de evaluar no solo los costos inmediatos, sino también los de a largo plazo, subrayando la eficacia y la sostenibilidad económica del tratamiento con injertos de piel de pescado acelular.

Tabla 2. Tabla de resultados de los estudios seleccionados

Autores	País y Año	Tipo de estudio	Tamaño y características de la muestra	Grupo Intervención	Grupo Control	Intervención	Seguimiento	Resultados
Lantis et al.	Estados Unidos, 2023.	Ensayo clínico controlado, multicéntrico y aleatorizado.	n= 102 pacientes (32 mujeres y 70 hombres) en el análisis ITT y n= 77 pacientes en el análisis PP. Diabéticos con UPD con extensión al menos a través de la dermis. Edad media 60 años. Duración de las úlceras desde 4 semanas a menos de 1 año. Tamaño desde 1cm2 hasta 25cm2. ITB entre 0,7-1,3 dentro de los 6 meses posteriores a la aleatorización	Análisis ITT, (n=51) tratados con injertos de piel de pescado (FSG). Análisis PP, (n=43) tratados con FSG.	Análisis ITT, (n= 51) tratados con alginato de colágeno (CAT). Análisis PP, (n=34) tratados con CAT.	Desbridamiento de la herida en ambos grupos. En el grupo control (GC), se aplicó CAT prehumedecido sobre las heridas secas y sobre las heridas exudativas. En cambio, en el grupo intervención (GI), el producto FSG se rehidrato con solución salina antes de aplicarlo directamente a la herida. El producto se aseguró con tiras adhesivas y luego se cubrió con un apósito no adherente. Recibieron un máximo de 12 aplicaciones semanales de FSG durante la fase de tratamiento.	Pretratamiento de 14 días y fase de tratamiento de 12 semanas. Excluidos 25 pacientes en el análisis por desviaciones (falta de adherencia, pérdida de seguimiento, cirugía, amputación, EA y respuesta insatisfactoria).	En el análisis ITT, las heridas tratadas con FSG cicatrizaron un 25.5% más que las tratadas con CAT, (ITT: 56,9% (FSG) frente a 31,4% (CAT), p= 0,0163). Según el análisis ITT, no se encontraron diferencias significativas en el tiempo de cicatrización entre los grupos. Sin embargo, según el análisis PP, se observó que el tiempo de cicatrización y tasa de reducción del área de la herida fue significativamente más rápida en el grupo FSG en comparación con el grupo CAT. (p=0,0283 en ITT, p=0,0332 en PP).
Zehnder y Blatti	Suiza, 2022.	Estudio observacional retrospectivo.	n= 51 heridas, 26 VLU y 25 DFU con desbridamiento del tejido necrótico al inicio del tratamiento, únicamente 42 recibieron tratamiento. Profundidad y área de 2cm hasta 150cm2. ITB >0,8.	n=21 heridas tratadas con FSG.	n=21 tratados únicamente con cura estándar (SOC).	La asignación dependió de la reducción del área de las heridas en las primeras 4 semanas con tratamiento SOC. Si la reducción del área de la herida estaba ≤50% entre las semanas 1-4 se cambiaba el tratamiento con aplicación semanal de FSG, si ≥50% se continuaba el tratamiento con SOC.	12 meses de seguimiento. 9 abandonaron el estudio entre las semanas 0-4 por cicatrización, amputación, hospitalización y 1 muerte no relacionada con el manejo de la herida. Entre las semanas 5-8, 5 abandonaron el estudio, las causas no tenían relación con el estudio.	Las úlceras tratadas con FSG entre las semanas 5 y 8, mostraron una reducción significativa del área en comparación con el grupo SOC (p=0,027). Las heridas que cerraron con FSG tuvieron un tiempo de cicatrización significativamente más corto (16,7 semanas) en comparación con el modelo SOC (53,1 semanas, p<0,001). En el grupo SOC, el tiempo real de cicatrización (10.8 semanas) fue más largo que las predicciones del modelo (7.3 semanas, p=0,007).

Tabla 2. Tabla de resultados de los estudios seleccionados (continuación)

Autores	País y Año	Tipo de estudio	Tamaño y características de la muestra	Grupo Intervención	Grupo Control	Intervención	Seguimiento	Resultados
Lullove et al.	Estados Unidos, 2021.	Ensayo clínico controlado, multicéntrico y aleatorizado.	n= 49 pacientes ≥18 años con UPD con extensión al menos a través de la dermis asignados al azar. Edad media de 57 años. Duración de la úlcera más de 4 semanas y menos de 1 año. Tamaño de la úlcera ≥1cm2 hasta 25cm2.	n= 24 tratados con FSG.	n=25 tratados únicamente con SOC.	Inicialmente los pacientes fueron tratados con SOC durante 2 semanas y luego se dividió a los pacientes al azar en dos grupos. El GC recibió sólo tratamiento SOC que consistía en cubrir la herida con un apósito de CAT seguido de un apósito. El GI, recibió SOC más FSG aplicado semanalmente y reforzados con tiras adhesivas.	Fase tratamiento de 12 semanas. 9 pacientes excluidos por presentar más del 20% de curación durante el período de cribado.	A las 6 semanas, la reducción porcentual de la superficie fue de 72,8% en el GI y 41,2% en el GC (p=0,044). A las 12 semanas, el 67% de las heridas del grupo FSG estaban completamente cerradas, en comparación con el 32% del grupo SOC (p=0,0152). Se realizó una prueba de varianzas y se determinó que los dos grupos de tratamiento tenían variaciones desiguales. La prueba de t de Student de dos colas y el valor obtenido fue de (p=0,06) a las 12 semanas considerándose estadísticamente no significativo.
Woodrow, Chant y Chant	Reino Unido, 2019.	Estudio observacional prospectivo.	n= 9 diabéticos con heridas postoperatorias en pie diabético, (5 hombres y 4 mujeres). Edad media de 65 años. Tamaño de herida desde 0,94 a 29,55cm.	FSG.		El injerto se cortó con la forma y tamaño de la herida con un apósito encima. Se aplicó el apósito semanalmente durante 6 semanas. En cada visita la herida fue fotografiada y medida de forma independiente para calcular el área de la herida.	6 semanas de seguimiento. Pérdida de 1 paciente por amputación, no relacionada con el estudio.	La cicatrización de heridas fue exitosa al 100% en tres pacientes (37.5%) a las 6 semanas. En los dos pacientes con heridas crónicas, se observaron tasas de cicatrización más lentas, con solo un 41.1% y 41.2% de cicatrización a las seis semanas.
Michael, Winters y Khan	Estados Unidos, 2019.	Estudio observacional retrospectivo.	n= 51 pacientes con 58 UPD, >18 años con antecedentes de aplicación de FSG acelular (13 mujeres y 38 hombres). Edad media de 66 años. Duración media de la úlcera 18 semanas. Tamaños de herida de 0,04cm2 hasta 15cm2.	FSG.		Cada herida se desbridó y luego se midió. Después, se aplicó un trozo de FSG acelular en el lecho de la herida y seguido se aplicó un apósito no adherente. Se comparó con el área de la superficie de la herida en la primera aplicación y en la última aplicación.	16 semanas.	A las 16 semanas, hubo una reducción media de la superficie de la herida en un 87,57%, y 35 de 58 (60,34%) heridas habían cicatrizado completamente. También, se logró una reducción >90% en la superficie en 43 UPD (74,14%) y se observó una reducción del 75% en 49 (84,48%). Sólo hubo 2 heridas que no vieron reducción en la superficie a las 16 semanas.

Tabla 2. Tabla de resultados de los estudios seleccionados (continuación)

Autores	País y Año	Tipo de estudio	Tamaño y características de la muestra	Grupo Intervención	Grupo Control	Intervención	Seguimiento	Resultados
Dorweiler et al.	Alemania, 2018	Estudio observacional retrospectivo multicéntrico.	n= 23 pacientes con heridas complicadas vasculares y/o asociadas a DM y segmentos óseos parcialmente expuestos (7 mujeres y 16 hombres). Edad media de 71 años. n= 8 del Hospital Universitario de Maguncia. n=10 del Hospital Universitario de Hamburgo-Eppendorf. n=5 en el Hospital de Karlsruhe)	ECM.		Se realizó un desbridamiento inicial en quirófano, se aplicó la matriz y se cubrió con una malla de silicona. Durante el tratamiento, las curas de las heridas fueron realizadas si era posible de forma ambulatoria con 1 visita por semana.	Estudio de H.U. Maguncia duración de 41 semanas. Estudio de H.U. Hamburgo-Eppendorf duración de 4 meses. Estudio de H. de Karlsruhe seguimiento de 1 año.	En el primer análisis (H.U. Maguncia), se utilizaron 133 matrices para tratar 10 heridas, logrando cicatrización en un promedio de 23 a 10 semanas. Se evidenció una reducción en niveles de dolor y uso de analgésicos. En el segundo análisis (H.U. Hamburgo-Eppendorf), se trató un total de 25 heridas, alcanzando la cicatrización en el 50% de los pacientes en un plazo de 4 meses, con tasas de reducción de heridas de 19-79% en los primeros 3 meses. En el tercer análisis (H. de Karlsruhe), la matriz se utilizó selectivamente en 5 pacientes con condiciones diversas, logrando la cicatrización completa en tres pacientes y condiciones de herida estables en dos.
Yang, Polanco, y Lantis	Estados Unidos, 2016	Estudio observacional prospectivo	n= 20 pacientes >18 años que padecían insuficiencia venosa, DM o enfermedad arterial periférica se inscribieron al estudio, pero solo 18 completaron el ensayo (14 hombres y 4 mujeres). Edad media de 55 años. Duración >52 semanas. Tamaño de úlceras de espesor total >20cm2.	ECM.		El FSG se humedeció con suero y se aplicó directamente sobre la herida. Se fijó con adhesivo quirúrgico y se necesitó un apósito secundario que proporcionase humedad continua. El FSG se podía reaplicar semanalmente.	5 semanas de aplicación de injertos y 3 semanas con SOC. 2 fueron retirados del estudio por pérdida en el seguimiento.	Disminución del 40% en el área de superficie de la herida y 48% en la profundidad tras 5 aplicaciones semanales de ECM y apósito secundario en las primeras 5 semanas (p<0,05). No se observaron cambios significativos en la superficie ni en la profundidad entre las semanas 5 y 8. Se observó una reducción no estadísticamente significativa en el dolor y el drenaje informado. 3 de los 18 pacientes recibieron un cierre completo de la herida al final de la fase del estudio.

Nota: UPD: úlcera de pie diabético. ITB: índice tobillo-brazo. ITT: intención de tratar. PP: por protocolo. FSG: injerto de piel de pescado. CAT: terapia con alginato de colágeno. GC: grupo control. GI: grupo intervención. EA: eventos adversos. VLU: úlceras venosas de las piernas. DFU: úlceras del pie diabético. SOC: terapia estándar/terapia mejor disponible. DM: diabetes mellitus. ECM: matriz extracelular.

## DISCUSIÓN

Los injertos de piel de pescado y sus derivados han demostrado ser eficaces en el tratamiento de varios tipos de heridas, como en las úlceras diabéticas y úlceras venosas, que se incluyeron en esta revisión. Sus propiedades únicas le permiten

adherirse bien al lecho de la herida, limitar la cantidad de apósitos necesarios, favorecer la curación proinflamatoria y promover una curación más rápida y completa de las heridas (Winters, Kirsner, Margolis y Lantis, 2020; Luze, Nischwitz, Smolle, Zrim y Kamolz, 2022).

La reducción del área de la herida en úlceras diabéticas es un parámetro crítico para evaluar la eficacia de los tratamientos. Aunque no todos los estudios aportan resultados homogéneos, diversos estudios han abordado esta cuestión, ofreciendo resultados divergentes que deben ser analizados y contextualizados. En el estudio de Zehnder y Blatti (2022), se observó una mejora significativa en la tasa de cierre de úlceras tratadas con FSG en comparación con el tratamiento SOC con una reducción significativa del área de la herida entre las semanas 5 y 8 y un cierre definitivo a las 12 semanas.

Similarmente, el estudio de Michael et al. (2019), respaldó la eficacia de los injertos, demostrando una reducción media del 87,57% en la superficie de la herida a las 16 semanas y un cierre completo del 60,34% de las heridas.

Cabe destacar, que en el estudio realizado por Michael et al. (2019), a los pacientes incluidos se les recomendaba un seguimiento cada 1-2 semanas para obtener mediciones de la herida en cada visita, sin embargo, los pacientes fueron incluidos en el estudio incluso si no cumplían con el plan de tratamiento. Por esta razón, sería interesante realizar estudios adicionales con criterios de inclusión más estrictos que exijan un seguimiento durante el tratamiento, ya que la falta de cumplimiento con el plan pueden afectar negativamente a la calidad y a la interpretación de los resultados.

Contrastando con estos resultados, el estudio de Lantis et al. (2023), no logró obtener conclusiones definitivas en cuanto a la reducción del área de la herida. A pesar de que el grupo tratado con FSG mostró un porcentaje superior de reducción del área de la herida a las 12 semanas no se observaron diferencias significativas entre los grupos a las 6 semanas.

Aunque los 102 pacientes se incluyeron en el análisis ITT, los pacientes que abandonaron el estudio fueron excluidos de los cálculos de la reducción del área de herida (WAR). Es relevante mencionar que la exclusión de pacientes de los cálculos de WAR podría sesgar a favor del grupo control (CAT), ya que hubo más pacientes de este grupo que no respondieron al tratamiento y al excluirlos de los cálculos, se podría alterar la percepción de la efectividad del tratamiento con CAT, haciéndolo parecer más favorable. Además, las úlceras cuya área no se redujo en un 50% o más en la semana 7, se consideraron como fracasos del tratamiento, y se les permitió salir del estudio. Sin embargo, a pesar de la salida de estos pacientes del estudio, fueron incluidos en el análisis ITT, pudiendo alterar los resultados. Otro punto significativo a destacar fue que, en el grupo intervención (FSG), todos los cambios de apósitos se

llevaron a cabo en un entorno ambulatorio, mientras que en el grupo control (CAT), los propios pacientes o familiares fueron los que realizaron los cambios de apósito en un ámbito no clínico (Lantis et al. 2023). Esto puede ser un posible sesgo en los resultados ya que la diferencia en la aplicación de los apósitos podría afectar a la consistencia y la calidad de la intervención en comparación con el GI.

Asimismo, se han observado resultados similares en el tratamiento de quemaduras demostrando una reducción significativa en el área de la herida y una reepitelización más rápida con el uso de estos injertos. En un estudio llevado a cabo por Lima et al. (2021), se observaron menos días de reepitelización, una disminución en la frecuencia de cambios de apósito, así como una menor intensidad del dolor y una reducción en el consumo de anestésicos y analgésicos. Wallner et al. (2022), también presentó resultados que respaldan la cicatrización acelerada de heridas con un tiempo total de reepitelización de  $22 \pm 6,3$  días. Además, se destacó una mayor capacidad de retención de agua, mejores resultados estéticos y funcionales, así como una disminución notable en los niveles de dolor y picazón tras la aplicación de los injertos.

En base a estos hallazgos, incorporar los injertos de piel de pescado acelular y sus derivados en úlceras diabéticas y venosas, se presenta como una opción que puede favorecer la disminución del área de la herida, la aceleración en el tiempo de cicatrización y la reducción en la intensidad del dolor.

En cuanto al tiempo necesario para la cicatrización, diversos estudios respaldan la eficacia de los injertos de piel de pescado. Zehnder y Blatti (2022), Michael et al. (2019), y Dorweiler et al. (2018), observaron cierres de heridas en intervalos que oscilaron entre 10 semanas y 4 meses, respectivamente, destacando un rendimiento superior del grupo FSG en términos de tiempo de cicatrización. Sin embargo, la eficacia debe evaluarse no sólo en términos de reducción del área de la herida y tiempo de cicatrización, sino también considerando el dolor y los eventos adversos. Aunque el dolor ha sido poco valorado en los estudios, el ensayo de Woodrow et al. (2019), no registró irritación de la piel ni aumento de dolor u olor durante el tratamiento con injertos de piel de pescado. En cambio, el estudio de Lantis et al. (2023), documentó eventos adversos, lo cual sugiere la importancia de un control cuidadoso de los posibles efectos secundarios y necesidad de una vigilancia rigurosa con reportes de posibles complicaciones.

Finalmente, el análisis de costos de Lantis et al. (2023), proporciona una perspectiva valiosa, destacando que, a pesar de los costos inmediatos más altos de los injertos de piel de pescado, estos ofrecen una ventaja económica significativa en términos de eficacia clínica y eficiencia financiera a largo plazo. Esto puede influir en la toma de decisiones en el ámbito clínico y contribuir al avance de la investigación en este campo.

Aunque se han logrado avances significativos con estos xenoinjertos, existen áreas que demandan investigaciones adicionales para abordar temas que quedan aún sin resolver. Se hace necesario profundizar en el análisis del impacto del dolor en pacientes sometidos a tratamientos con injertos de piel de pescado, con el objetivo de obtener una comprensión más completa de este aspecto subestimado. Asimismo, se requiere indagar en las variables específicas que contribuyen a la variabilidad en los tiempos de cicatrización, identificando factores que podrían influir en la eficacia del tratamiento en diversos contextos clínicos.

Esta revisión contribuye a la actualización y análisis de la información disponible acerca de la efectividad de los injertos de piel de pescado y sus derivados en el tratamiento de heridas crónicas. Sin embargo, es importante señalar ciertas limitaciones, como el reducido tamaño de la muestra en algunos estudios, lo cual podría cuestionar los hallazgos y dificultar su aplicabilidad a otros grupos de pacientes.

No obstante, es destacable mencionar que, a pesar de una búsqueda exhaustiva, la escasez de estudios y la existencia de ciertas discrepancias entre ellos, invitan a seguir investigando sobre el tema. Asimismo, se sugiere llevar a cabo ensayos clínicos controlados y aleatorizados que proporcionen una mayor robustez metodológica, permitiendo una evaluación más precisa de la efectividad de estos injertos en comparación con otras opciones terapéuticas.

Estos esfuerzos contribuirán a fortalecer la base de evidencia y mejorar la calidad de las recomendaciones clínicas para el tratamiento de úlceras crónicas, optimizando así los resultados para los pacientes.

## **CONCLUSIONES**

Los injertos de piel de pescado y sus derivados muestran resultados prometedores en cuanto a la reducción del área de la herida y la aceleración de la cicatrización en úlceras crónicas. Además, se observa una ventaja en el manejo del dolor y un riesgo mínimo en la aparición de eventos adversos. El análisis de costos sugiere su eficiencia financiera a largo plazo. A pesar de estos resultados, debido a las limitaciones existentes y escasas muestras en las investigaciones que se han realizado hasta la fecha, se requieren más estudios para validar estos injertos como opción terapéutica en el manejo de úlceras crónicas.

## **REFERENCIAS**

- Albahri, G., Badran, A., Hijazi, A., Daou, A., Baydoun, E., y Nasser, (2023). The therapeutic wound healing bioactivities of various medicinal plants. *Life* (Basel), 13(2), 317.
- Alonso, P., Ezquerro, O., Fargues, I., García, J.M., Marzo, M., y Navarra, M. (2004). *Difusión Avances de Enfermería: Material didáctico de apoyo para profesionales de Enfermería*. Madrid, España: Difusión Avances de Enfermería (DAE, S.L.).

Dorweiler, B., Trinh, T. T., Dünschede, F., Vahl, C. ;F., Debus, E.S., y Storck, M. (2018). The marine Omega3 wound matrix for treatment of complicated wounds: A multicenter experience report. *Gefässchirurgie*, 23(S2), 46-55.

Esmaeili, A., Biazar, E., Ebrahimi, M., Heidari, S., Kheilnezhad, B., y Saeedi, F. (2023). Acellular fish skin for wound healing. *International Wound Journal*, 20(7), 2924-2941.

Falanga, V. (2004). The chronic wound: impaired healing and solutions in the context of wound bed preparation. *Blood Cells, Molecules & Diseases*, 32(1), 88-94.

Gómez, L.A., González-Sierra, K.T., Carvajalino-Gutiérrez, Y.A., y Cortés-Amaya, S.S. (2023). Xenoinjertos de piel de tilapia en quemaduras cutáneas. Una revisión exploratoria. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 49(3), 309-314.

González, H., Berenguer, M., Mosquera, A., Quintana, M.L., Sarabia, R., y Verdú, J. (2018). Clasificaciones de lesiones en pie diabético II. El problema permanece. *Gerokomos*, 29(4), 197-209.

Guarín, C., Quiroga, P., y Landínez, N. S. (2013). Proceso de cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. *Revista de la Facultad de Medicina*, 61(4), 441-448.

Ibrahim, M., Ayyoubi, H.S., Alkhairi, L.A., Tabbaa, H., Elkins, I., y Narvel, R. (2023). Fish skin grafts versus alternative wound dressings in wound care: A systematic review of the literature. *Cureus*, 15(3).

Kirsner, R.S., Margolis, D.J., Baldursson, B.T., Petursdottir, K., Davidsson, O.B., y Weir, D. (2020). Fish skin grafts compared to human amnion/chorion membrane allografts: A double-blind, prospective, randomized clinical trial of acute wound healing. *Wound Repair and Regeneration*, 28(1), 75-80.

Lantis, J.C. II, Lullove, E.J., Liden, B., McEneaney, P., Raphael, A., y Klein, R. (2023). Final efficacy and cost analysis of a fish skin graft vs standard of care in the management of chronic diabetic foot ulcers: A prospective, multicenter, randomized controlled clinical trial. *Wounds*, 35(4), 71-79.

Lima, E.M., de Moraes, M.O., Costa, B.A., Fechine, F.V., Vale, M.L., y Diógenes, A.K. de L. (2021). Nile Tilapia fish skin-based wound dressing improves pain and treatment-related costs of superficial partial-thickness burns: A phase III randomized controlled trial. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 147(5), 1189-1198.

Lullove, E., Liden, B., Winters, C., McEneaney, P., Raphael, A., y Lantis, J. II. (2021). A multicenter, blinded, randomized controlled clinical trial evaluating the effect of omega-3-rich fish skin in the treatment of chronic, nonresponsive diabetic foot ulcers. *Wounds*, 33(7), 169-177.

Luze, H., Nischwitz, S.P., Smolle, C., Zrim, R., y Kamolz, L.P. (2022). The use of acellular fish skin grafts in burn wound management—A systematic review. *Medicina (Kaunas)*, 58(7), 912.

Michael, S., Winters, C., y Khan, M. (2019). Acellular fish skin graft use for diabetic lower extremity wound healing: A retrospective study of 58 ulcerations and a literature review. *Wounds*, 31(10), 262-268.

Morlanes, R. (2024). *Wound dressings. Apósitos y biomateriales para heridas a partir de colágeno marino: una revisión sistemática*. Unican.es.

Olsson, M., Järbrink, K., Divakar, U., Bajpai, R., Upton, Z., y Schmidtchen, A. (2019). The humanistic and economic burden of chronic wounds: A systematic review. *Wound Repair and Regeneration*, 27(1), 114-125.

Pan, S.C. (2013). Burn blister fluids in the neovascularization stage of burn wound healing: A comparison between superficial and deep partial-thickness burn wounds. *Burns & Trauma*, 1(1), 27-31.

Robert, L., Labat-Robert, J., y Robert, A.M. (2012). Physiology of skin aging. *Clinics in Plastic Surgery*, 39(1), 1-8.

Stetkevich, S., Gupta, M., Simman, R., y Jackson, S.E. (2023). How to select an extracellular matrix for wound repair: A comprehensive review. *Eplasty*, 23, e51.

Stone, R., Saathoff, E.C., Larson, D.A., Wall, J.T., Wienandt, N.A., y Magnusson, S. (2021). Accelerated wound closure of deep partial thickness burns with acellular fish skin graft. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(4), 1590.

Tickner, A., Aviles, F., Kirsner, R., Lullove, E., Main, L., y Suski, M. (2023). Consensus recommendations for optimizing the use of intact fish skin graft in the management of acute and chronic lower extremity wounds. *Wounds*, 35(11), E376-E390.

Wallner, C., Holtermann, J., Drysch, M., Schmidt, S., Reinkemeier, F., y Wagner, J.M. (2022). The use of intact fish skin as a novel treatment method for deep dermal burns following enzymatic debridement: A retrospective case-control study. *European Burn Journal*, 3(1), 43-55.

Winters, C., Kirsner, R.S., Margolis, D.J., y Lantis, J.C. (2020). Cost effectiveness of fish skin grafts versus standard of care on wound healing of chronic diabetic foot ulcers: A retrospective comparative cohort study. *Wounds*, 32(10).

Woodrow, T., Chant, T., y Chant, H. (2019). Treatment of diabetic foot wounds with acellular fish skin graft rich in omega-3: a prospective evaluation. *Journal of Wound Care*, 28(2), 76-80.

Yang, C.K., Polanco, T.O., y Lantis, J.C. 2nd. (2016). A Prospective, Postmarket, Compassionate Clinical Evaluation of a Novel Acellular Fish-skin Graft Which Contains Omega-3 Fatty Acids for the Closure of Hard-to-heal Lower Extremity Chronic Ulcers. *Wounds*, 28(4), 112-118

Yoon, J., Yoon, D., Lee, H., Lee, J., Jo, S., y Kym, D. (2022). Wound healing ability of acellular fish skin and bovine collagen grafts for split-thickness donor sites in burn patients: Characterization of acellular grafts and clinical application. *International Journal of Biological Macromolecules*, 205, 452-461.

Zehnder, T. y Blatti, M. (2022). Faster than projected healing in chronic venous and diabetic foot ulcers when treated with intact fish skin grafts compared to expected healing times for standard of care: An outcome-based model from a Swiss hospital. *International Journal of Lower Extremity Wounds*.



## CAPÍTULO 16

### SUPLEMENTACIÓN Y PÉRDIDA DE PESO EN DIABETES MELLITUS TIPO 2: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

PURIFICACIÓN COBOS FERNÁNDEZ\*, ELENA COBACHO VÁZQUEZ\*\*,  
JULIA RENDÓN SALVADOR\*, ANA MARÍA SAINZ OTERO\*,  
Y MARÍA REBOLLO RAMOS\*

*\*Universidad de Cádiz; \*\*Hospital Gregorio Marañón*

#### INTRODUCCIÓN

a. Situación actual del estado de la cuestión (estado del arte) y del propio tema o asignatura para la que se plantea el proyecto. Fundamentada con referencias. La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad metabólica crónica que se caracteriza por elevados niveles de glucosa en sangre que mantenidos en el tiempo llevan a daños graves en los vasos sanguíneos, ojos, riñones, el corazón y los nervios (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024).

Con frecuencia, la hipertensión e hipercolesterolemia están vinculadas formando el llamado síndrome metabólico (SM), que se relaciona con una elevada probabilidad de desarrollar patologías cardiovasculares (Riobó, 2018). La distribución de la grasa abdominal, con una circunferencia de la cintura mayor de 88 en mujeres y de 102 en varones, es aún más relevante que el aumento del tejido adiposo total para el desarrollo de intolerancia a los hidratos de carbono y para el riesgo cardiovascular (Gurung et al., 2020). Se distinguen dos tipos principales de diabetes, siendo la más frecuente la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), que suele manifestarse en adultos, y se origina cuando el organismo se vuelve resistente a la insulina o hay una producción insuficiente de esa hormona. En los últimos treinta años, la prevalencia de la DM2 ha aumentado drásticamente en países de todos los niveles de ingresos (OMS, 2024).

La historia natural de la DM2 empieza muchos años antes de su diagnóstico. En primer lugar, se observa una progresiva ganancia de peso a lo largo de los años que conduce a la obesidad, y a su vez, cursa con resistencia a la acción de la insulina (Riobó, 2018). La insulina es una hormona no glicosilada de 51 aminoácidos secretada por las células  $\beta$  en los islotes de Langerhans del páncreas y juega un papel importante en condiciones fisiopatológicas y complicaciones clínicas, como neuropatía, enfermedades cardiovasculares, nefropatía, retinopatía y deterioro cognitivo (Singh et al., 2020). En respuesta a esta resistencia, se produce un aumento de la insulina para compensar, que durante años es capaz de contrarrestar la insulinoresistencia. Sin embargo, con el paso de los años, el páncreas se agota y el hiperinsulinismo no es capaz de lograr niveles normales de glucemia, lo que lleva al desarrollo de la

enfermedad. Esta asociación frecuente entre diabetes y obesidad se le da el nombre de diabetes (Riobó, 2018). La DM se puede controlar y tratar. Es posible que se necesite terapia farmacológica y/o insulina para mantener el nivel de glucosa en sangre lo más cerca posible de la normalidad y retrasar o prevenir el desarrollo de complicaciones o patologías de salud relacionados con la diabetes. Sin embargo, el control de la enfermedad también puede mejorar con una alimentación saludable y ejercicio físico (Artasensi et al., 2020). Alguna vez se pensó que la DM2 era irreversible y progresiva, pero una serie de estudios clínicos realizados durante los últimos 12 años han aclarado que los mecanismos que causan la enfermedad pueden volver a su funcionamiento normal mediante la restricción de la energía alimentaria para lograr una pérdida de peso de alrededor de 15 kg (Taylor et al., 2021). Esto se explica porque el desarrollo de la resistencia a la glucosa en la DM2 está influenciado en gran medida por las células grasas, por lo que si se disminuyen, la enfermedad mejorará (Borse et al., 2021). La presente revisión sistemática analiza nuestra comprensión actual de la asociación entre DM2 y pérdida de peso usando para ello suplementación oral. También intenta enfatizar aspectos generalmente no enfocados de la pérdida de peso en estos pacientes, siendo la terapia más común las dietas exclusivamente restrictivas para contribuir significativamente a los nuevos enfoques de tratamiento de pacientes con DM2.

### **Hipótesis de la investigación teórica o revisión sistemática**

#### **Hipótesis general:**

La suplementación nutricional y la pérdida de peso puede mejorar el control glucémico y reducir la resistencia a la insulina en pacientes con DM2, disminuyendo la dependencia de medicamentos antidiabéticos y mejorando la calidad de vida de los pacientes.

#### **Hipótesis secundarias:**

-La suplementación nutricional mejora el control glucémico en pacientes con DM2, reduciendo los niveles de HbA1c.

-La pérdida de peso inducida por suplementos disminuye la resistencia a la insulina en pacientes con DM2.

-La combinación de suplementos y pérdida de peso reduce la necesidad de medicamentos antidiabéticos orales en pacientes con DM2, permitiendo un mejor manejo de la enfermedad.

-La suplementación nutricional y pérdida de peso mejora la función de las células  $\beta$  pancreáticas en pacientes con DM2, contribuyendo a una mejor regulación de la glucosa en sangre.

-Los pacientes con DM2 que siguen un programa de suplementación nutricional y pérdida de peso experimentan una mejora en su calidad de vida.

### **Objetivos de la investigación teórica o revisión sistemática**

Objetivo general: El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática la literatura científica sobre la suplementación y la pérdida de peso en pacientes con DM2, y determinar su impacto, efectos y beneficios.

Objetivos específicos:

Identificar y seleccionar los estudios científicos relevantes sobre la suplementación y la pérdida de peso en pacientes con DM2.

Analizar los resultados de los estudios seleccionados para evaluar el impacto de la suplementación en la pérdida de peso en pacientes con DM2.

Examinar críticamente la metodología utilizada de los estudios incluidos, evaluando aspectos como el diseño del estudio, el tamaño de la muestra, duración del seguimiento y la calidad de las intervenciones de suplementación y pérdida de peso.

Evaluar y contrastar la eficacia de los diferentes tipos de suplementación para ayudar a la pérdida de peso en DM2.

Analizar cómo afectan los diferentes tipos de suplementos en la pérdida de peso en la DM2.

Identificar los principales beneficios de la relación entre pérdida de peso y la suplementación en el control de la DM2

Sintetizar los hallazgos de la revisión para proporcionar recomendaciones prácticas y basadas en la evidencia científica sobre el uso de la suplementación en pacientes con DM2.

## **METODOLOGÍA**

### **Bases de datos**

Este trabajo fue una revisión con búsqueda sistemática de la literatura de acuerdo con la guía “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses” (PRISMA) (Page et al., 2021). A través de la cual se analizaron los últimos estudios publicados sobre suplementación y pérdida de peso en pacientes con DM2. Los términos que conforman la ecuación de búsqueda se obtuvieron a partir de la formulación de una pregunta de investigación siguiendo el modelo PICO, ya que el objetivo de esta revisión fue conocer el efecto de una intervención sobre un resultado determinado y en una población determinada. De esta forma, la pregunta de investigación siguiendo el modelo PICO fue la siguiente:

“¿Cómo afecta la suplementación en la pérdida de peso en pacientes con DM2 en comparación a no realizarla?”

Utilizando el enfoque PICO, se busca investigar el impacto de la suplementación en pacientes con DM2 en relación con la pérdida de peso. La población de interés son los pacientes diagnosticados con DM2. La intervención de interés es la suplementación, mientras que la comparación se establece con la ausencia de

suplementación. El resultado principal que se busca es la pérdida de peso. Para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica, se utilizarán palabras clave como "diabetes", "suplementación" y "pérdida de peso". Además, se emplearán los términos de búsqueda "Diabetes" para el DeCS y "Diabetes, Supplementation, Weight Loss" para el MeSH. La estrategia de búsqueda combinará estos términos utilizando operadores booleanos para asegurar una búsqueda exhaustiva y precisa. Posteriormente, se llevó a cabo la búsqueda en las bases de datos que se indican en la tabla 2 y con los resultados expuestos, a través del uso de la siguiente ecuación de búsqueda: ("diabetes" AND "supplementation" AND weighthloss).

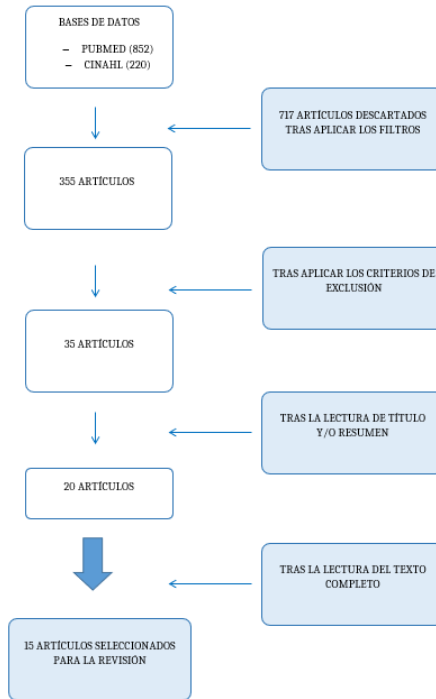
Durante el mes de febrero de 2024, se llevó a cabo una búsqueda de estudios. Debido al alto número de resultados obtenidos, se aplicaron filtros en función de la base de datos para mejorar la precisión de la búsqueda. En PubMed, se encontraron inicialmente 852 resultados, que se redujeron a 320 tras aplicar filtros como "texto completo" y "últimos 10 años". En Cinahl, se hallaron 220 resultados, que se redujeron a 35 tras aplicar los mismos filtros. Se intentó realizar búsquedas en otros motores como Cochrane y Cuiden, pero no se obtuvieron resultados relevantes con los términos DeCS y MeSH mencionados anteriormente.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión fueron: i) estudios con fecha de publicación de los últimos 10 años; ii) estudios cuya población de estudio fueran pacientes con diagnóstico de diabetes; iii) los pacientes debían ser hombres y mujeres con una edad superior a 18 años; iv) estudios en los que la principal intervención a estudio fuera la suplementación y/o pérdida de peso. Los criterios de exclusión fueron: estudios en los que la población de estudio fueran animales y estudios en los cuales la población no tenían diagnóstico de DM2 o prediabetes.

## Diagrama de flujo

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de los artículos



Fuente: Elaboración propia (2024)

## RESULTADOS

### Descripción de los resultados encontrados

Un total de 15 estudios fueron incluidos para su análisis publicados entre marzo de 2014 y marzo de 2024, se incluyeron un total de 1022 sujetos con DM2 con una edad media de 55,25 años.

Todos los estudios analizados, demuestran una mejora en los factores de riesgo aplicando una dieta saludable junto con ejercicio físico y algún tipo de suplementación. Algunos estudios demuestran los beneficios de aplicar dicha suplementación frente al grupo control que no lo aplica, como en los estudios de Panahi et al. (2018), Whitfield et al. (2016), y Vuksan et al. (2017). A diferencia de la mayoría de los estudios revisados, que sugieren mejoras significativas en la aplicación de terapias de suplementación oral como la proteína de suero y la vitamina D, un único estudio destaca por no encontrar evidencias de mejoras sustanciales (Almarío et al., 2017). Este estudio destaca porque concluye aportando que los resultados obtenidos dependen de las características iniciales de los pacientes. Un peso corporal menor,

triglicéridos normales y niveles más bajos de GPL-1 predicen una reducción de la glucosa, pero la obesidad e hipertrigliceremia predicen una mala respuesta a esta proteína.

Diversos estudios han investigado la efectividad de distintos suplementos en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Karandish et al. (2022) en Irán encontraron beneficios en la suplementación conjunta de curcumina y zinc sobre perfiles lipídicos, IMC y peso. Gkouskou et al. (2022) en Grecia destacaron mejoras en peso corporal, glucosa plasmática y presión arterial tras una intervención de nutrición médica. Souza et al. (2020) en Brasil observaron que el aceite de pescado mejora la resistencia a la insulina. Mohsenpour et al. (2023) en Irán reportaron reducción en grasa corporal con polvo de apio, aunque sin cambios en índices cardiometabólicos. Reimer et al. (2020) informaron que la fibra nutricional ayuda a reducir la HbA1c, peso y circunferencia de cintura. De Asís et al. (2020) en Brasil encontraron que el calcio mejora diversos parámetros metabólicos. Okanovic et al. (2015) en Bosnia señalaron que el ácido alfa lipoico influye en la pérdida de peso y reducción de triglicéridos. Panahi et al. (2018) demostraron beneficios de los curcuminoides con piperina sobre parámetros glucémicos. Yoshikawa et al. (2019) en Japón mostraron que la empaglifozina mejora el control glucémico y la calidad de vida. Daly et al. (2014) concluyeron que la proteína de suero con vitamina D no aumentó los efectos del entrenamiento de resistencia. Whitfield et al. (2016) indicaron que la miel con canela, cromo y magnesio reduce peso y mejora parámetros lipídicos. Vuksan et al. (2017) en Canadá hallaron que la Salba-Chia mejora la pérdida de peso y el control glucémico. Moosher et al. (2014) en Austria sugirieron que el omega-3 mejora el control glucémico y reduce la inflamación. Yanni et al. (2018) en Grecia reportaron mejoras en la tolerancia a la glucosa con pan de levadura enriquecida con cromo. Finalmente, Almario et al. (2017) en California destacaron que la proteína de suero reduce la glucosa en sangre, aunque con variabilidad según las características iniciales del paciente.

Cabe destacar que, no existe una evidencia científica extensa que estudie el papel de la suplementación en pérdida de peso con personas que padecen DM2. Por otro lado, teniendo en cuenta que la DM2 y la obesidad son enfermedades crónicas de años de evolución, los estudios realizados hasta el momento, se consideran insuficientes en cuanto al tiempo de aplicación de las terapias para demostrar mejoras significativas en algunos factores de riesgo que afectan directamente a dichas patologías.

Además, las diferencias de los resultados obtenidos entre los diferentes estudios dependen de muchos factores. Por ende, es muy complejo establecer pautas concretas debido a las variaciones en la metodología empleada, las características de la población del estudio y la forma de presentación de los datos, los cuales se obtienen, analizan y se expresan de distinta forma. En este sentido, establecer correlaciones

entre los datos recolectados se presenta como un desafío. Asimismo, la falta de consenso no esclarece qué tipo de suplemento es el más efectivo, así como el momento y forma de incluirlo en la dieta.

### Elaboración de gráficos y tablas de sistematización de los contenidos de los trabajos revisados

*Tabla 1. Estudios seleccionados para analizar*

Estudio, año	País	Nº sujetos	Tipo de estudio	Duración	Tipo de suplementos	Conclusiones
Karandish et al., 2022	Irán	84	Ensayo clínico controlado	90 días	Curcumina y zinc	Efectos beneficiosos de la suplementación conjunta de curcumina y zinc para los cambios de algunos perfiles de lípidos, IMC y peso, en pacientes con DM2
Gkouskou et al., 2022	Atenas	3	Serie de ensayo clínico cuasiexperimental	8 semanas	Terapia de nutrición médica y suplementación de nutrientes orales personalizada	Cambios en el peso corporal, glucosa plasmática en ayunas y la presión arterial en pacientes con DM2. En conjunto, los ensayos indicaron mejoras en hemoglobina glicosilada después de la intervención MNT de precisión guiada genéticamente
Souza et al., 2020	Brasil	32	Estudio piloto	8 semanas	Aceite de pescado	El aceite de pescado es eficaz para mejorar la resistencia a la insulina y reducir los factores aterogénicos en pacientes con DM2
Mohsenpour et al., 2023	Irán	50	Ensayo clínico piloto aleatorizado, doble ciego	12 semanas	Polvo de apio	El consumo de apio en polvo redujo significativamente el porcentaje de grasa corporal. El análisis entre grupos no mostró diferencias significativas. El apio en polvo no mejoró los índices cardiometabólicos en pacientes con DM2

**Tabla 1.** Estudios seleccionados para analizar (continuación)

Estudio, año	País	Nº sujetos	Tipo de estudio	Duración	Tipo de suplementos	Conclusiones
Reimer et al., 2020		290	Estudio doble ciego controlado	52 semanas	Fibra nutricional	Agregar fibra viscosa soluble a un programa de control de peso para personas con diabetes tipo 2 proporciona una reducción sostenida de la HbA1c en comparación con el placebo. Sólo el grupo que se incorporó fibra disminuyó significativamente el peso corporal y redujo la circunferencia de la cintura y LDL.
De Asís et al., 2020	Brasil	14	Ensayo clínico aleatorizado y cruzado	12 semanas	Calcio	El grupo con consumo de calcio redujo más el porcentaje de grasa, diámetro abdominal, PAS, glucosa en ayunas, Hb1Ac. El consumo de una dieta con restricción energética que contenga 1200mg de calcio al día parece favorecer el control metabólico en sujetos con DM2.
Okanovic et al., 2015	Bosnia	60	Estudio prospectivo	20 semanas	Ácido alfa lipoico	El tratamiento con ácido lipoico ha influido en la pérdida de peso y triglicéridos en pacientes obesos con diabetes mellitus tipo 2.
Panahi et al., 2018	Irán	100	Ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado	12 semanas	Curcuminoides y piperina	Efecto beneficioso de los curcuminoides más la suplementación con piperina sobre los parámetros glucémicos en pacientes con DM2.
Yoshikawa et al., 2019	Japón	50	Ensayo clínico comparativo, prospectivo, aleatorizado, abierto, ciego	24 semanas	Empaglifozina	La suplementación intermitente con empaglifozina es una opción terapéutica útil que potencia el autocontrol dietético, mejora el control glucémico y se acompaña de pérdida de peso corporal y un aumento de la calidad de vida relacionada con el tratamiento de DM2.
Daly et al., 2014	Nueva Zelanda	198	Ensayo controlado aleatorizado	24 semanas	Proteína de suero y vitamina D	La suplementación diaria con proteína de suero más vitamina D no aumentó los efectos del entrenamiento de resistencia progresiva en las medidas de control glucémico, composición corporal, fuerza muscular o factores de riesgo cardiometabólico.
Whitfield et al., 2016	Nueva Zelanda	12	Ensayo controlado, aleatorio, cruzado, abierto	40 días	Miel formulada con canela, cromo y magnesio	La adición de suplementos de canela, cromo y magnesio a la miel de kanuka no se asoció con una mejora significativa en el metabolismo de la glucosa o el control glucémico en personas con DM2, pero sí con reducción de peso y mejoras de parámetros lipídicos.

Tabla 1. Estudios seleccionados para analizar (continuación)

Estudio, año	País	Nº sujetos	Tipo de estudio	Duración	Tipo de suplementos	Conclusiones
Vuksan et al., 2017	Canadá	77	Ensayo controlado, aleatorio doble ciego	6 meses	Salba- Chia	El grupo experimental consiguió mejoras en la pérdida de peso, reducción de circunferencia de la cintura y control glucémico. Puede ser una adición dietética útil a la terapia convencional en el tratamiento de la obesidad en la diabetes
Moosher et al., 2014	Austria	30	Estudio observacional	24 semanas	Omega- 3	Mejora el control glucémico y también reduce la circunferencia de la cintura y la inflamación silenciosa en pacientes con sobrepeso u obesidad con DM2
Yanni et al., 2018	Grecia	30	Ensayo clínico aleatorizado	12 semanas	Pan de levadura enriquecida con cromo	Mejora de la tolerancia a la glucosa y la resistencia a la insulina, reducción significativa de la HbA, pérdida de peso y menor PAS
Almario et al., 2017	California	22	Estudio doble ciego controlado	2 semanas	Proteína de suero	Los efectos sobre la gluemia en DM2 dependen de las características iniciales de los pacientes. La proteína de suero reduce la glucosa en sangre en DM2, sin embargo la obesidad e hipertrigliceremia predicen una mala respuesta a esta proteína.

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

Teniendo presente el impacto, efectos y beneficios de la suplementación y la pérdida de peso en pacientes con DM2, podemos destacar las siguientes conclusiones:

1. El control de los factores de riesgo de la DM2 mejora notablemente la morbilidad de dicha enfermedad llegando incluso a su remisión.
2. Una dieta adecuada, ejercicio físico, junto con algunos tipos de suplementación oral mejoran significativamente algunos valores antropométricos y analíticos muy importantes para mejorar la DM2.
3. No existe consenso sobre el tipo de suplementación oral ni la forma óptima de administración para reducir el peso y mejorar la DM2.

Por otro lado, serían necesarios estudios adicionales con una duración prolongada para aumentar la evidencia científica sobre este tema. Se sugiere, llevar a cabo nuevas líneas de investigación que consideren las particularidades de cada paciente y las distintas intervenciones basadas en la alimentación y suplementación oral.

## REFERENCIAS

Almario, R.U., Buchan, W.M., Roche, D.M., y Karakas, S.E. (2017). Glucose-lowering effect of whey protein depends upon clinical characteristics of patients with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 5(1), e000420. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2017-000420>

Artasensi, A., Pedretti, A., Vistoli, G., y Fumagalli, L. (2020). Type 2 diabetes mellitus: A review of multi-target drugs. *Molecules*, 25(8), Article 8. <https://doi.org/10.3390/molecules25081987>

Borse, S.P., Chhipa, A.S., Sharma, V., Singh, D.P., y Nivsarkar, M. (2021). Management of Type 2 Diabetes: Current Strategies, Unfocused Aspects, Challenges, and Alternatives. *Medical Principles and Practice*, 30(2), 109-121. <https://doi.org/10.1159/000511002>

Costa, J. de A., Gomes, J.M.G., Ribeiro, P.V. de M., y Alfenas, R. de C.G. (2020). Increased consumption of calcium from fat-free milk, energy-restricted diet and educational activities improves metabolic control in overweight type 2 diabetic patients. *British Journal of Nutrition*, 123(5), 553-563. <https://doi.org/10.1017/S0007114519003192>

Gkouskou, K.K., Grammatikopoulou, M.G., Lazou, E., Sanoudou, D., Goulis, D.G., y Eliopoulos, A.G. (2022). Genetically-Guided Medical Nutrition Therapy in Type 2 Diabetes Mellitus and Pre-diabetes: A Series of n-of-1 Superiority Trials. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.772243>

Garung, M., Li, Z., You, H., Rodrigues, R., Jump, D.B., Morgun, A., y Shulzhenko, N. (2020). Role of gut microbiota in type 2 diabetes pathophysiology. *EBioMedicine*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2019.11.051>

Karandish, M., Mozaffari-khosravi, H., Mohammadi, S.M., Cheraghian, B., y Azhdari, M. (2022). Curcumin and zinc co-supplementation along with a weight-loss diet can improve lipid profiles in subjects with prediabetes: A multi-arm, parallel-group, randomized, double-blind placebo-controlled phase 2 clinical trial. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.1186/s13098-022-00792-2>

Miller, E.G., Nowson, C.A., Dunstan, D.W., Kerr, D.A., Menzies, D., y Daly, R.M. (2021). Effects of whey protein plus vitamin D supplementation combined with progressive resistance training on glycemic control, body composition, muscle function and cardiometabolic risk factors in middle-aged and older overweight/obese adults with type 2 diabetes: A 24-week randomized controlled trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 23(4), 938-949. <https://doi.org/10.1111/dom.14299>

Mohsenpour, M.A., Samadani, M., Shahsavani, Z., Golmakani, M.T., Pishdad, G.R., y Ekramzadeh, M. (2023). The effect of celery (*Apium graveolens*) powder on cardiometabolic factors in overweight/obese individuals with type 2 diabetes mellitus: A pilot randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. *Food Science & Nutrition*, 11(9), 5351-5363. <https://doi.org/10.1002/fsn.33493>

Moosheer, S.M., Waldschütz, W., Itariu, B.K., Brath, H., y Stulnig, T.M. (2014). A protein-enriched low glycemic index diet with omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation exerts beneficial effects on metabolic control in type 2 diabetes. *Primary Care Diabetes*, 8(4), 308-314. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2014.02.004>

Okanović, A., Prnjavorac, B., Jusufović, E., y Sejdinović, R. (2015). Alpha-lipoic acid reduces body weight and regulates triglycerides in obese patients with diabetes mellitus. *Medicinski Glasnik*, 12(2), 19. <https://doi.org/10.17392/798-15.15>.

Organización Panamericana de la Salud (2024). *Diabetes*. Recuperado de: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>

Panahi, Y., Khalili, N., Sahebi, E., Namazi, S., Simental-Mendía, L.E., ... Sahebkar, A. (2018). Effects of curcuminoids plus piperine on glycemic, hepatic and inflammatory biomarkers in patients with type 2 diabetes mellitus: A randomized double-blind placebo-controlled trial. *Drug Research*, 68(07), 403-409. <https://doi.org/10.1055/s-0044-101752>

Reimer, R.A., Wharton, S., Green, T.J., Manjoo, P., Ramay, H.R., Lyon, M.R., Gahler, R.J., y Wood, S. (2021). Effect of a functional fiber supplement on glycemic control when added to a year-long medically supervised weight management program in adults with type 2 diabetes. *European Journal of Nutrition*, 60(3), 1237-1251. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02328-8>

Riobó, P. (2018). Pautas dietéticas en la diabetes y en la obesidad. *Nutrición Hospitalaria*, 35, 109-115. <https://doi.org/10.20960/nh.2135>

Singh, D.D., Shati, A.A., Alfaifi, M.Y., Elbehairi, S.E.I., Han, I., Choi, E.H., y Yadav, D.K. (2022). Development of dementia in type 2 diabetes patients: Mechanisms of insulin resistance and antidiabetic drug development. *Cells*, 11(23), 3767. <https://doi.org/10.3390/cells11233767>

Souza, D.R. de, Pieri, B.L. da S., Comim, V.H., Marques, S. de O., Luciano, T F., Rodrigues, M.S., y De Souza, C.T. (2020). Fish oil reduces subclinical inflammation, insulin resistance, and atherogenic factors in overweight/obese type 2 diabetes mellitus patients: A pre-post pilot study. *Journal of Diabetes and its Complications*, 34(5), 107553. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2020.107553>

Taylor, R., Ramachandran, A., Yancy, W.S., y Forouhi, N. G. (2021). Nutritional basis of type 2 diabetes remission. *The BMJ*, 374, n1449. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1449>

Vuksan, V., Jenkins, A.L., Brissette, C., Choleva, L., Jovanovski, E., Gibbs, A.L., ... Hanna, A. (2017). Salba-chia (*Salvia hispanica* L.) in the treatment of overweight and obese patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 27(2), 138-146. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2016.11.124>

Whitfield, P., Parry-Strong, A., Walsh, E., Weatherall, M., y Krebs, J.D. (2016). The effect of a cinnamon-, chromium- and magnesium-formulated honey on glycaemic control, weight loss and lipid parameters in type 2 diabetes: An open-label cross-over randomised controlled trial. *European Journal of Nutrition*, 55(3), 1123-1131. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0926-x>

Yanni, A.E., Stamataki, N.S., Konstantopoulos, P., Stoupaki, M., Abeliatis, A., Nikolakea, I., ... Tentolouris, N. (2018). Controlling type-2 diabetes by inclusion of Cr-enriched yeast bread in the daily dietary pattern: A randomized clinical trial. *European Journal of Nutrition*, 57(1), 259-267. <https://doi.org/10.1007/s00394-016-1315-9>

Yoshikawa, F., Kumashiro, N., Shigiyama, F., Uchino, H., Ando, Y., Yoshino, H., ... Hirose, T. (2019). Efficacy of intermittent empagliflozin supplementation on dietary self-management and glycaemic control in patients with poorly controlled type 2 diabetes: A 24-week

randomized controlled trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 21(2), 303-311.  
<https://doi.org/10.1111/dom.13524>

## CAPÍTULO 17

### EFFECTOS DE LA ARTETERAPIA EN LA REDUCCIÓN DE LA ANSIEDAD EN ADULTOS: COMPARACIÓN ENTRE INTERVENCIONES MULTIARTÍSTICAS Y CENTRADAS EN UN ARTE

HÉCTOR ANDRÉS PÁEZ-ARDILA\*, DIANA CAROLINA REINA TORRES\*,  
WILLIAM ARMANDO ÁLVAREZ ANAYA\*, MARÍA FERNANDA GÓMEZ VÁSQUEZ\*,  
MARINELLY ORCASITA RAMÍREZ\*, JHOSMAN ALFONSO BUITRAGO BUITRAGO\*\*,  
Y CAMILO CORSO AMADO\*\*

*\*Universidad Manuela Beltrán; \*\*Universidad de Santander (UDES)*

#### INTRODUCCIÓN

Los trastornos de ansiedad afectan a más de 301 millones de personas en todo el mundo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). Estos trastornos se caracterizan por alteraciones relacionadas con el miedo y preocupaciones excesivas que persisten en el tiempo y no son causadas por sustancias o por otras afecciones médicas (American Psychiatric Association [APA], 2013). La falta de atención a los síntomas ansiosos puede provocar problemas adicionales a mediano y largo plazo, incluyendo el desarrollo de comorbilidades tanto físicas como mentales.

Los trastornos de ansiedad suelen comenzar en la infancia y la adolescencia, aumentando su intensidad con la edad (Kessler et al., 2005; Blazer, George y Hughes, 1991). Este aumento puede relacionarse con diversas crisis sociales de la vida, como la pérdida de independencia y la soledad, y con cambios en la salud física y mental, con connotación negativa y angustiante. Estos cambios se asocian al deterioro durante el envejecimiento normal y patológico, afectando casi cualquier etapa del curso de vida (Khademi et al., 2021; Welzel et al., 2021; Remes, Brayne, Van der Linde y Lafortune, 2016).

La OMS (2023) reconoce las terapias cognitivo-conductuales (TCC) como tratamientos efectivos para el manejo de la sintomatología ansiosa. En este contexto, la arteterapia se ha convertido en un complemento valioso dentro de las TCC, facilitando la expresión y el procesamiento de emociones complejas relacionadas con la ansiedad mediante técnicas como el dibujo, la pintura y la escultura (American Art Therapy Association [AATA], 2022).

La diferencia principal entre utilizar el arte y realizar un proceso arteterapéutico radica en que este último incluye un análisis introspectivo de las emociones percibidas durante la actividad, como se observa en el método del árbol temático (Duong, Stargell y Mauk, 2018; Birgitta Gunnarsson, Wagman, Hedin y Hakansson, 2018). El objetivo de la arteterapia es facilitar la expresión emocional, más que

enfocarse en el producto en sí (Kongkasuwan et al., 2015), por lo tanto, la intervención puede basarse en el uso de una única herramienta artística, como los mandalas, o en una combinación de varias herramientas, como en la arteterapia creativa y antroposófica.

Ambas aproximaciones han demostrado ser terapias coadyuvantes eficaces en el tratamiento de los trastornos mentales y en el manejo de los estados emocionales. Por ejemplo, el uso de varios medios artísticos en diferentes sesiones de una intervención ayuda a reducir la severidad del trastorno de ansiedad generalizada, fobia social y trastorno de pánico (Abbing et al., 2019), los síntomas ansiosos derivados de un trastorno de depresión (Ciasca et al., 2018) y de afecciones físicas (Kongkasuwan et al., 2015; Pongan et al., 2017). Asimismo, el uso de estas ha demostrado reducir los niveles de ansiedad en diferentes momentos del curso de vida, logrando efectos tanto a corto plazo (Rajendran, Mitra, Shahrestani y Coggins, 2020) como a largo plazo (Abbing, Baars y De Sonnevile, 2019).

Dado el potencial terapéutico de la arteterapia en el manejo de la ansiedad, y como esta ayuda a promover la adaptación a las vicisitudes en el curso de vida, el objetivo general de esta revisión sistemática fue evaluar el efecto de la arteterapia en la reducción de la ansiedad en adultos. Esta revisión analizó los resultados de diversas intervenciones arteterapéuticas, con el fin de determinar sus efectos y aportar evidencia que respalde su uso en el tratamiento de la ansiedad en esta población.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño**

La revisión sistemática se realizó conforme al protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses; Page et al., 2021). También se empleó el Manual Cochrane para revisiones sistemáticas de intervenciones como guía metodológica (Higgins et al., 2023).

### **Criterios de elegibilidad**

#### *Tipos de estudio*

Se incluyeron estudios cuantitativos empíricos con diseño de ensayo controlado aleatorizado que evaluaron el efecto de la AT (coadyuvante o intervención primaria) en los niveles de ansiedad (trastorno, sintomatología o estado) en adultos jóvenes y adultos mayores, artículos que en su título incluían la palabra “Mindfulness” fueron evaluados, considerando que dentro de estos términos pueden encontrarse artes terapéuticos. Solo se consideraron estudios completos, de acceso libre y publicados en inglés, español o portugués desde 2014 en adelante. Se excluyó la literatura gris (tesis, libros, cartas al editor, etc.).

Se implementó la estrategia PICO para identificar estudios que cumplieran con los criterios de inclusión: (P-Humanos; I-AT; C-Grupo de control u otras terapias; O-Ansiedad-Tabla 1). Las búsquedas se realizaron en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Web of Science, APA PsycNet y Embase entre enero y mayo de 2024. Las ecuaciones de búsqueda se construyeron utilizando términos MeSH (Medical Subject Headings; Tabla 2).

Tabla 1. Lista de terminología identificada en MeSH

Palabras Clave	Términos MeSH
	Human*
Human	Homo sapiens
	Modern Man
	Art therapy
Art therapy	Art Therapies
	Art therapy activities
	Angst
	Social anxiety
Anxiety	Hypervigilance
	Nervousness
	Anxiousness
	Anxiety

Tabla 2. Estrategias de búsqueda en bases de datos

Bases de datos	Estrategias de búsqueda
PUBMED	<p>((((Human[MeSH Terms]) OR (Human[Title/Abstract])) OR (Homo sapiens[Title/Abstract])) OR (modern man[Title/Abstract]) AND ((y_10[Filter]) AND (randomizedcontrolledtrial[Filter]) AND (humans[Filter]))) AND (((Art therapy[MeSH Terms]) OR (Art therapy[Title/Abstract])) OR ("art therapy activities"[Title/Abstract]) AND ((y_10[Filter]) AND (randomizedcontrolledtrial[Filter]) AND (humans[Filter]))) AND ((((((Anxiety[MeSH Terms]) OR (Anxiety[Title/Abstract])) OR (Angst[Title/Abstract])) OR (Social anxiety[Title/Abstract])) OR (Hypervigilance[Title/Abstract])) OR (Nervousness[Title/Abstract])) OR (Anxiousness[Title/Abstract]) AND ((y_10[Filter]) AND (randomizedcontrolledtrial[Filter]) AND (humans[Filter]))) Filters: Randomized Controlled Trial, in the last 10 years, Humans</p>
Sciencedirect	<p>Human AND "art therapy" AND Anxiety</p> <p>Human AND "art therapy" AND (Anxiety OR Angst OR Anxiousness OR Nervousness OR "social anxiety")</p>
Web of Science	<p>Human\$ (All Fields) and "Art therapy" (All Fields) or "Art therapy activities" (All Fields) and Anxiety (All Fields) not HIV (All Fields) not AIDS (All Fields) not respiratory (All Fields) and Open Access and 2024 or 2023 or 2022 or 2021 or 2020 or 2019 or 2018 or 2017 or 2016 or 2015 or 2014 (Publication Years) and Article (Document Types) and English or Spanish or Portuguese (Languages) and All Open Access (Open Access)</p>

**Tabla 2.** Estrategias de búsqueda en bases de datos (continuación)

Bases de datos	Estrategias de búsqueda
ApaPsycnet	Keywords: Human OR Keywords: Modern man AND Keywords: Art therapy AND Keywords: Anxiety OR Keywords: nervousness NOT Any Field: HIV NOT Any Field: AIDS NOT Any Field: Martial arts AND Population Group: Human AND Document Type: Journal Article AND Population Group: Human AND Population Group: Female AND Population Group: Male AND Publication Type: Peer Reviewed Journal AND Open Access AND Year: 2014 To 2024
Embase	Title: Human OR Title: Modern man AND Title: Art therapy AND Title: Anxiety OR Title: nervousness NOT Any Field: HIV NOT Any Field: AIDS NOT Any Field: Martial arts AND Any Field: "Peer Reviewed Journal" AND Population Group: Human OR Human OR Female OR Male AND Document Type: Journal Article AND Open Access AND Year: 2014 To 2024 ('human'):ti,ab,kw OR (('Modern man'):ti,ab,kw) AND (('art therapy'):ti,ab,kw) OR (('art therapy activities'):ti,ab,kw) AND ((anxiety):ti,ab,kw) OR ((Angst):ti,ab,kw) OR ((hypervigilance):ti,ab,kw) AND [Randomized Controlled Trial]/lim AND [2014-2024]/py

### Selección de estudios

Se utilizó el gestor de referencias EndNote® Online para organizar los resultados de las búsquedas y eliminar estudios duplicados. Dos revisores realizaron de forma independiente una selección preliminar por títulos y resúmenes, seguida de la descarga y lectura completa de los artículos para determinar su inclusión en la revisión. Los desacuerdos se resolvieron mediante discusiones grupales y decisiones por consenso.

### Extracción de datos

La extracción de datos fue realizada por dos revisores utilizando una ficha estandarizada en Excel. Los datos extraídos incluyeron el diseño del estudio, la fuente y tamaño de la muestra, la edad media, el tipo de AT utilizada y el grupo de control, el método de evaluación de los niveles de ansiedad y los resultados de la intervención. Al finalizar la extracción, se compararon los resultados y, mediante consenso, se determinó la información a incluir en la tabla.

### Evaluación de Riesgo de Sesgo

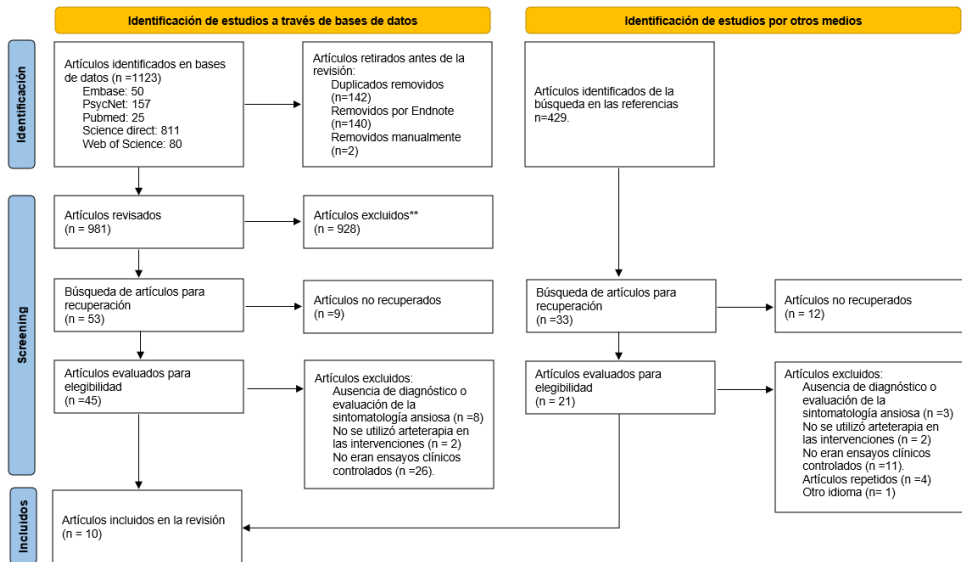
Se utilizó la herramienta Rob 2.0 de Cochrane para la evaluación del riesgo de sesgo en ensayos aleatorios. Esta herramienta evalúa los artículos en varios dominios: aleatorización, desviación de la intervención prevista, datos de resultados faltantes, medición del resultado, selección del resultado informado y otros aspectos generales. Las preguntas en formato de diagrama de flujo permiten clasificar los dominios como "Alto riesgo" (problemas importantes), "Algunas preocupaciones" (problemas menores) o "Bajo riesgo" (sin problemas).

## RESULTADOS

### Selección de los estudios

Se identificaron inicialmente 1123 artículos, de los cuales se eliminaron 142 duplicados (dos de manera manual). Se evaluaron 981 artículos por título y resumen, excluyéndose 928. De los 53 artículos restantes para descarga, 9 eran de acceso pago. Posteriormente, se evaluaron 45 artículos mediante lectura íntegra, quedando 9 para inclusión. Además, se revisaron 429 referencias adicionales, de las cuales 33 se consideraron para descarga, 12 eran de acceso pago y 21 se evaluaron mediante lectura completa, resultando en la inclusión de 1 de estos artículos. En total, se incluyeron 10 artículos en la revisión. La información se encuentra reflejada en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas que incluyó búsquedas en bases de datos, registros y otras fuentes



### Características de los estudios

Los datos extraídos se presentan en la tabla 3. La muestra de los estudios fue variada, abordando poblaciones con un diagnóstico del grupo de trastornos de ansiedad y depresión (Abbing et al., 2019; Birgitta Gunnarsson et al., 2018 [Hombres y mujeres]; Ciasca et al., 2018). 4 estudios abordaron la sintomatología o estados de ánimo ansiosos vinculados a otras enfermedades, tales como, COVID (Khademi et al., 2021), ACV (Kongkasuwa et al., 2015), EA (Pongan et al., 2017), EPOC (Zuo et al., 2022) y 3 estudios trabajaron con población saludable en situaciones de estrés (Rajendran et al., 2020; Sari Ozturk y Kilicarslan, 2022; Koo et al., 2020). Los

instrumentos utilizados para evaluar los niveles de ansiedad fueron el HADS (Birgitta Gunnarsson et al., 2018; Kongkasuwa et al., 2015; Zuo et al., 2022; Rajendran et al., 2020), el STAI (Khademi et al., 2021; Pongan et al., 2017; Sari Ozturk y Kilicarlsan, 2022; Koo et al., 2020), LWASQ (Abbing et al., 2019) y el BAI (Ciasca et al., 2018).

En la tabla 4 se describen los tipos de AT empleados y tiempo por sesión. Para el análisis se agruparon según tipo en centradas en un arte (Khademi et al., 2021; Sari Ozturk y Kilicarlsan, 2022; Koo et al., 2020; Rajendran et al., 2019; Pongan et al., 2017), intervenciones multiartísticas (Abbing et al., 2019; Ciasca et al., 2018; Kongkasuwan et al., 2015; Birgitta Gunnarsson et al., 2018; Zuo et al., 2022).

Tabla 3. Tabla de extracción de las características de los estudios

Autor/Año/ País/Diseño	Fuente	Muestra	Edad (Media ± SD), en años	Arteterapia utilizada		Evaluación de la ansiedad	Resultados
				Intervención (sesiones)	Control		
Abbing et al., 2019/ Holanda	Mujeres con TAG, TAS, TP**	47 AT: 24 LE: 23*	44.4±14	AT antroposófica (10-12)	LE*	LWASQ***	La AT redujo la severidad de la síntomatología ansiosa, <i>P=0.001</i>
Zuo et al., 2022/China	Pacientes con EPOC <sup>o</sup> y depresión	360 Experimental: al: 174 Control: 176	Experimental: 63.22±8.91 Control: 62.83±9.62	AT expresiva+ Cuidado usual (7)	Cuidado usual	HADS***	Hubo una disminución en los niveles de ansiedad del grupo experimental a los 2 meses y se mantuvo a los 6 meses <i>P&lt;0.001</i>
Birgitta Gunnarsson et al., 2018/ Suecia	Hombres Mujeres con Depresión o Ansiedad	118 Experiment al: 62 Control: 56	Experimental: 43±11.3 Control: 40.1±12.6	Método del Árbol Temático ® (5)	Terapia ocupacional	HADS-A***	No hubo diferencias en la síntomatología ansiosa entre grupos, sin embargo, el Método disminuyó niveles de ansiedad en los sujetos. <i>P&lt; 0.05</i>
Ciasca et al., 2018/ Brasil	Adultas Mayores con depresión	56 Experiment al: 25 Control: 31	Experimental: 69.86±6.4 Control: 66.1±5.7	Pintura, dibujo, modelado de arcilla, costura y collages (20).	No intervenidas.	BAI***	El uso de AT como un coadyuvante en un tratamiento farmacológico disminuyó la síntomatología ansiosa <i>P&lt;0.001</i>
Kongkasuwa n et al., 2015/ Tailandia	Hombres Mujeres con ACV <sup>o</sup>	113 Experiment al: 59 Control: 54	Experimental: 65.5±9.9 Control: 67.1±9.2	AT creativa+ Terapia física (8)	Terapia física convencional	HADS ***	La AT con terapia física no disminuyó los niveles de ansiedad en los participantes <i>P=0.123</i>

Tabla 3. Tabla de extracción de las características de los estudios (continuación)

Autor/Año/ País/Diseño	Fuente	Muestra	Edad (Media ± SD), en años	Arteterapia utilizada		Evaluación de la ansiedad	Resultados
				Intervención (sesiones)	Control		
Khademi et al., 2021/ Irán	Hombres Mujeres COVID	70 35 por grupo	39±7.9 Experimental: 40.42±8.59 Control: 37.65±6.92	Mandalas (6)	Cuidado rutinario	STAI***	La AT redujo la severidad de la sintomatología ansiosa en pacientes hospitalizados con COVID <i>P=0.008</i>
Sari Ozturk y Kilicarslan, 2022/ Turquía	Hombres Mujeres	170 Experiment al: 84 Control: 86	Experimental 22.17 ± 0.95 Control 22.33 ± 1.27	Mandalas (3)	No intervenidos	STAI***	Los niveles de ansiedad rasgo y estado disminuyeron en el grupo experimental después de la intervención. <i>P&lt;0.05</i>
Sari Ozturk & Kilicarslan, 2022/ Turquía	Hombres Mujeres	170 Experiment al: 84 Control: 86	Experimental 22.17 ± 0.95 Control 22.33 ± 1.27	Mandalas (3)	No intervenidos	STAI***	Los niveles de ansiedad rasgo y estado disminuyeron en el grupo experimental después de la intervención. <i>P&lt;0.05</i>
Rajendran et al., 2020/ Australia	Hombres Mujeres en DA*	53 Experiment al: 26 Control: 27	Experimental: 32 ±12 Control: 34 ±15	Mandalas (1)	Placebo - Lápiz y papel	HADS-A***	Hubo una disminución marcada en la ansiedad reportada tras 2 horas de intervención. <i>P&lt;0.001</i>
Koo et al., 2020/ Taiwan	Adultos mayores	120 30 x Grupo	Mándalas 65.4±6.4 Patrón 66.1±5.2 Dibujo libre 64.4±5.8 Lectura 64.7±5.3	Mándalas Patrón de cuadros o Dibujo libre (1)	20 min lectura	STAI***	Una sola sesión de 20 minutos de actividad de colorear mándalas, no solo la actividad de colorear en sí misma alivió la ansiedad. <i>P=0.004— η²=0.113</i>
Pongan et al., 2017/ Francia	Hombres Mujeres con EA*	59 Musical:31 Pintura: 28	Musical: 78.8±7.43 Pintura: 80.2±5.71	Pintura (7.7± 4)	6.4±4.3 Musicoterapi a	STAI***	Las dos intervenciones generaron disminución de los síntomas de ansiedad con el tiempo <i>P&lt;0.0001</i>

Nota: \*AT(Arteterapia), LE (Lista de Espera), DA (Departamento de emergencia) °ACV(Accidente cerebro vascular); (Enfermedad de Alzheimer); EPOC- enfermedad pulmonar obstructiva crónica. \*\* TAG-Trastorno de ansiedad generalizada, TAS-Trastorno de Ansiedad Social, FS-Fobia social, TP-Trastorno de pánico. \*\*\*LWASQ-Cuestionario de Lista de Preocupaciones y Ansiedad; HADS-A-Escala de Ansiedad Hospitalaria; STAI-Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo; BAI-Inventario de Ansiedad de Beck

**Tabla 4. Caracterización de intervenciones arteterapéutica**

Autores	Tipo/Tiempo por sesión	Descripción
Abbing et al., 2019	AT antroposofica /45-60min	Dividido en 3 grupos de sesiones; 1-3 de trabajo artístico libre, 4-10 de modelado en arcilla, dibujo emocional, desde observaciones y de formas, pinturas en acuarela y otros ejercicios relacionados, cerrando con la sesión 11-12 de evaluación.
Zuo et al., 2022	AT expresiva/1h	Esta terapia fue autoadministrada, después de sesiones de entrenamiento 2 veces por semana, las actividades fueron pintura temática de autoconocimiento, un juego de mesa de arena de autorrelajación, escritura, música para el estrés, discurso sobre el futuro y baile.
Birgitta Gunnarsson et al., 2018	Método del Árbol Temático/No Info	Cada sesión inicia con relajación progresiva, seguida por la pintura de un árbol que represente por sesión respectivamente, la situación actual, la infancia, la adultez, finalizando con una historia de vida el paciente pinta un árbol que represente el futuro.
Ciasca et al., 2018	AT/90min	Se desarrollaron 3 talleres enfocadas en el trabajo artístico propio durante la sesión, cada sesión se dividió en 4 etapas, bienvenida, relajación e imaginación guiada, aplicación artística, cerrando con una verbalización de las emociones de la activad.
Kongkasuwan et al., 2015	AT Creativa/1.5 a 2h	Se divide en 5 etapas, meditación con música, actividad de calentamiento, arteterapia, canto en grupo y un círculo de sanación, buscando con esto aumentar la concentración de los sujetos. Cada sesión se presentó una AT diferente.
Khademi et al., 2021	Mandalas/30m	Se presentó un mándala por sesión (6), se les pidió a los participantes colorear en silencio.
Sari Ozturk y Kilicarslan Toruner, 2022	Mandalas basados en mindfulness/1h	3 sesiones online de 1h, con ejercicios de respiración, imaginación guiada y la pintura de un mándala basado en un deseo, en estrés finalizando con la creación de un propio mándala.
Rajendran et al., 2019	Coloreado terapéutico (Mandalas)/2h	Se realizó coloreo de imágenes tomadas de un libro de colorear para adultos, con mandalas, edificios y animales ficticios.
Koo et al., 2020	Mandalas, Patrón de cuadros, Dibujo libre/20m	Se asignaron sujetos a cada tipo de intervención.
Pongan et al., 2017	Pintura/2h	Dividida en 2 partes, en primer lugar, se generaban discusiones alrededor de pinturas profesionales, seguido por pinturas temáticas. Acompañadas por un psicólogo.

### Análisis de Riesgo de Sesgo

Los resultados de la evaluación de riesgo de sesgo con la herramienta Rob2 se presentan en la figura 2. Se evaluaron cinco dominios el proceso de aleatorización, desviaciones de las intervenciones previstas, datos de resultados faltantes, medición del resultado, selección del resultado. Al realizar la evaluación del riesgo de sesgo se identificó una problemática en relación con el cegamiento de los participantes. Aunque estos podían ser asignados a grupos de forma aleatoria, al comenzar la intervención los sujetos tenían suficiente información para saber a qué grupo habían sido asignados. Varios autores mencionaron esto como una limitación; sin embargo, los análisis estadísticos iniciales mostraron que no había diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de intervención y control.

Figura 2. Análisis de Riesgo de sesgo utilizando la herramienta Rob 2.0 para los 10 estudios seleccionados (Riesgo +, ?, -), y los dominios evaluados

ID	ID Estudio	Peso	D1	D2	D3	D4	D5	Total		
A1	Abbing et al., 2019	1								Bajo Riesgo
A2	Zuo et al., 2022	1								Algunas preocupaciones
A3	Gunnarsson et al., 2018	1								
A4	Ciasca et al., 2018	1								Riesgo Alto
A5	Kongkasuwan et al., 2015	1								
A6	Khademi et al., 2021	1							D1	Proceso de aleatorización
A7	Sari Ozturk & Kilicarslan, 2022	1							D2	Desviaciones de las intervenciones previstas
A8	Rajendran et al., 2020	1							D3	Datos de resultados faltantes
A9	Koo et al., 2020	1							D4	Medición del resultado
A10	Pongan et al., 2017	1							D5	Selección del resultado informado

Los 3 estudios tuvieron un bajo riesgo de sesgo (Birgitta Gunnarsson et al., 2018; Khademi et al., 2021; Kongkasuwan et al., 2015), posiblemente porque estos estudios implementaron intervenciones en los grupos de control, dificultando que los participantes identificaran si estaban en un grupo de control. 2 tuvieron algunas preocupaciones debido a la medición del resultado (Zuo et al., 2022; Sari Ozturk y

Kilicarlsan, 2022), ya que se utilizaron ítems individuales de las pruebas de ansiedad, y el puntaje general no reflejaba la diferencia en relación con la intervención. Finalmente, 5 estudios presentaron un alto riesgo de sesgo debido al proceso de aleatorización y a la medición del resultado (Abbing et al., 2019; Ciasca et al., 2018; Pongan et al., 2017; Rajendran et al., 2020; Koo et al., 2020), en la mayoría de los casos los grupos de control recibían intervenciones con poca o nula estimulación (lectura, lápiz y papel etc.) que permitía identificar el grupo al que fueron asignados.

### **Síntesis narrativa**

#### *Arteterapia: Multiartísticas vs. Centrada en un arte*

La presente revisión sistemática evaluó el efecto de la AT en la reducción de la ansiedad en adultos. Se analizaron un total de 10 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión. De estos, 9 mostraron un efecto positivo en la reducción de los niveles de ansiedad (estado) o en la atenuación de los efectos del trastorno, mientras que 1 estudio no encontró dicho efecto. Al comparar los tipos de intervenciones (multiartísticas vs. centrada en un arte), se observó una disminución en los niveles de ansiedad en ambos tipos de intervención. Todas las intervenciones fueron acompañadas por profesionales en AT y en Psicología.

### **Arteterapia multiartísticas**

Abbing et al. (2019) utilizaron AT antroposófica, caracterizada por su alta individualización y enfoque en el sujeto, algunos parámetros de la actividad fueron ajustados manteniendo los ejercicios artísticos. En una muestra con diagnósticos de trastornos de ansiedad, el estudio encontró una disminución en la severidad de los síntomas tras 10-12 sesiones, efecto que se mantuvo incluso tres meses después de la intervención.

En Zuo et al. (2022) capacitaron a los participantes para llevar a cabo y registrar la intervención (ATexpresiva) en sus hogares, supervisados por médicos generales; en este estudio se logró una reducción en los niveles de ansiedad que se mantuvo hasta seis meses después. Según los autores, los efectos terapéuticos físicos de la intervención artística mejoraron la sintomatología de la EPOC en los sujetos, lo que pudo traducirse en una mejora en los síntomas ansiosos.

Asimismo, Birgitta Gunnarsson et al. (2018), encontraron efectos en la evaluación de seguimiento de los niveles de ansiedad en pacientes con diagnósticos de ansiedad y depresión, mediante la técnica de árbol temático, no obstante, los efectos no se observaron únicamente en el grupo intervenido, demostrando la efectividad de la técnica, equiparándola a los resultados de una intervención de terapia ocupacional.

En una intervención de 20 sesiones grupales con 11 participantes por grupo diagnosticados con depresión mayor, donde la individualización de la actividad se

mantuvo solicitando a los sujetos que trabajaran en su arte individualmente, Ciasca et al. (2018) encontraron una reducción en los niveles de ansiedad posterior a la intervención con AT, atribuida al análisis introspectivo guiado por el terapeuta sobre las emociones durante y después de la actividad.

### **Arteterapia centrada en un arte**

Una de las intervenciones multiartísticas no mostró un efecto en la reducción de los niveles de ansiedad. Kongkasuwan et al (2015), utilizaron una combinación de AT creativa + terapia física convencional en pacientes que habían sufrido un ACV, no obstante, encontraron una mejora en calidad de vida, disminución en niveles de depresión que, a largo plazo, contribuirían a la reducción de la sintomatología. Es posible, que no se hayan evidenciado efectos en los niveles de ansiedad debido a la reducción asociada a la actividad física (Aidar et al., 2012) o a la sensibilidad del instrumento en la medición.

En contraste con las intervenciones multiartísticas, las centradas en un arte utilizaron una herramienta artística en múltiples o únicas sesiones, siendo la más utilizada, los mandalas. Khademi et al (2021), seleccionaron 6 mandalas divididos en 6 sesiones con pacientes internados por COVID, al comparar los resultados se encontró que los niveles de ansiedad en los sujetos se habían reducido en comparación con la medición basal, percibiendo, además, que quienes no habían recibido la intervención tenían niveles aumentados de ansiedad. Asimismo, Sari Ozturk y Kilicarslan Toruner (2022), realizaron 3 intervenciones en la cual, sujetos saludables elaboraron sus propios mandalas, reduciendo con esto su estado ansioso. Es importante resaltar que a pesar de realizar múltiples sesiones no se realizaron análisis para determinar los efectos a largo plazo de la intervención.

En la misma línea, Rajendran et al. (2020), realizaron su intervención de única sesión de 2 horas durante la permanencia en el departamento de emergencia, con sujetos en estado aparente de ansiedad, los resultados indicaron una reducción en los niveles de ansiedad de los sujetos. Koo et al. (2019), encontraron una reducción similar en el estado de ansiedad, con el uso de mandalas en una única intervención de 20 minutos. El patrón geométrico de los mandalas parece estar relacionado con la disminución de la sintomatología ansiosa de forma más efectiva que el dibujo libre, ya que la complejidad del diseño puede aumentar la concentración del sujeto generando un estado similar al de la meditación (Rajendran et al., 2020; Koo et al., 2019).

El estudio de Pongan et al. (2017), no utilizó grupo de control, se comparó una intervención con musicoterapia Vs. Una de AT aplicadas en 12 sesiones semanales de 2 horas durante 3 meses en sujetos con EA. Se realizó una evaluación pre y post que arrojó una disminución en los niveles de ansiedad de ambos grupos, sin embargo, el

efecto fue mayor para la intervención arteterapéutica, por centrarse en aspectos creativos, inventivos y poco dirigidos.

### **Curso de vida, ansiedad y arteterapia**

En términos de edades, 5 estudios tuvieron media debajo de 45 años (Abbing et al., 2019; Birgitta Gunnarsson et al., 2018; Khademi et al., 2021; Rajendran et al., 2020; Saru Ozturk y Kilicarslan Toruner, 2022), mientras que los restantes estuvieron por encima de 62 años. Sin embargo, a partir de la síntesis narrativa no se logró reunir evidencia que permita determinar los efectos según el grupo etario, no obstante tampoco se identificaron efectos adversos asociados al uso de estas herramientas en partículas, ni en estados físicos, ni en mentales de los sujetos que participaron de las investigaciones, por lo que, el uso de las herramientas arteterapéuticas es recomendado en sujetos mayores de edad para el manejo de la sintomatología ansiosa (Hu, Zhang, Hu, Yu, y Xu, 2021; Shukla, Choudhari, Gaidhane, y Syed, 2022).

Dada la evidencia, la AT se posiciona como una estrategia de afrontamiento frente a las vicisitudes de la vida; en la adultez joven, estas estrategias son fundamentales para enfrentar de manera efectiva los desafíos y el estrés inherentes a esta etapa del curso de vida (transición al mundo laboral, la formación de relaciones significativas y el establecimiento de una identidad sólida; Molina-Rodríguez, Pelliver-Porcar, Mirete-Fructuoso y Martínez-Amorós, 2016). Funcionando como un factor protector frente al trastorno de ansiedad, la intensidad de los síntomas y los estados emocionales ansiosos, que pueden intensificarse durante estos periodos de cambio. Es importante, además resaltar que adquirir estas estrategias en la mediana edad o en la adultez mayor también es beneficioso, ya que las personas continúan enfrentando situaciones estresantes y cambios significativos a lo largo de sus vidas (Briones-Buixassa et al., 2023). Con estrategias como la AT se puede mejorar la resiliencia, facilitar la adaptación a los cambios y contribuir a un mayor bienestar general (Keisari, Hoffman, Ring y Palgi, 2021). Esto demuestra que nunca es tarde para desarrollar métodos efectivos para enfrentar la ansiedad y el estrés, mejorando así la calidad de vida.

### **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

Existe evidencia que sugiere que el uso de AT favorece el manejo emocional a través de mecanismos de control, comprensión e introspección de los estados emocionales, que puede utilizarse de la mano de procesos psicológicos de tratamientos. En esta revisión pudo evidenciarse que las intervenciones multiartísticas parecen tener efectos a largo plazo, particularmente en personas con trastorno de ansiedad, por esto se recomienda su uso como coadyuvante en los tratamientos farmacológicos y psicológicos del trastorno. En cuanto a las centradas en un tipo de arte, se encontraron resultados que apuntan a su utilidad

particularmente en el manejo de los estados emocionales en sujetos saludables y aquellos con un diagnóstico de trastorno de ansiedad.

Una de las limitaciones de esta revisión fue la heterogeneidad de los estudios, que impidió la realización de un metaanálisis debido a la variabilidad en las intervenciones, los tipos de arte, la cantidad de sesiones y la duración de cada una, entre otros factores. Se recomienda llevar a cabo estudios futuros que comparen específicamente los efectos del tiempo, la cantidad de sesiones y otros elementos sobre los niveles de ansiedad en los participantes.

Las intervenciones en AT pueden generar una dificultad en el proceso de aleatorización de los sujetos, ya que, tan pronto inicia el ensayo, estos son conscientes del grupo al que fueron asignados. De manera similar a lo planteado por Abbing et al (2018), esta revisión encontró 4 estudios con riesgo alto de sesgo debido al proceso de aleatorización, no obstante, 6 estudios no reportaron dicho sesgo, y al comparar los cuidados en el proceso de aleatorización, se evidenció que 5 estudios utilizaron intervenciones o mantuvieron cuidados usuales para los sujetos en el grupo de control, lo que pudo favorecer que los participantes no conocieran el grupo al que fueron asignados.

A partir de esto, una de las recomendaciones derivadas de este capítulo, es que al realizar este tipo de investigaciones, se utilice una intervención “falsa” o SHAM que permita mantener el proceso de cegamiento de los participantes, disminuyendo con esto el riesgo de sesgo en el proceso de aleatorización de los participantes, se podría además indagar, una vez terminada el ensayo la percepción de los sujetos sobre el grupo en el que fueron asignados, comparando los resultados de quien identificaron el grupo y quienes no lo hicieron.

Considerando que todos los estudios tuvieron acompañamiento de profesionales, esta revisión se permite concluir que es necesario utilizar las intervenciones arteterapéuticas de la mano de procesos psicológicos sólidos y responsables, que permitan a los sujetos hacer introspecciones emocionales que deriven en mejora a sus estados emocionales e en la intensidad de síntomas en el marco de los trastornos.

## **REFERENCIAS**

Abbing, A., Baars, E. W., De Sonnevile, L., Ponstein, A.S., y Swaab, H. (2019). The effectiveness of art therapy for anxiety in adult women: a randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology, 10*. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01203

Abbing, A., Ponstein, A., van Hooren, S., de Sonnevile, L., Swaab, H., y Baars, E. (2018). The effectiveness of art therapy for anxiety in adults: A systematic review of randomised and non-randomised controlled trials. *PLoS one, 13*(12). doi: 10.1371/journal.pone.0208716

Aidar, F.J., de Oliveira, R.J., Silva, A.J., de Matos, D.G., Mazini Filho, M.L., Hickner, R.C., y Machado Reis, V. (2012). The influence of resistance exercise training on the levels of anxiety in ischemic stroke. *Stroke Research and Treatment*, (1). doi:10.1155/2012/298375

American Art Therapy Association [AATA]. (2022). *What is Art Therapy? - American Art Therapy Association*. Recuperado de <https://arttherapy.org/what-is-art-therapy/>

American Psychiatric Association (APA) (2013). *Trastornos de ansiedad. En Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5)* (5ª ed., pp. 189-233). Editorial Médica Panamericana.

Birgitta Gunnarsson, A., Wagman, P., Hedin, K., y Håkansson, C. (2018). Treatment of depression and/or anxiety—outcomes of a randomised controlled trial of the tree theme method® versus regular occupational therapy. *BMC Psychology*, 6, 1-10. doi: 10.1186/s40359-018-0237-0

Blazer, D., George, L.K., y Hughes, D. (1991). The epidemiology of anxiety disorders: An age comparison. En C. Salzman y B. D. Lebowitz (Eds.), *Anxiety in the elderly: Treatment and research* (pp. 17-30). Springer Publishing Company. Recuperado de <https://psycnet.apa.org/record/1991-97050-002>

Ciasca, E.C., Ferreira, R.C., Santana, C.L., Forlenza, O.V., Dos Santos, G.D., Brum, P.S., y Nunes, P.V. (2018). Art therapy as an adjuvant treatment for depression in elderly women: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 40, 256-263. doi: 10.1590/1516-4446-2017-2250

Higgins, J.P.T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M.J., y Welch, V.A. (2023). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (version 6.4)*. Cochrane. Recuperado de: [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook)

Hu, J., Zhang, J., Hu, L., Yu, H., y Xu, J. (2021). Art therapy: a complementary treatment for mental disorders. *Frontiers in Psychology*, 12. doi: 10.3389/fpsyg.2021.686005

Keisari, S., Hoffman, Y., Ring, L., y Palgi, Y. (2021). The Moderating Effect of Older Adults' Receptive Arts Engagement on the Association Between Resilience and Anxiety Symptoms During Coronavirus Breakout. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 209(6), 443-448. doi: 10.1097/NMD.0000000000001326

Kessler, R.C., Berglund, P., Demler, O., Jin, R., Merikangas, K.R., y Walters, E.E. (2005). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Archives of General Psychiatry*, 62(6), 593-602. doi: 10.1001/archpsyc.62.6.593

Khademi, F., Rassouli, M., Rafiei, F., Moayedi, S., Torres, M., Marzban, N.,... Golitaleb, M. (2021). The effect of mandala colouring on anxiety in hospitalized COVID-19 patients: A randomized controlled clinical trial. *International Journal of Mental Health Nursing*, 30, 1437-1444.

doi: 10.1111/inm.12901

Kongkasuwan, R., Voraakhom, K., Pisolayabutra, P., Maneechai, P., Boonin, J., y Kuptniratsaikul, V. (2016). Creative art therapy to enhance rehabilitation for stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 30(10), 1016-1023. doi: 10.1177/0269215515607072

Koo, M., Chen, H.P., y Yeh, Y.C. (2020). Coloring activities for anxiety reduction and mood improvement in Taiwanese community-dwelling older adults: A randomized controlled study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. doi: 10.1155/2020/6964737

Molina-Rodríguez, S., Pellicer-Porcar, O., Marcos Mirete-Fructuoso, M., y Martínez Amorós, E. (2016). Quejas subjetivas de memoria, estrés percibido y estrategias de afrontamiento en adultos jóvenes. *Revista de Neurología*, 62, 344-350. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-151852>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Trastornos de ansiedad*. [Ficha informativa]. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders>

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(71). doi:10.1136/bmj.n71

Pongan, E., Tillmann, B., Leveque, Y., Trombert, B., Getenet, J.C., Auguste, N.,... Rouch, I. (2017). Can musical or painting interventions improve chronic pain, mood, quality of life, and cognition in patients with mild Alzheimer's disease? Evidence from a randomized controlled trial. *Journal of Alzheimer's Disease*, 60(2), 663-677. doi: 10.3233/JAD-170410

Rajendran, N., Mitra, T.P., Shahrestani, S., y Coggins, A. (2020). Randomized controlled trial of adult therapeutic coloring for the management of significant anxiety in the emergency department. *Academic Emergency Medicine*, 27(2), 92-99. doi: 10.1111/acem.13838

Remes, O., Brayne, C., van der Linde, R., y Lafortune, L. (2016). A systematic review of reviews on the prevalence of anxiety disorders in adult populations. *Brain and Behavior*, 6(7). doi: 10.1002/brb3.497

Sari Ozturk, C. y Kilicarslan, E. (2022). The effect of mindfulness-based mandala activity on anxiety and spiritual well-being levels of senior nursing students: A randomized controlled study. *Perspectives in Psychiatric Care*, 58(4), 2897-2909. doi: 10.1111/ppc.13138

Shukla, A., Choudhari, S.G., Gaidhane, A.M., y Syed, Z. Q. (2022). Role of art therapy in the promotion of mental health: a critical review. *Cureus*, 14(8). doi:10.7759/cureus.28026

Welzel, F.D., Luppá, M., Pabst, A., Pentzek, M., Fuchs, A., Weeg, D., ... Riedel-Heller, S. G. (2021). Incidence of anxiety in latest life and risk factors. Results of the AgeCoDe/AgeQualiDe study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12786. doi: 10.3390/ijerph182312786

Zhang, P. (2022). Effects of expressive art therapy on health status of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a community-based cluster randomized controlled trial. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*, 16. doi: 10.1177/17534666221111876



## CAPÍTULO 18

### EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN ORAL CON ARGININA PURA O COMBINADA EN LA CURACIÓN DE HERIDAS CRÓNICAS

SARA COCA TUIEL\*, VANESSA SUÁREZ AGUDELO\*, IÑIGO LORENZO RUIZ\*\*, Y  
MARÍA MARTÍNEZ REYES\*

*\*Hospital Universitario de Cruces; \*\*Universidad del País Vasco*

#### INTRODUCCIÓN

Las heridas crónicas, en muchas ocasiones encubiertas bajo el nombre de comorbilidades, suponen una epidemia que afecta a un elevado porcentaje de la población mundial (Järbrink et al., 2016; Sen et al., 2009). Esta problemática se verá agravada por el aumento del envejecimiento demográfico, ya que la curación de heridas se asocia negativamente con la edad (Wickle et al., 2009). Por tanto, representa una seria amenaza para la salud pública (Järbrink et al., 2016). Debido a su baja tasa de curación (Järbrink et al., 2016) y sus múltiples complicaciones, las heridas crónicas ejercen un gran impacto en la salud y en la calidad de vida de los pacientes, produciendo discapacidad y dependencia, factores que empeoran significativamente su pronóstico.

La reparación tisular requiere de un aporte extra de nutrientes; por ello, la alimentación juega un papel fundamental en la curación de heridas crónicas (Martínez et al., 2021). La edad avanzada, enfermedades como la diabetes y la obesidad o la desnutrición empeoran o retrasan la cicatrización (Lipsky et al., 2016; Mathus-Vliegen, 2004). Ante esta situación, surgen múltiples soluciones a considerar; como por ejemplo, la arginina. Se trata de un aminoácido semiesencial sintetizado en el organismo a partir de la citrulina, aunque también se proporciona a través de la ingesta. Está involucrado en numerosos procesos fisiológicos, entre los que destaca la síntesis de óxido nítrico (NO) (Durante et al., 2007; Witte et al., 2002, 2003); pero también, es un precursor necesario en la formación de numerosos compuestos químicos como la ornitina, prolina, óxido nítrico sintasa (NOS), creatina, etc. Todos ellos intervienen en mecanismos de cicatrización de heridas mediante la formación de colágeno, síntesis de poliaminas, interacción con citoquinas inflamatorias, ... (Heffernan et al., 2006; Witte et al., 2003; Zhou et al., 2021) Debido a sus múltiples funciones, la arginina se ha ido añadiendo a la práctica clínica de forma local o tópica mediante geles o apósitos, vía parenteral o por medio de suplementación oral como alternativa esperanzadora en el tratamiento de heridas.

En la actualidad, aunque existan estudios que muestren la posible utilidad de este aminoácido en diferentes tipos de pacientes y heridas (Arribas-López et al., 2021; De

Luis et al., 2009; Heffernan et al., 2006; Zhou et al., 2021), son pocos los que se centran únicamente en heridas crónicas. Además, muchas investigaciones no utilizan la arginina de manera aislada, si no en fórmulas combinadas con otros nutrientes. Así mismo, hay mucha heterogeneidad en la dosis a estudio y en el tiempo de administración. Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo describir los efectos de la suplementación oral con arginina pura o en combinación con otros suplementos orales en la curación de heridas crónicas.

## METODOLOGÍA

Las bases de datos utilizadas para la búsqueda de artículos relevantes fueron Pubmed y Cochrane. Ésta se realizó desde el 15 de octubre de 2023 hasta el 18 de marzo de 2024. En cuanto a la estrategia de búsqueda, se utilizó el sistema PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) (Tabla 1) para identificar los términos clave. Se determinaron las palabras “arginine”, “wound” y “healing” y se combinaron con el operador booleano AND.

*Tabla 1.* Descripción del proceso de búsqueda de términos clave con el sistema PICO

P		I		C	O
Pacientes mayores de 18 años con heridas crónicas (UPP, úlcera venosa, úlcera de pie diabético, heridas quirúrgicas crónicas)	AND	Suplementación oral de arginina en formas combinadas con otros nutrientes	AND	No suplementación	Cicatrización o curación
Wound, chronic wound, pressure ulcer		Arginine, oral supplementation			Healing

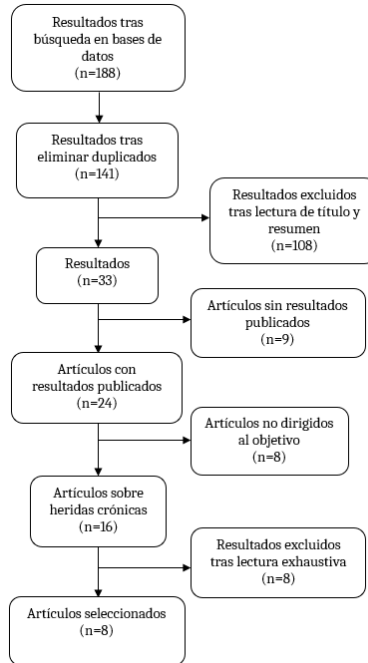
Los criterios establecidos para la selección de artículos fue que su diseño fuera de tipo ensayo clínico aleatorizado (ECA), publicados entre los años 2005 y 2023, en los que pacientes mayores de 18 años con cualquier tipo de herida crónica tomaran un suplemento oral que contenía arginina en forma pura o combinada para la valoración de su efecto en la curación de esas heridas. Se excluyeron aquellos estudios cuyos participantes tuvieran heridas agudas. Así mismo, aquellos cuyo suplemento a estudio fuera arginina parenteral o tópica.

## RESULTADOS

Se identificaron un total de 188 estudios publicados entre el año 2005 y el 2023, de los cuales se eliminaron 47 por ser duplicados de las bases de datos utilizadas. De 141 restantes, 108 fueron excluidos tras la lectura de título y resumen, 8 por no responder al objetivo de la revisión y otros 9 por no tener resultados publicados en la actualidad. Una vez realizada una lectura exhaustiva del total restante, se excluyeron

8 por no responder a la finalidad de esta revisión. Finalmente, se seleccionaron 8 ensayos clínicos (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda



Respecto a las características generales de los artículos analizados destaca la diferencia de tamaño entre las muestras de los ensayos, que oscila entre 16 y 270 participantes. Así mismo, el tiempo de seguimiento de las intervenciones también varía entre las diferentes investigaciones; desde 2 semanas hasta 16 semanas.

En cinco de los ensayos (Cereda et al., 2009, 2015; Desneves et al., 2005; van Anholt et al., 2010; Wong et al., 2014), la herida a estudio era la úlcera por presión (UPP); en uno (Armstrong et al., 2014) se analizaban únicamente úlceras diabéticas; y en dos (Bauer et al., 2013; Mehl et al., 2021) heridas complejas que englobaban úlceras diabéticas, arteriales, venosas o mixtas, UPP, úlceras neuropáticas y heridas quirúrgicas crónicas.

La dosis de arginina que contenían los suplementos orales de los ensayos seleccionados fue muy dispar: entre 3 g y 18 g al día. Un estudio (Cereda et al., 2015) utilizó 3 g de arginina al día; otro (Mehl et al., 2021) utilizó 6 g; dos (Bauer et al., 2013; van Anholt et al., 2010) utilizaron 9 g; uno (Cereda et al., 2009) 12 g; otros dos (Armstrong et al., 2014; Wong et al., 2014) 14 g; y la dosis del último (Desneves et al.,

2005) era de 18 g diarios. Además, muchos de los suplementos nutricionales orales contenían más inmunonutrientes, aparte de la arginina, y eran diferentes entre sí.

Cinco investigaciones (Bauer et al., 2013; Cereda et al., 2009; Desneves et al., 2005; van Anholt et al., 2010; Wong et al., 2014) eligieron la escala PUSH (Pressure Ulcer Scale for Healing) como herramienta de monitorización de los cambios de las UPP en el tiempo. La puntuación de este instrumento se basa en 3 parámetros: tamaño (longitud x anchura), cantidad de exudado y tipo de tejido en el lecho de la herida.

En la tabla 2 se muestra la descripción pormenorizada de las características generales de los 8 artículos seleccionados y sus resultados principales.

**Tabla 2.** Resultados principales de los artículos seleccionados en el proceso de búsqueda

Autor	País/Año	Tipo de diseño	Muestra total	Grupo Intervención	Grupo Control	Tiempo de seguimiento	Resultados principales
Wong et al. (2014)	Singapur, 2014	ECA	23 pacientes con UPP estadio II, III o IV de un hospital de agudos	n = 11 ONS*: 7 g arginina, 7 g glutamina, 7,9 g carbohidratos, 1,9 g calcio β-hydroxy β-methylbutyrate (HMB) y 200 mg calcio Diluyente: 240 ml de agua 2 veces/día	n = 12 Placebo: carbohidratos y calcio Diluyente: 240 ml de agua 2 veces/día	2 semanas	- Disminución tamaño de la herida: no estadísticamente significativa tras 2 semanas - Proporción de tejidos viables: Grupo I* en comparación con el grupo C* fue significativamente mayor, un 28,3% (IC 95%, 7,5 a 49,2, p=0,007) tras la 1ª semana y después se mantuvo con un aumento del 43,1% (de 42,8 ± 6,6 a 85,8 ± 4,5) desde la línea base (IC 95%, 20,7 a 65,4, p<0,001) - Escala PUSH: no hubo diferencia entre los 2 grupos, sí en cada uno entre la semana 1 y 2: grupo I disminución de puntaje de 12,5 ± 0,72 a 10,81 ± 0,95 en la semana 1. Y, en la segunda, sigue disminuyendo a 9,63 ± 1,09 (IC 95%, 7,31 a 11,94, p<0,001)
Cereda et al. (2009)	Italia, 2009	ECA	28 residentes de larga duración de >65 años con UPP estadio II, III o IV Todos recibieron apoyo nutricional para llegar a 30kcal/kg/día	n = 13 ONS: enriquecido con proteínas (20% del total de kcal): 6 g arginina, 18 mg zinc y 500 mg vitamina C Botella de 400ml 2 veces/día Pacientes con SNG ONS (Cubison, Nutricia): en 100 ml: 100 kcal, 5,5 g de proteína, 0,85 g de arginina, 38 mg de vitamina C y 2 mg de zinc + fórmula estándar isocalórica (Nutrison) Bote de 1000 ml	n = 15 Dieta hospitalaria estándar: 16% de kcal totales en proteínas Pacientes con SNG Fórmula estándar (Nutrison)	semanas	- Ambos grupos mejoraron la curación de UPP (p<0,001) por el suministro de energía (30kcal/kg/día) - Grupo I muestra una reducción significativamente mayor en el área de UPP (~57% frente a 33% en la semana 8, p<0,02; ~72% frente a ~45% en la semana 12), (p<0,005) - Escala PUSH: diferencia significativa en la semana 12 (-6.1±2.7 vs -3.3±2.4; p<0,05) - Asociación significativa entre una puntuación PUSH más baja y una mayor ingesta de arginina (p<0,05)

**Tabla 2. Resultados principales de los artículos seleccionados en el proceso de búsqueda (continuación)**

Autor	País/Año	Tipo de diseño	Muestra total	Grupo Intervención	Grupo Control	Tiempo de seguimiento	Resultados principales
Mehl et al. (2021)	Brasil, 2021	ECA	30 pacientes con heridas complejas (úlceras arteriales, venosas o mixtas, UPP y úlceras neuropáticas)	n = 15 ONS (Novasource Proline, Nestlé, Brasil): 274 kcal, 20 g proteínas, 3 g arginina, 2 g prolina, 11 mg zinc, 72 µg selenio, 250 mg vitamina C, 200 µg vitamina A, 36 µg vitamina E Botella de 200 ml 2 veces/día	n = 15 ONS (Nutren Senior Nestlé, Brasil): 193 kcal, 16 g proteínas, 4 mg zinc, 24 µg selenio, 16 mg vitamina C, 200 µg vitamina A, 4,8 µg vitamina E Botella de 200 ml 2 veces/día	semanas	- Reducción significativa de la superficie en grupo I con rendimiento máximo en la semana 1 y 2 - Grupo I mostró crecimiento semanal promedio de los bordes de la herida de 1,85mm en pacientes con Diabetes Mellitus y de 3mm en aquellos sin diabetes
van Anholt et al. (2010)	República Checa, Bélgica, Países Bajos y Curazao; 2010	ECA	43 pacientes con UPP estadio III o IV	n = 22 ONS (Cubitan®): 250 kcal, 28,4 g carbohidratos, 20 g proteína (3 g arginina), 7 g grasa, 238 mg vitamina A, 250 mg vitamina C, 28 mg vitamina E, 1,5 mg carotenoides, 9 mg zinc, 64 µg selenio, 1,35 mg cobre y 200 µg ácido fólico Botella de 200 ml 3 veces/día	n = 21 Placebo: sin calorías Botella de 200 ml 3 veces/día	8 semanas	- En grupo I disminuyó significativamente el tamaño de la UPP durante 8 semanas (p=0,006) - Las UPP del grupo I curaron significativamente más rápido que las del grupo C (p=0,006) - Análisis post hoc: UPP del grupo I eran más pequeñas en comparación con la semana 3 (p=0,019) y en adelante (p=0,012). En el grupo C fueron más pequeñas en comparación con la semana 5 (p=0,019) y en adelante (p≤0,008) - Escala PUSH: mejoraron significativamente en el grupo I en comparación con el control (p=0,011). En los tipos de tejido, después de 4 semanas, el grupo ONS tenía menos UPP "granuladas" o "necróticas" y más "cerradas" o "epiteliales" que el grupo control (p=0,037)
Bauer et al. (2013)	Australia, 2013	ECA	24 pacientes con úlceras diabéticas o venosas, UPP o heridas quirúrgicas crónicas	n = 12 ONS: 1050 kJ; 10,5 g proteínas; 4,5 g arginina Botella de 237 ml 2 veces/día	n = 12 ONS estándar: 1050 kJ, 9 g proteínas Botella de 237 ml 2 veces/día	8 semanas (4 con el suplemento y 4 con cuidados nutricionales y de las heridas)	- En la tasa de cicatrización de heridas en la semana 8 hubo un cambio significativo de puntaje PUSH en el grupo estándar: grupo C mejora un 33,4% y el grupo I un 4,3% - Cicatrización completa fue lograda en 3 pacientes del grupo C y ninguno en el grupo I

**Tabla 2. Resultados principales de los artículos seleccionados en el proceso de búsqueda (continuación)**

Autor	País/Año	Tipo de diseño	Muestra total	Grupo Intervención	Grupo Control	Tiempo de seguimiento	Resultados principales
Armstrong et al. (2014)	Estados Unidos, Europa y Taiwán, 2014	ECA	270 pacientes con DM* tipo I o II con tto para control glucémico y al menos 1 úlcera de pie grado 1A	n = 129 ONS (Juven®/Abo und®): 79 kcal; 7 g arginina; 7 g glutamina y 1,5 g calcio β-hidroxi-β-metilbutirato ) Diluyente: 237 ml de agua 2 veces/día	n = 141 ONS de respuesta glucémica baja: 88 kcal Diluyente: 237 ml de agua 2 veces/día	16 semanas	- No hubo diferencias significativas en la proporción de sujetos con cierre total de la herida ni en el tiempo para completar la cicatrización - Análisis post-hoc: proporción mayor de cicatrización total en sujetos con nivel basal de albúmina 40g/l del grupo I (50,8%) vs grupo C (34,9%; p=0,033) a las 16 semanas. Los que tenían ITB* <1 en el grupo I el porcentaje de cierre de la herida era 60,3% vs grupo C 39,3% (p=0,008). Los que tenían ambas circunstancias, la proporción de cierre de la herida en el grupo I era del 60% vs grupo C 34,4% (p=0,004)

Los resultados obtenidos de los artículos analizados se compararon entre sí según 3 criterios: disminución del tamaño de la herida, puntuación de la escala PUSH y cicatrización completa de la herida.

Disminución del tamaño de la herida: Del total de ensayos seleccionados, cinco medían la disminución del área o superficie de la herida. Todos ellos (Cereda et al., 2009, 2015; Mehl et al., 2021; van Anholt et al., 2010) mostraron una reducción significativa del tamaño de la herida, salvo uno (Wong et al., 2014) en el que la disminución de tamaño no fue estadísticamente significativa tras 2 semanas de estudio. Entre los que sí lo fue, Cereda et al. (2009) describen una mejoría de curación de las UPP de los dos grupos (p

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

En base a los hallazgos de la revisión bibliográfica, la suplementación oral con arginina pura o combinada podría ayudar a disminuir el tamaño de las heridas crónicas, ya que la mayoría de estudios muestran una reducción significativa de la superficie. En los estudios de Cereda et al. (2009), Mehl et al. (2021), van Anholt et al. (2010) y Cereda et al. (2015) revelaron una disminución significativa del área en los grupos experimentales frente a los de control. Mehl et al. (2021) demostraron que el grupo de la intervención tuvo un crecimiento promedio de los bordes de la herida de 1,85 mm en pacientes con diabetes y de 3 mm en los que no sufría la enfermedad; es decir, 2,9 y 4,6 veces mayor a lo esperado (Margolis et al., 1993). Además, la literatura (Hingorani et al., 2016; Khoo & Jansen, 2016; Mehl et al., 2020) indica que las heridas que reducen su área un 30-50% en las primeras 2-4 semanas tienen alto potencial de curación y este grupo mostró un rendimiento máximo de reducción del área en la primera y segunda semana. Así mismo, van Anholt et al. (2010) señalaban haber usado

menos apósitos por semana en el grupo experimental ( $p=0,045$ ). El único ensayo que no mostró una reducción significativa (Wong et al., 2014) tenía una duración de seguimiento de 2 semanas frente a las 4, 8 o 12 que tenían el resto, razón por la que podrían haberse dado esos resultados.

En cuanto a la puntuación de la escala PUSH, hubo variabilidad en los resultados. Mientras que en tres estudios (Cereda et al., 2009; Desneves et al., 2005; van Anholt et al., 2010) la suplementación con arginina demostró efectos beneficiosos significativos, uno (Wong et al., 2014) no mostró diferencias significativas y otro (Bauer et al., 2013) mostró que el grupo control obtuvo una mayor reducción de la puntuación PUSH que el grupo intervención. Bauer et al. (2013), en comparación con el resto de muestras que se trataban de UPP, estudiaron múltiples heridas crónicas (úlceras diabéticas o venosas, UPP y heridas quirúrgicas crónicas). La heterogeneidad de la muestra podría ser el motivo de la disparidad de resultados con el resto de investigaciones. Además, el suplemento utilizado es el único que contiene solamente proteínas y arginina.

La cicatrización completa, analizada por 3 estudios (Armstrong et al., 2014; Bauer et al., 2013; Cereda et al., 2015), se trata de un objetivo trascendental en el tratamiento de las heridas crónicas. Sin embargo, tanto Armstrong et al. (2014) como Cereda et al. (2015) no encontraron diferencias significativas entre el grupo experimental y el control y, Bauer et al. (2013) reportaron la cicatrización completa de 3 pacientes del grupo control y ninguna en el grupo de la intervención. Datos que demuestran la complejidad de la curación de este tipo de heridas e indican la posibilidad de que la suplementación con arginina podría no ser el único punto decisivo en la cicatrización completa. Otras variables como las morbilidades asociadas, el estado nutricional o el tiempo de tratamiento podrían también influir de manera determinante.

En conclusión, los resultados se inclinan hacia un efecto positivo de la suplementación oral de arginina pura o combinada en la disminución del tamaño de heridas crónicas, por lo que su papel en favorecer la cicatrización es prometedor. Aun así, se necesitan más estudios para concretar el verdadero efecto de la arginina por sí misma, ya que la mayoría de ellos han utilizado fórmulas cuyo contenido incluía varios nutrientes, aumentando la variabilidad de la fuente de efecto real. Así mismo, sería indispensable concretar la dosis de arginina diaria mínima beneficiosa para la suplementación oral. Por otro lado, se debe tener en cuenta la heterogeneidad de los pacientes y su respuesta; por lo que es de vital importancia proporcionar cuidados individualizados tanto del manejo de la herida como nutricionales para garantizar los mejores resultados.

## REFERENCIAS

- Armstrong, D.G., Hanft, J.R., Driver, y V.R. (2014). Effect of oral nutritional supplementation on wound healing in diabetic foot ulcers: a prospective randomized controlled trial. *Diabetic Medicine*, 31(9), 1069-1077. <https://doi.org/10.1111/dme.12509>
- Arribas-López, E., Zand, N., Ojo, O., Snowden, M.J., y Kochhar, T. (2021). The effect of amino acids on wound healing: A systematic review and meta-analysis on arginine and glutamine. *Nutrients*, 13(8), 2498. <https://doi.org/10.3390/nu13082498>
- Bauer, J.D., Isenring, E., y Waterhouse, M. (2013). The effectiveness of a specialised oral nutrition supplement on outcomes in patients with chronic wounds: a pragmatic randomised study. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 26(5), 452-458. <https://doi.org/10.1111/jhn.12084>
- Cereda, E., Gini, A., Pedrolli, C., y Vanotti, A. (2009). Disease-specific, versus standard, nutritional support for the treatment of pressure ulcers in institutionalized older adults: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(8), 1395-1402. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02351.x>
- Cereda, E., Klersy, C., Seriola, M., Crespi, A., D'Andrea, F., y OligoElement Sore Trial Study Group. (2015). A nutritional formula enriched with arginine, zinc, and antioxidants for the healing of pressure ulcers: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 162(3), 167-174. <https://doi.org/10.7326/M14-0696>
- De Luis, D.A., Aller, R., y Izaola, O. (2009). Arginina, indicaciones y aplicaciones clínicas. *Nutrición Clínica en Medicina*, 3(2), 82-93. <https://nutricionclinicaenmedicina.com/wp-content/uploads/2022/05/nutr090203.pdf>
- Desneves, K.J., Todorovic, B.E., Cassar, A., y Crowe, T.C. (2005). Treatment with supplementary arginine, vitamin C and zinc in patients with pressure ulcers: a randomised controlled trial. *Clinical Nutrition*, 24(6), 979-987. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.06.011>
- Durante, W., Johnson, F.K., y Johnson, R.A. (2007). Arginase: a critical regulator of nitric oxide synthesis and vascular function. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 34(9), 906-911. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2007.04638.x>
- Heffernan, D., Dudley, B., McNeil, P.L., y Howdieshell, T.R. (2006). Local arginine supplementation results in sustained wound nitric oxide production and reductions in vascular endothelial growth factor expression and granulation tissue formation. *Journal of Surgical Research*, 133(1), 46-54. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2006.03.028>
- Hingorani, A., LaMuraglia, G.M., y Henke, P. (2016). The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine. *Journal of Vascular Surgery*, 63(2 Suppl), 3S-21S. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.10.003>
- Järbrink, K., Ni, G., y Sönnnergren, H. (2016). Prevalence and incidence of chronic wounds and related complications: a protocol for a systematic review. *Systematic Reviews*, 5(1), 152. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0329-y>
- Khoo, R. y Jansen, S. (2016). The evolving field of wound measurement techniques: A literature review. *Wounds*, 28(6), 175-181.

<https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/wounds/article/evolving-field-wound-measurement-techniques-literature-review>

Lipsky, B.A., Aragón-Sánchez, J., y Diggle, M. (2016). IWGDF guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 32(Suppl 1), 45-74. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2699>

Margolis, D.J., Gross, E.A., Wood, C.R., y Lazarus, G.S. (1993). Planimetric rate of healing in venous ulcers of the leg treated with pressure bandage and hydrocolloid dressing. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 28(3), 418-421. [https://doi.org/10.1016/0190-9622\(93\)70061-w](https://doi.org/10.1016/0190-9622(93)70061-w)

Martínez García, R.M., Fuentes Chacón, R.M., Lorenzo Mora, A.M., y Ortega Anta, R.M. (2021). La nutrición en la prevención y curación de heridas crónicas. Importancia en la mejora del pie diabético. *Nutrición Hospitalaria*, 38(Spec No2), 60-63. <https://doi.org/10.20960/nh.03800>

Mathus-Vliegen, E.M. (2004). Old age, malnutrition, and pressure sores: an ill-fated alliance. *Journal of Gerontology: Series A*, 59(4), 355-360. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.4.m355>

Mehl, A.A., Damião, A.O., Viana, S.D., y Andretta, C.P. (2021). Hard-to-heal wounds: a randomised trial of an oral proline-containing supplement to aid repair. *Journal of Wound Care*, 30(1), 26-31. <https://doi.org/10.12968/jowc.2021.30.1.26>

Mehl, A.A., Schneider, B.Jr., Schneider, F.K., y Carvalho, B.H.K. (2020). Measurement of wound area for early analysis of the scar predictive factor. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28, e3299. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3708.3299>

Sen, C.K., Gordillo, G.M., y Roy, S. (2009). Human skin wounds: a major and snowballing threat to public health and the economy. *Wound Repair and Regeneration*, 17(6), 763-771. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2009.00543.x>

van Anholt, R.D., Sobotka, L., y Meijer, E.P. (2010). Specific nutritional support accelerates pressure ulcer healing and reduces wound care intensity in non-malnourished patients. *Nutrition*, 26(9), 867-872. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2010.05.009>

Wicke, C., Bachinger, A., Coerper, S., Beckert, S., Witte, M.B., y Königsrainer, A. (2009). Aging influences wound healing in patients with chronic lower extremity wounds treated in a specialized Wound Care Center. *Wound Repair and Regeneration*, 17(1), 25-33. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2008.00438.x>

Witte, M.B. y Barbul, A. (2003). Arginine physiology and its implication for wound healing. *Wound Repair and Regeneration*, 11(6), 419-423. <https://doi.org/10.1046/j.1524-475x.2003.11605.x>

Witte, M.B., Thornton, F.J., Tantry, U., y Barbul, A. (2002). L-Arginine supplementation enhances diabetic wound healing: involvement of the nitric oxide synthase and arginase pathways. *Metabolism*, 51(10), 1269-1273. <https://doi.org/10.1053/meta.2002.35185>

Wong, A., Chew, A., Wang, C.M., Ong, L., Zhang, S.H., y Young, S. (2014). The use of a specialised amino acid mixture for pressure ulcers: a placebo-controlled trial. *Journal of Wound Care*, 23(5), 259-269. <https://doi.org/10.12968/jowc.2014.23.5.259>

Zhou, Y., Liu, G., Huang, H., y Wu, J. (2021). Advances and impact of arginine-based materials in wound healing. *Journal of Materials Chemistry*, 9(34), 6738-6750. <https://doi.org/10.1039/d1tb00958c>

## CAPÍTULO 19

### ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL PACIENTE PEDIÁTRICO ONCOLÓGICO: INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS NIÑOS Y SUS FAMILIAS

SARA RUIZ ALONSO\*, NATALIA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ\*\*,  
MYRIAM MARTÍN MARCOS \*\*\*, CLARA LÓPEZ GIL \*,  
Y BEATRIZ MARÍA BERMEJO GIL \*\*

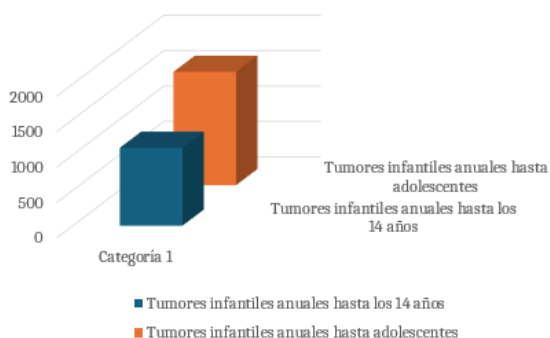
*\*Enfermería; \*\*Universidad de Salamanca; \*\*\*Hospital de Salamanca*

#### INTRODUCCIÓN

El cáncer infantil representa uno de los desafíos más significativos en el campo de la pediatría y la oncología. Según la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC) el cáncer infantil no es una sola enfermedad, sino que incluye un gran número de enfermedades, con unas características y un comportamiento absolutamente diferente entre sí (Asociación Española Contra el Cáncer, s.f.). aunque relativamente poco frecuente en comparación con los casos de cáncer en el adulto, su impacto emocional, social y económico es desproporcionadamente alto. En este sentido, la atención integral y especializada brindada por el perfil de enfermería juega un papel crucial en el manejo holístico de la enfermedad y el bienestar general del niño y su familia (Alves, Guirardello y Kurashima, 2013).

La incidencia del cáncer infantil en niños es muy baja. Según los datos del Registro Español de Tumores Infantiles (RETI) se diagnostican cada año alrededor de 1100 casos de enfermedad tumoral en menores de 14 años, unos 1600 si se tiene en cuenta a los adolescentes, lo que representa el 3% de todos los cánceres (Asociación Española de Pediatría, 2021). Véase Figura 1.

Figura 1. Gráfico de los resultados RETI



La supervivencia del cáncer infantil ha experimentado un espectacular aumento del 15-20% al 81% en los últimos cinco años (Ver Figura 2), según datos del RETI-SHOP 2020 (Asociación Española de Pediatría, 2021). Esta cifra muestra la importancia de elaborar un plan de seguimiento a largo plazo, un desarrollo de la oncología pediátrica, y potenciar los avances en técnicas diagnósticas y terapéuticas para garantizar la calidad de vida de pacientes y familias durante el proceso.

*Figura 2.* Gráfico de la supervivencia del cáncer infantil



El tratamiento del cáncer infantil es uno de los éxitos más espectaculares de la actualidad. Sin embargo, es fundamental comprender que va más allá de los procedimientos sanitarios. Si bien el aspecto físico de la enfermedad es crucial, no se puede pasar por alto el impacto emocional, psicológico y social que tiene en la vida del niño y su entorno familiar (López-Ibor, 2009). A pesar de que el niño con cáncer requiere de acompañamiento permanente de un cuidador que satisfaga las necesidades básicas de este, es de vital importancia la presencia y participación del grupo familiar, ya que se convierte en el pilar central de la lucha diaria, fortaleza y mayor motivación, generando un impacto positivo en la manera de afrontar los desafíos y cambios asociados con el proceso (Cueto et al., 2013).

El cáncer infantil tiene una repercusión social importante, mueve a personas y organizaciones con el objetivo de ayudar y cuidar a los enfermos y sus familias. El niño continúa siendo un niño, sigue su proceso evolutivo y madurativo, que debe verse lo menos afectado posible por la enfermedad. Por ello, trabajar para integrar la enfermedad en la vida de este y su familia, promover la creación de asociaciones de padres y atender a las necesidades socioeconómicas de las familias, debe formar parte del trabajo de la Oncología Pediátrica (López-Ibor, 2009).

Las asociaciones no solo ofrecen recursos sanitarios y psicológicos especializados, sino también respaldo emocional y social, facilitan el acceso a programas de asistencia socioeconómica aliviando la carga financiera que conlleva el tratamiento del cáncer, y se comprometen con el seguimiento escolar de los niños durante el tratamiento asegurando que continúen recibiendo una educación de calidad, con programas educativos adaptados a las necesidades de cada niño («ASION (Asociación Infantil Oncológica de Madrid)», s. f.). las asociaciones garantizan que las

familias cuenten con el apoyo necesario, se convierten en un faro de esperanza y solidaridad, brindando a las familias afectadas un sentido de comunidad y pertenencia, que contribuye significativamente al bienestar general (Pyfano, s.f.).

El personal de enfermería no solo brinda atención sanitaria y técnica especializada, sino que desempeña un papel crucial en el apoyo emocional y psicológico estableciendo un vínculo cercano y de confianza con el niño, proporcionando un ambiente seguro y confortable en medio de tratamiento y procedimientos dolorosos (Rodrigo et al., 2021). Además, desempeña un papel educador, facilitando la comprensión del diagnóstico y tratamiento, empoderándolos en la toma de decisiones. Por ello, los constantes cuidados de enfermería que ayudan a mitigar el estrés, la ansiedad y contribuyen al bienestar durante todo el proceso (Martínez, 1997), consagran a enfermería como una de las figuras más importante e imprescindibles para el paciente pediátrico oncológico y su familia (Toro y Pérez-Villa, 2021).

En consecuencia, la implementación de un enfoque de aprendizaje-servicio en enfermería puede mejorar significativamente la calidad de vida de los niños con cáncer y sus familias, abordando de manera efectiva sus necesidades sociofamiliares y de alimentación.

### **Objetivos**

Objetivo general: analizar las necesidades más afectadas de los niños con cáncer para reforzar las capacidades de las familias, especialmente de los padres y madres, en la facilitación del desarrollo y cuidado de estos.

Objetivos específicos:

Realizar una revisión bibliográfica para obtener información sobre la epidemiología del cáncer infantil, las necesidades más afectadas por la enfermedad y el papel de enfermería durante el proceso

Contactar con una Asociación de padres y madres con hijos con patología oncológica para realizar un cuestionario a los padres de la Asociación para conocer las necesidades más afectadas de los niños con esta patología.

Proponer intervenciones de enfermería a los padres para mejorar y facilitar el cuidado de los niños.

Analizar y valorar las intervenciones y el contenido generado para conocer el grado de utilidad y futuro aprovechamiento.

### **METODOLOGÍA**

La metodología del trabajo siguió seis etapas diferentes: búsqueda bibliográfica; contacto con la Asociación; realización del cuestionario; envío del cuestionario, recogida de resultados y planificación de las intervenciones; realización de las

intervenciones y entrega de encuesta de satisfacción; valoración y análisis de los resultados.

Los participantes fueron 39 padres y madres de la Asociación. Una vez presentado el proyecto y aceptada la colaboración, los profesionales de la Asociación se encargaron de captar a las familias de esta a través de mensajes informativos donde se exponía el proyecto. Simultáneamente, como instrumento se realizó el cuestionario inicial a través de Google para conocer las necesidades más afectadas en niños con patología oncológica reportadas por los padres. La participación fue anónima y los datos se recogieron y trataron según la legislación vigente sobre protección de datos personales. El cuestionario estuvo disponible una semana, y se obtuvieron 39 respuestas. Según los resultados obtenidos se planificaron las intervenciones que se realizaron posteriormente. La convocatoria a las actividades también fue enviada por la Asociación, a través de un póster donde se indicaba la fecha, hora y lugar de realización. Tras las intervenciones se entregaron encuestas de satisfacción para evaluar el grado de utilidad y aprovechamiento de estas.

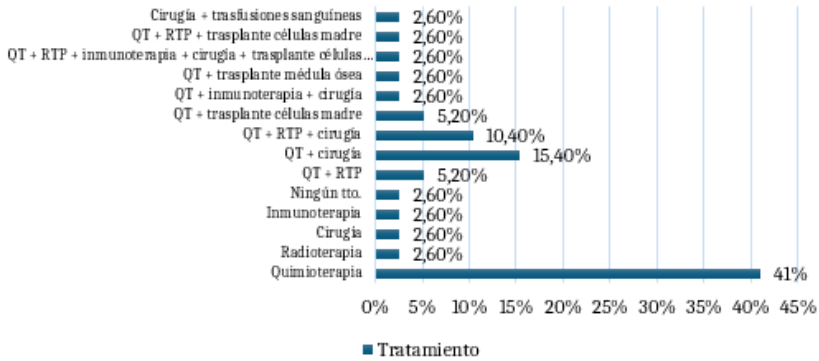
## **RESULTADOS**

Análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario inicial: Se reclutaron 39 respuestas analizadas a través de Microsoft Excel. La mayor parte de los participantes fueron mujeres (n=32; 82.1%). Respecto al grado de parentesco, existió concordancia entre el número de mujeres y el número de madres (n = 32; 82.1%). En cambio, únicamente el 17.9% (n = 7) fueron padres. De la muestra, el 92,3% (n = 36) asume un rol de cuidador informal principal del niño, siendo responsable único de los cuidados. El 7.7% (n = 3), asume un rol de cuidador informal secundario.

La edad media de los niños fue de 9 años. Respecto a su estado clínico, el 41% (n = 16) se encuentra en remisión, el 28,2% (n = 11) en tratamiento activo, y el 25,7% (n = 10) son supervivientes. Y en relación con su diagnóstico, las leucemias y linfomas fueron las respuestas más numerosas. El 33.33% (n = 13) son diagnosticados de leucemia, siendo la más común la Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA), con un 61.5% (n=8). En cambio, el 25.6% (n =10) tienen diagnóstico de linfoma.

El tratamiento recibido en la mayoría de los casos es la quimioterapia (n = 34; 87.2%), seguido de la cirugía (n = 14; 35.9%) y la radioterapia (n = 8; 20.5%). Del 87.2% que recibe quimioterapia, el 41% (n = 16) tiene tratamiento exclusivo con quimioterapia, mientras que el 46,2% (n = 18) tiene tratamiento combinado. Se expone en la Figura 3 los datos obtenidos.

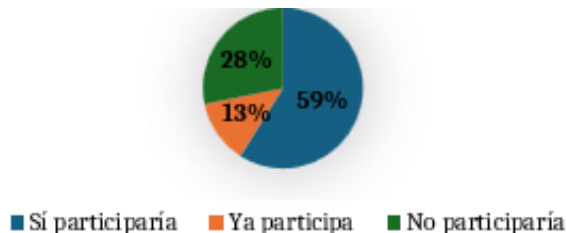
Figura 3. Resultados obtenidos en relación con el tratamiento



Después, se preguntó por la existencia de apoyos y recursos disponibles durante el proceso de enfermedad. El 89.7% (n = 35) indicó las Asociaciones seguido de las ayudas públicas (n = 17; 43.6%). Por otro lado, se quiso conocer qué profesionales sanitarios son considerados por los participantes más involucrados durante el tratamiento. En primer lugar, los participantes piensan que son los médicos (n = 38; 97.4%), seguido de los enfermeros (n = 37; 94.4%), psicólogos (n = 16; 41%) y trabajadores sociales (n = 14; 35.9%). Después, por orden de respuesta, se encuentran: terapeutas ocupacionales, logopedas, rehabilitadores y fisioterapeutas, TCAES, pedagogos y voluntarios.

Para averiguar la predisposición y posible asistencia de los padres a las intervenciones, se preguntó sobre la participación en charlas o programas educativos sobre el cáncer infantil. Se exponen en la Figura 4 los resultados, mostrando una tendencia positiva a la participación. Siguiendo en esta línea, se quiso conocer qué actividades y recursos les gustaría recibir en estos talleres. La mayoría de la muestra respondió talleres prácticos destinados tanto a niños (n = 27; 84.4%) como a padres (n = 17; 53.1%).

Figura 4. Resultados de la participación en talleres educativos sobre el cáncer infantil



Evaluados los aspectos más generales se prosiguió a analizar las necesidades que los participantes consideraban más afectadas durante el proceso de enfermedad planteándose dos preguntas similares, diferenciadas únicamente por el alcance de las respuestas.

Figura 5. Necesidades afectadas por el cáncer infantil

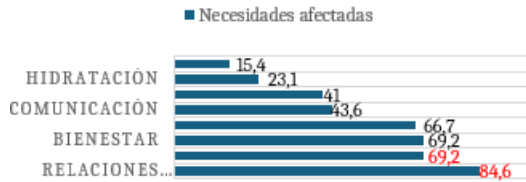


Figura 6. Las dos necesidades más afectadas en el cáncer infantil



En la Figura 5 se muestran los resultados de la primera pregunta y en la Figura 6 los de la segunda. Al comparar ambos gráficos, se observa una coherencia en las respuestas, ya que las necesidades más afectadas son las relaciones sociofamiliares (n = 33; 84,6%), seguido de alimentación (n = 27; 69,2%) y bienestar (n = 27; 69,2%), y las dos más afectadas (Ver Figura 7) son las relaciones sociofamiliares (n = 25; 64,1%) seguida de la alimentación (n = 27; 69,2%).

Los datos demográficos (edad, sexo y grado de parentesco) proporcionan información que ayuda a contextualizar la composición de la muestra. La predominancia de mujeres frente a hombres y madre frente a padre deja ver que se sigue asumiendo ese rol tradicional de cuidadora asociada a la mujer. Aunque esta información no es crucial para el trabajo, es digno resaltar la necesidad de dar un cambio real en la mentalidad de la sociedad (Mier, Romeo, Canto, y Mier, 2007).

Tabla 1. Tipos de cáncer más frecuentes OPS y resultados del cuestionario

Tipos de cáncer más frecuentes según la OPS	Número de respuestas obtenidas en el cuestionario
Leucemia linfoblástica aguda (LLA)	33,33%, n = 13 → leucemia
	- 61,5%, n = 8/13 → LLA
Linfoma	25,6%, n = 10
Cáncer cerebral	10,4%, n = 4
Neuroblastoma	5,2%, n = 2
Tumor de Wilms	5,2%, n = 2

Los datos obtenidos acerca del diagnóstico coinciden con los datos evidenciados sobre los tipos de cáncer más frecuentes en el paciente pediátrico, obteniendo la mayor parte de las respuestas en el cuestionario. La Organización Panamericana de Salud indica que los tipos de cáncer más frecuentes son: leucemia, cáncer cerebral, linfoma, neuroblastoma y tumor de Wilms (OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud», s. f.) (Tabla 1). Solo estos cinco ya constituyen el 79.48% (n =31) de las respuestas.

También se investigó la relación y la importancia de la enfermería en el contexto de la oncología pediátrica. Más del 90% de los participantes consideran que la enfermería es una parte fundamental del equipo sanitario que atiende a los niños durante su enfermedad, especialmente durante la hospitalización. La literatura corrobora el cuestionario, destacando el papel crucial de los enfermeros ya que son capaces de comprender a la familia y al paciente pediátrico como seres únicos, identificar sus sentimientos y emociones, y adaptar las intervenciones según las necesidades específicas de cada familia, mejorando así la calidad de vida del paciente (Neris y Nascimento, 2021).

A menudo, el bienestar se asocia con el estado físico y la ausencia de enfermedad. El bienestar abarca más que la salud física; implica la integración de diversas dimensiones —física, mental y laboral— que mejoran la calidad de vida (Daniela Parodi, 2022). El diagnóstico de cáncer en un niño puede ser extremadamente angustiante, impactando emocionalmente a todos los involucrados y afectando su salud mental y emocional. Además, el tratamiento del cáncer infantil conlleva riesgos físicos y psicosociales a lo largo de la vida, lo que disminuye la calidad de vida y altera significativamente la rutina diaria. Por ello, es comprensible que los participantes consideren que la necesidad de bienestar es una de las más afectadas, ya que el impacto persiste más allá del tratamiento y se extiende durante toda la vida.

Por otro lado, el tratamiento del cáncer infantil en muchas ocasiones provoca efectos secundario que dificultan la alimentación, entre los que se encuentran: cambios en el gusto, olfato y apetito, estreñimiento, diarrea, irritación de la boca, dolor de garganta, problemas de deglución, náuseas y vómitos, sequedad de boca etc. por lo que una correcta alimentación es especialmente importante (American Cancer Society, s.f.). Se exponen en la Tabla 2 los beneficios de una buena alimentación.

*Tabla 2. Beneficios de una buena alimentación*

Mayor tolerancia al tratamiento y a los efectos secundarios	Mayor adherencia al tratamiento.
Mayor recuperación.	Menor riesgo de infección durante el tratamiento.
Mayor fuerza y energía.	Mantener el peso y permitir al cuerpo que almacene nutrientes.
Mejor capacidad de crecimiento y desarrollo normales.	Mejorar calidad de vida.

Surge entonces la necesidad de realizar intervenciones de enfermería para mejorar el bienestar y la alimentación, de las que los padres puedan beneficiarse mejorando así su calidad de vida y la del niño. Las dos intervenciones con la Asociación se basaron en los resultados del cuestionario. Aunque las relaciones sociofamiliares son la necesidad más afectada, el trabajo se centró en la alimentación y el bienestar, donde el papel de enfermería es esencial. Las relaciones sociofamiliares, en cambio, requieren un enfoque multidisciplinar con otros profesionales involucrados.

### **Intervenciones de enfermería**

Necesidad de Bienestar “Respirar tranquilidad: taller para padres y madres sobre relajación y bienestar”.

Los padres sufren gran estrés y ansiedad debido a la enfermedad y tratamiento a largo plazo, así como dependencia familiar derivada de la situación, afectando en su calidad de vida y bienestar manifestándose con fatiga, estrés, ansiedad o sueño insuficiente. Por este motivo, los cuidados de enfermería en salud infantil y familiar deben enfocarse también los padres. Entre las manifestaciones no farmacológicas desarrolladas por enfermeras para mejorar la calidad de vida se encuentra la relajación muscular (Pouraboli, Poodineh, y Jahani, 2019). Una de las técnicas más empleadas es la Relajación Progresiva de Jacobson, organizándose la intervención en base a esta técnica.

Consistió en una sesión presencial de una hora, donde se explicó el papel de enfermería en el bienestar y autocuidado, la técnica de Relajación Progresiva de Jacobson y una práctica guiada de esta. También se entregó a los participantes el paso a paso de la técnica y consejos para mejorar la relajación. La asistencia fue de cinco personas.

Al concluir, se aplicó un cuestionario de satisfacción donde se evaluaron cinco aspectos: satisfacción general, duración, contenido, beneficios y aplicación en la vida diaria, y la utilidad de actividades presenciales para padres. Se utilizó una escala de 0 a 10, y la media de respuestas fue 10/10. Adicionalmente se hicieron dos preguntas: “¿Volvería a acudir a actividades presenciales para padres en un futuro?” y “¿Recomendaría a otros padres y madres acudir a estos talleres en un futuro?”. Todas las respuestas fueron afirmativas y entre las razones mencionadas se expone: “Es algo que no haces, pero si te lo muestran te planteas comenzar a hacerlo”.

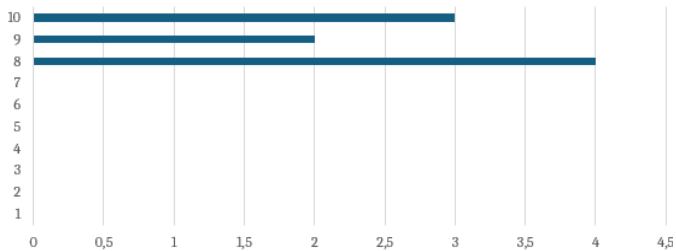
A pesar de la baja asistencia, la alta satisfacción indica que este tipo de actividades son positivas para los padres, surgiendo la posibilidad de realizar futuras sesiones con mayor participación.

Necesidad de Alimentación “Explorando el mundo de la comida: taller para padres y madres. Texturas innovadoras para niños/as”.

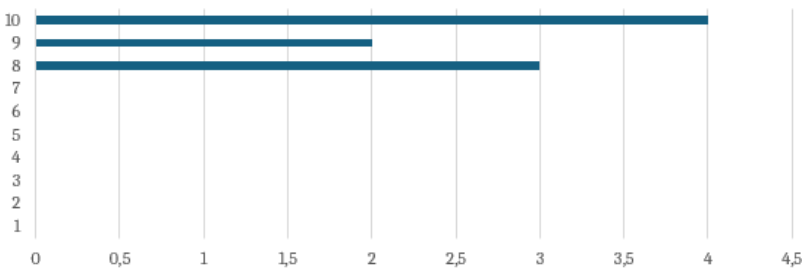
El tratamiento del cáncer infantil puede provocar efectos secundarios que dificultan la alimentación. Además, durante los ingresos hospitalarios conseguir una buena alimentación es más complicado no solo por los efectos secundarios, sino por la calidad de la comida en los hospitales que resulta insatisfactoria tanto en sabor como en su presentación visual, lo que es especialmente importante para los niños ya que un plato poco colorido, que no desprende buen olor y cuya imagen tampoco es atractiva, está directamente relacionado con la pérdida de interés y motivación por comer ( ASPACE, s. f.). Para abordar esta cuestión se propuso un taller sobre comida texturizada ya que tiene beneficios como la mejora del estado nutricional, reducción de problemas de atragantamiento, mayor estimulación sensorial y un efecto psicológico positivo al recuperar una dieta más variada y sabores olvidados (Comedor Saludable, s.f.).

Esta intervención se realizó en modalidad online por problemas de asistencia. Entre los recursos audiovisuales disponibles se encuentra: una presentación sobre comida texturizada, un video tutorial para hacer fresas texturizadas, y un recetario con más recetas texturizadas.

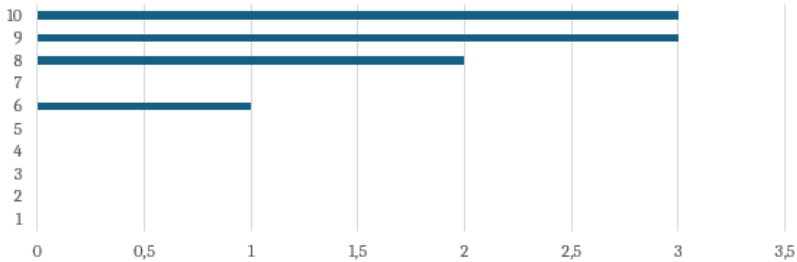
*Figura 7. Resultados de satisfacción general*



*Figura 8. Resultados sobre el contenido de los recursos*



**Figura 9.** Resultados sobre el beneficio y aplicación de la comida texturizada en la vida diaria



El contenido proporcionado se evaluó mediante una encuesta de satisfacción a través de Google con una escala de 0 a 10, obteniéndose 9 respuestas (Ver Figuras 7, 8 y 9). Las preguntas específicas “¿Considera que la comida texturizada puede mejorar la alimentación de los niños?”, “¿Considera que el contenido del vídeo tutorial de la receta de fresas texturizadas es fácil de entender y aplicar?”, “¿Considera que los recursos digitales son útiles y tienen una mejor acogida entre la población general?” y “¿Le gustaría obtener más contenido audiovisual de otros temas de interés?” recibieron una respuesta afirmativa del 100%.

Cabe destacar que, en ocasiones, la modalidad online y la disponibilidad de recursos digitales resultan útiles y, en ocasiones, más accesibles y asequibles debido a las rutinas y responsabilidades familiares que dificultan la asistencia a actividades presenciales. Además, enfermería, a través de la salud digital, proporciona cuidados de calidad y mejora el trabajo en la práctica clínica (Benavente-Rubio, 2022).

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

Con la finalización del proyecto, se ha alcanzado un consenso sobre las áreas más impactadas en el cáncer infantil. Los participantes coinciden en que las relaciones sociofamiliares, la alimentación y el bienestar son las más afectadas por la enfermedad. Esto es corroborado por la literatura, la cual destaca que los síntomas más frecuentes (Rodgers et al., 2019) incluyen la disminución de la calidad de vida, el dolor y la depresión, asociados al bienestar y a las relaciones sociofamiliares, así como las náuseas y los vómitos, que dificultan la alimentación.

Por otro lado, esta experiencia deja conclusiones de gran relevancia que pueden desglosarse en tres aspectos fundamentales.

En primer lugar, se observa que, en el contexto de enfermedad, los padres priorizan el bienestar de sus hijos sobre su propio autocuidado. Esto resalta la necesidad de crear una línea de atención centrada en las familias, reconociendo que el cuidado debe extenderse más allá del niño enfermo.

En segundo lugar, las enfermeras deben adquirir habilidades para ofrecer actividades de forma remota, llevando a cabo una educación para la salud que alcance a un amplio número de personas. La competencia digital permite un desarrollo profesional continuo y capacita para proporcionar una atención de calidad, manteniéndose actualizados en las mejores prácticas y avances tecnológicos en el cuidado de la salud para garantizar que los conocimientos beneficien al mayor número posible de personas.

En tercer lugar, se confirma el impacto multidimensional del cáncer infantil, que afecta tanto física como psicosocialmente no solo al niño, sino también al entorno familiar. Esto desencadena desafíos que afectan profundamente a toda la familia. Las intervenciones de enfermería dirigidas a mejorar la calidad de vida son fundamentales para abordar no solo las necesidades físicas, sino también las emocionales y psicosociales durante el proceso, proporcionando una atención integral. Además, es imperativo seguir investigando y desarrollando la figura de la enfermera oncológica pediátrica para garantizar el mejor cuidado posible.

## REFERENCIAS

Alves, D.F. dos S., Guirardello, E. de B., y Kurashima, A.Y. (2013). Stress related to care: the impact of childhood cancer on the lives of parents. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*, 21(1), 356-362. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692013000100010>

Asociación Infantil Oncológica de Madrid (ASION) (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2024, de <https://www.asion.org/>

Benavente-Rubio, A. (2022). El rol de enfermería en la salud digital: oportunidades y desafíos para la ciencia del cuidado. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(6), 598-603. <https://doi.org/10.1016/J.RMCLC.2022.11.004>

Beneficios de una buena alimentación para niños durante y después del tratamiento del cáncer Nutrición para los niños con cáncer. (s. f.).

Organización Panamericana de la Salud (s. f.). *Cáncer en la niñez y la adolescencia*. Recuperado 12 de junio de 2024, de <https://www.paho.org/es/temas/cancer-ninez-adolescencia>

Asociación Española de Pediatría. (s. f.). *Congreso AEP 2021: Uno de cada 500 adultos españoles puede haber tenido un tumor de niño y manifestar secuelas a lo largo de toda la vida*. Recuperado de: <https://www.aeped.es/noticias/congreso-aep-2021-uno-cada-500-adultos-espanoles-puede-haber-tenido-un-tumor-nino-y-manifestar>

Cueto, H.B., Ortega, E.L., Bustillo, R.M., Suarez, K.P., Polo, D.R., y Prieto, A.A.M. (2013). Cuidadores familiares de niños con cáncer y su funcionalidad. *Revista Científica Salud Uninorte*, 29(2), 249-259. Recuperado de <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/3969>

de Castro, L.S., da Silva, L.J., da Silva, T.P., Queiroz, G. de O.M., de Souza, S.R., y de Noronha, R. D.B. (2023). Families of children with cancer in pediatric oncology emergency services: unveiling meanings. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 32, e20220323. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2022-0323EN>

- Parodi, D. (2022). ¿Estás equilibrando las 7 dimensiones del bienestar  
Guía Texturizados ASPACE (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2024, de [https://aspace.org/assets/uploads/publicaciones/3bcc8-guia\\_texturizados\\_final.pdf](https://aspace.org/assets/uploads/publicaciones/3bcc8-guia_texturizados_final.pdf)
- López-Ibor, B. (2009). Aspectos médicos, psicológicos y sociales del cáncer infantil. *Psicooncología: Investigación y Clínica Biopsicosocial en Oncología*, 6(2), 281-284. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3113769>
- Martínez, M.A. (1997). Cuidados de enfermería del niño oncológico y su familia. *Revista de Enfermería*, (7), 40-45. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6612229&info=resumen&idioma=SPA>
- Mier, I., Romeo, Z., Canto, A., y Mier, R. (2007). Interpretando el cuidado. Por qué cuidan sólo las mujeres y qué podemos hacer para evitarlo. Zerbitzuan: Gizarte zerbitzuetarako aldizkaria = *Revista de Servicios Sociales*, (42), 29-38. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2535981>
- Neris, R.R. y Nascimento, L.C. (2021). Childhood cancer survival: Emerging reflections on pediatric oncology nursing. *Revista da Escola de Enfermagem da U S P*, 55, 1-8. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020041803761>
- Parra-Giordano, D., Cuadro, V., Nies, R., Pávez, C., Romero, M., y Seoane, C. (2020). Percepción de Enfermería frente al manejo del dolor en niños en un Servicio Oncológico Hospitalario en Chile. *Enfermería: Cuidados Humanizados*, 9(2), 85-99. <https://doi.org/10.22235/ech.v9i2.2094>
- Pouraboli, B., Poodineh, Z., y Jahani, Y. (2019). The Effect of Relaxation Techniques on Anxiety, Fatigue and Sleep Quality of Parents of Children with Leukemia under Chemotherapy in South East Iran. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 20(10), 2903-2908. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2019.20.10.2903>
- Pyfano (s. f.). *Apoyo y atención integral a niños con cáncer y sus familias*. Recueprado de: <https://pyfano.es/>
- Rodgers, C.C., Hooke, M.C., Taylor, O.A., Koerner, K.M., Mitby, P.A., Moore, I.M., ... Pan, W. (2019). Childhood Cancer Symptom Cluster: Leukemia and Health-Related Quality of Life. *Oncology Nursing Forum*, 46(2), 228-237. <https://doi.org/10.1188/19.ONF.228-237>
- Rodrigo, C., Sales, L., Toledo, E., Rúbia, M., Almeida de Matos, R., y Vitor, J. (2021). El cuidado humanizado en oncología pediátrica y la aplicación del juego por la enfermería 1 Humanised care in paediatric oncology and the application of play by nurses Cuidado humanizado em oncologia pediátrica e a aplicação do lúdico pela enfermagem. *Revista Enfermería Actual*, 40, 2511-4775. <https://doi.org/10.15517/revenf.v0i40.43284>
- Sánchez-Avila, M.A., Córdova-Mena, G.K., Vásquez-Bravo, M.P., Briñez-Ariza, K.J., Sánchez-Avila, M.A., Córdova-Mena, G.K., ... Briñez-Ariza, K.J. (2022). Resultados de distracción para el cuidado en oncología pediátrica desde la evidencia de enfermería: revisión integrativa. *Enfermería Global*, 21(68), 638-669. <https://doi.org/10.6018/EGLOBAL.504291>

## **CAPÍTULO 20**

### **COYUNTURA DE SALUD AMBIENTAL Y SEGURIDAD: PERSPECTIVAS DESDE LA SOSTENIBILIDAD**

DAVID ERNESTO RODRÍGUEZ VIVAS, DIANA CAROLINA ARDILA LUNA,  
ANDREA TORRES RUIZ, JELIBETH RACEDO GUTIÉRREZ,  
WILLIAM FERNANDO LÓPEZ CANDELA, Y  
ROBINSON ANDREY NAVARRETE SÁNCHEZ  
*Universidad Manuela Beltrán*

#### **INTRODUCCIÓN**

El medio ambiente es el espacio donde se dan todas las interacciones con las cuales los seres vivos definen sus modelos de vida (Hosseini, 2023), y en el cual, se debe garantizar condiciones saludables que promuevan el bienestar para todos los seres humanos (PAHO, 2024). Esta premisa hace parte de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible (Walsh, Banerjee y Murphy, 2022), buscando un equilibrio entre lo componentes químicos, físicos y biológicos con los cuales las personas se interrelacionan en el desarrollo de sus actividades diarias (Salmon, Pérez-Prado, Morrison y Iuspa, 2024).

Estas determinantes ambientales establecen cómo se plantea para cada territorio un modelo adecuado de salud pública ambiental, que debe propender por el bien común (Koh y Teh, 2023). Ahora bien, pueden generarse efectos desfavorables en la salud de las poblaciones si hay un desequilibrio asociado a dichas determinantes ambientales de la salud (Salgado et al., 2020). La contaminación del aire, las fuentes hídricas y el recurso suelo inciden en la seguridad alimentaria (Ebissa, Yeshitela, Desta y Fetene, 2023), así como los efectos adversos asociados a contaminantes emergentes y el cambio climático (Porfiriev y Revich, 2024).

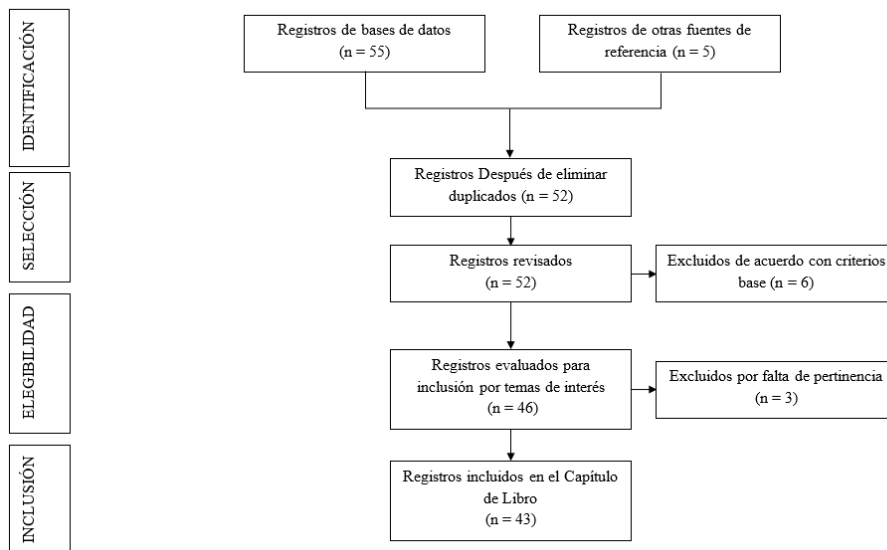
Por ende, las perspectivas de análisis deben propender a favorecer la salud física, mental y social de las personas (Khosravi Mashizi y Sharafatmandrad 2024), con el fin de mejorar la productividad y aumentar el disfrute del consumo de bienes y servicios (Espéy, 2023). Este capítulo de libro busca identificar hallazgos en la literatura reciente, que permitan corroborar un escenario de transición entre el modelo clásico de salud ambiental hacia un enfoque de sostenibilidad, así como analizar los desafíos coyunturales a los cuales la especie humana se enfrenta en términos de seguridad y bienestar.

## METODOLOGÍA

La presente revisión sistemática se basó en investigaciones incluidas en bases de datos científicas, las cuales, estuviesen en referentes asociados a campos de investigación de la salud humana y el medio ambiente. Las bases utilizadas incluyen Pubmed, SpringerLink, Sciencedirect y ProQuest. Asimismo, se validó como criterio de inclusión los hallazgos sobre salud ambiental y seguridad de no más de 5 años desde su publicación (2019-2024), así como aquellas que brindaran bases teóricas a los conceptos estudiados sin importar la fecha de su publicación. Las palabras claves utilizadas en las búsquedas incluyen sostenibilidad, salud pública, bienestar, salud ambiental y medio ambiente. Para esto, se tomó como criterios estándar los títulos y resúmenes de cada documento revisado, así como su pertinencia en los contenidos asociados a determinantes ambientales y su impacto a la salud pública.

En la Figura 1 se presenta el diagrama de flujo utilizado en el planteamiento del presente capítulo. Se tomaron como referencia 60 registros de las diferentes bases de datos, entre artículos científicos y capítulos de libro, de los cuales, se tuvieron como criterios de exclusión el enfoque del producto (pertinencia) y las conclusiones asociadas al tema de salud ambiental. De estos 60 estudios, se eliminaron 8 artículos que eran similares en contenidos a publicaciones más recientes, dejando 52 productos que fueron revisados minuciosamente teniendo en cuenta los criterios de exclusión establecidos. Finalmente, se tiene un total de 43 estudios utilizados en el planteamiento del presente capítulo, cuya inclusión responde a la objetividad de los resultados expuestos.

Figura 1. Diagrama de flujo de revisión sistemática



## **RESULTADOS**

### **Salud y ambiente**

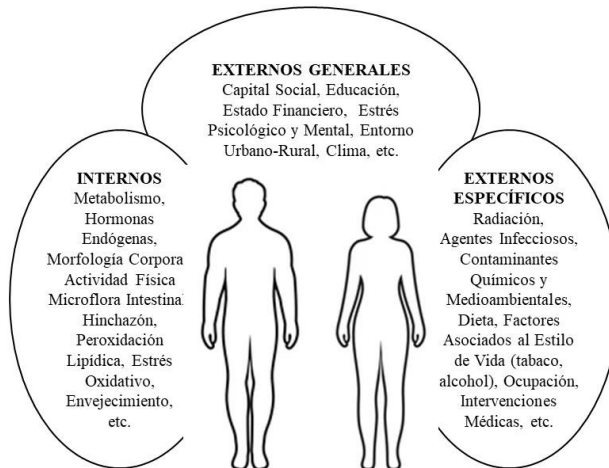
El concepto de salud ambiental comprende las interacciones antrópicas que dan a lugar y permiten correlacionar el bienestar de la humanidad dentro del medio ambiente en el cual se desenvuelven. La historia de la salud ambiental en el contexto científico es vasta y su definición ha evolucionado hacia el entendimiento de aspectos ambientales tanto en contextos psicosociales como cognitivos (Santos et al., 2019). Asimismo, la percepción de sostenibilidad establece los factores medioambientales como determinantes de la salud humana desde un punto de vista más sistémico, centrada en los pilares sociales, económicos y de la naturaleza. Sin embargo, en la actualidad se manifiestan una serie de amenazas en la salud pública como consecuencia de estilos de vida sedentarios y estresantes, enfermedades infecciosas de reciente aparición y los efectos generalizados del cambio climático (Thompson y Kent, 2024). En muchos casos, estas manifestaciones son resultado de efectos adversos generados por catástrofes naturales, los cuales, desencadenan en efectos sobre la salud mental. Por lo tanto, debe haber una visión holística que permita perpetrar en las distintas afectaciones que producen en la salud los cambios progresivos del medio ambiente, los cuales, desencadenan en un detrimento de los sistemas y procesos geofísicos y ecológicos que sustentan la vida en la Tierra.

El cambio climático plantea acuciantes retos sociales, medioambientales y económicos para los seres humanos. Sus consecuencias comprenden grandes desafíos tanto para la salud física como para la salud mental, los cuales surgen además de la compleja intersección de cambios y condiciones culturales, históricas, políticas y médicas concurrentes (Kennedy y Gislason, 2022). Esta serie de cambios medioambientales globales alteran la estabilidad del planeta, impulsados principalmente por modelos de producción y consumo no sostenibles, así como del rápido aumento poblacional. Y si bien es palpable la creciente concienciación sobre la protección del medio ambiente, los efectos reales de las normativas y mecanismos medioambientales sobre la salud pública siguen siendo inciertos (Gao, Zhang, Zhang y Ma, 2024).

Por su parte, los riesgos sanitarios de un sistema cambiante desencadenan en efectos adversos para la salud relacionados a la exposición a fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, enfermedades transmitidas por vectores, calidad del agua, aire contaminado e insuficiencia en la disponibilidad de alimentos. Wild (2005) tuvo en cuenta estos y otros aspectos asociados al genoma humano al plantear el concepto de exposoma, definiéndolo como la totalidad de exposiciones ambientales que un ser humano presenta a lo largo de su vida, desde el periodo prenatal en adelante. La concepción de este enfoque holístico ha ganado relevancia en los últimos años, siendo parte importante de agendas políticas y de investigación en la salud ambiental, buscando desarrollar bases de datos y plataformas asociadas al

exposoma (Giroux, 2024). La Figura 2 muestra las tres grandes categorías de exposiciones no genéticas asociadas al exposoma, las cuales consideran tanto la naturaleza de esas exposiciones como sus cambios a lo largo del tiempo.

Figura 2. Categorías de exposiciones asociadas al exposoma



El exposoma ha permitido validar la necesidad crítica de una evaluación más detallada de la exposición ambiental en los estudios epidemiológicos, y ser tenido en cuenta a la hora de establecer las causas y la prevención de las enfermedades humanas (Wild, 2012). Enfermedades crónicas como el cáncer se desarrollan sobre todo a partir de una combinación de exposiciones ambientales sobre un trasfondo genético concreto, haciendo imperante poder medir la relación gen-ambiente con una precisión adecuada. Sin embargo, la validez del concepto se hace relevante a partir las sinergias que se den entre mecanismos moleculares, epidemiológicos, biotecnológicos, bioestadísticos, sociales y clínicos, los cuales, deben converger en un mismo idioma de cooperación y financiación (Tan y Chen, 2022).

En consecuencia, las variaciones en los factores ambientales influyen en el riesgo y la experiencia de enfermedades crónicas y degenerativas. La Organización Mundial de la Salud calcula que el 40,1% de las muertes y el 34,3% de años de vida perdidos ajustados en función de la discapacidad en todo el mundo, son atribuibles a factores de riesgo medioambientales (Del Río y MacDonald, 2023). Entender las dinámicas entre las variables bióticas y abióticas asociadas a la vida cotidiana del ser humano, permitirán definir la salud de los territorios, en la cual, todos sus integrantes puedan gozar de bienestar en asentamientos inclusivos, resilientes, seguros y sostenibles.

## **Seguridad química y salud pública**

Los procesos químicos son inherentes a cada actividad con la que el ser humano interactúa diariamente. Desde procesos metabólicos hasta la fabricación de bienes, productos o servicios, las reacciones químicas definen las dinámicas del planeta, llegando a ser un factor indispensable en la salud de las personas. La creación de vacunas, medicamentos y el agua de consumo humano son el resultado de ensayos y pruebas de laboratorio cuyo objetivo es corresponder a los riesgos que enfrenta el cuerpo humano en su diario vivir. Ahora bien, establecer un escenario ideal muchas veces resulta difícil, debido a que no todos los organismos funcionan igual. Un ejemplo claro de ello es el riesgo de cáncer asociado al consumo de agua potable clorada o a la exposición a determinados subproductos de la desinfección (DBP) (Zani et al., 2005). Y si bien hace unas décadas se disponía de información limitada sobre la afección que generan DBP, hoy en día los estudios en diferentes partes del mundo validan la fragilidad del ser humano ante ciertas sustancias químicas (Srivastav y Kahur, 2020).

Ahora bien, considerando las variables del riesgo de exposición, el uso de la nanotecnología se ha convertido en un paradigma trascendental en cuanto a avance tecnológico. Los nanomateriales, resultado de procesos nanotecnológicos, se utilizan en diversos campos por sus propiedades únicas. Sin embargo, dichos materiales pueden liberarse en el aire, el agua y el suelo, aumentando la exposición del ser humano a través de la cadena alimentaria, las plantas, los productos de consumo y la exposición directa al trabajar en plantas de fabricación de nanotecnología (Vardakas, Chatziloizou y Kouretas, 2024). De hecho, la presencia de estos nuevos materiales es parte fundamental en el discurso de Richardson et al. (2023) al definir los límites planetarios, siendo estas nuevas entidades, uno de los límites más inciertos de establecer, debido a la incertidumbre que se genera por su uso y correspondiente migración a los diferentes procesos ambientales. La analogía entre el progreso y las dinámicas de toxicidad que afectan la salud pública durante todo el ciclo de vida de cualquier factor de exposición, deben entonces validarse con las repercusiones sanitarias relacionadas a enfermedades respiratorias (Sun, Han, Ding, Liu y Zhao, 2022).

Por otro lado, los escenarios cambiantes de la historia han desarrollado efectos progresivos vinculados a desastres químicos. Algunos de los grandes eventos atípicos referenciados en la literatura manifiestan la generación de enfermedades permanentes y efectos mutagénicos en las personas que estuvieron expuestas o en contacto directo con sustancias químicas como el TCDD (Eskenazi et al., 2018) o el isocianato de metilo (Senthilkumar, 2024). Otros casos más conocidos, como el de Chernóbil y Fukushima, validan los efectos palpables de desastres nucleares en las personas expuestas en dichos accidentes y en las zonas circundantes, documentándose casos de cáncer de mama y tiroides (Janiak y Kamiński, 2024). La perspectiva debe entonces corresponder a escenarios de vigilancia clínica y

epidemiológica que permitan a futuro, poder tomar acciones de prevención ante posibles yerros humanos o desastres naturales. La seguridad pública a futuro dependerá igualmente de las relaciones complejas y permanentes que haya entre el medio ambiente y los posibles escenarios de guerras biológicas (Levy y Sidel, 2011).

### **Contaminación atmosférica y salud pública**

La afectación a la atmósfera y la exposición a largo plazo de aerosoles y material particulado generan efectos adversos a largo plazo en la salud, desencadenando en una disminución en la esperanza de vida, afección a la función pulmonar y el aumento considerable de síntomas respiratorios (Arfin et al., 2023). La susceptibilidad individual a la contaminación atmosférica varía en correlación con el estado de salud general del individuo, siendo los niños los más vulnerables ante esta situación (Brumberg et al., 2021). Entre los principales contaminantes atmosféricos que afectan la capacidad cardiorrespiratoria de las personas están los materiales particulados, el ozono troposférico, y dióxidos de azufre y nitrógeno. Los contaminantes atmosféricos penetran en el cuerpo humano principalmente por inhalación, contacto dérmico e ingestión. Dentro del cuerpo humano generan bioacumulación en tejidos y órganos y su incidencia debe validarse a través de señales de respuesta de estudios epidemiológicos y toxicológicos (Sestili, Barbato, Cocchiara, Del Cimmuto y La Torre, 2022).

El control de la contaminación atmosférica es una problemática mundial, mayormente por la dependencia del uso de combustibles sólidos de biomasa, como el carbón, en la generación de energía para cocinar, hervir agua, iluminar y controlar el clima (Liu y Huang, 2024). Esta, a su vez, incluye la extracción, el transporte y el almacenamiento, con efectos adversos asociados a morbilidad y mortalidad en países en vía de desarrollo (Huang et al., 2024). Entre las condiciones de afección a la salud pública se reportan la inmunosupresión del sistema respiratorio, enfermedad pulmonar intersticial, cardiopatía isquémica y generación de cáncer nasofaríngeos y del tracto digestivo, todas asociadas a exposiciones a largo plazo de contaminantes convencionales y no convencionales (Gu, Li y Su, 2024), siendo los compuestos orgánicos un grupo de especial cuidado por sus características de toxicidad y persistencia. Entre otros, destacan las dioxinas y furanos, compuestos orgánicos volátiles (COV) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), siendo compuestos que presentan efectos mutagénicos y cancerígenos (Chaturvedi et al., 2023), atribuidos a fuentes de emisión locales, regionales y mundiales. Además, las emisiones procedentes de incendios forestales y quemas agrícolas son responsables de episodios considerables de contaminación atmosférica.

En perspectiva, la identificación y validación del alcance referente a la contaminación del recurso aire debe propender por procesos de identificación, control y seguimiento. Otros contaminantes como el ozono o el mercurio están

asociados a enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares y mortalidad prematura, así como la exposición prenatal al metilmercurio se asocia a retrasos en el desarrollo neurológico de los recién nacidos (Pang, Gu, Wang y Zhang, 2022). Si se comprende las contribuciones de las distintas fuentes de emisión y su posterior transporte a la exposición de la población, se logrará llegar a un control eficaz asociado a los riesgos medioambientales para la salud de las poblaciones. Por ejemplo, los vehículos de motor emiten grandes cantidades de contaminantes (monóxido de carbono, hidrocarburos, PM, entre otros), que, dependiendo de la composición del combustible, pueden llegar a producir contaminantes persistentes como el plomo, el cual, está asociado, entre otros, a trastornos del desarrollo neurológico y renales (Arora, Singal, Jacob, Garg y Aeri, 2024). Asimismo, los gases de efecto invernadero (GEI) responsables del cambio climático también son emitidos cada vez más por el sector del transporte (Kazancoglu, Ozbiltekin-Pala y Ozkan-Ozen, 2021) y sus efectos adversos sobre la salud y el medio ambiente son palpables a la luz de los referentes de estudio.

### **Agua, saneamiento y salud pública**

El saneamiento básico comprende todas las acciones que se realizan en el dominio del hábitat humano, bajo un contexto político y de control, en el que participan diversos actores del ámbito nacional, regional y local, cuya finalidad es definir acciones encaminadas al avance progresivo de los servicios de abastecimiento de agua y la adecuada disposición sanitaria de aguas residuales. Además, incluye todas las etapas de gestión de residuos sólidos domiciliarios e institucionales, así como el uso racional del agua a nivel industrial. Este conjunto de acciones mantiene una interrelación permanente entre la gestión del saneamiento básico y la salud pública y son trascendentales en la definición y alcance de políticas públicas (Wu, Nawaz, Li y Zhang, 2024).

Los programas de saneamiento del agua ofrecen beneficios en la mejora de la salud y la nutrición humanas, pero pueden presentarse prácticas que afectan la calidad del agua potable. El principal beneficio sanitario del abastecimiento de agua, el saneamiento y la higiene es la reducción de las enfermedades transmitidas por el agua, aunque los efectos sobre otras enfermedades son sustanciales (Usha y Nithiya, 2024). A su vez, los métodos utilizados para la sanidad en zonas urbanas y rurales inciden dentro de las condiciones del manejo, al entender que las aguas residuales usualmente se retiran y se vierten en desagües pluviales, vertederos, ríos, lagos o el océano. Esta situación es perentoria y va en contravía de algunos de los aspectos definidos en las metas de sostenibilidad asociadas al recurso hídrico, a sabiendas que el agua es un bien común de la humanidad el cual es prioritario en procesos investigativos a nivel mundial (Zyoud y Zyoud, 2023).

Ahora bien, dado que una cuarta parte de la población mundial carece de agua potable básica y la mitad de la población mundial carece de instalaciones de saneamiento adecuadas, se debe priorizar en agendas de gobierno el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6, encaminado a resultados globales que se antepongan a retos administrativos, operativos, políticos y técnicos. La presencia de patógenos microbianos de origen entérico o emergentes en las aguas puede desencadenar en enfermedades de base como la cólera (Luby, Davis, Brown, Gorelick y Wong, 2020) o la enfermedad diarreica aguda (Florez, Niño-Serna y Beltrán-Arroyave, 2020), causantes principales de muertes en infantes en países en vía de desarrollo. Como caso de ejemplo, África, tiene 17 países con menos del 40% de instalaciones básicas de agua potable y 16 países con menos del 40% de instalaciones básicas de saneamiento (Singh y Jayaram, 2022). El logro de los objetivos asociados a agua y saneamiento dependerá de variables interdisciplinarias, como el desarrollo económico y la sensibilización sobre el uso del recurso hídrico, que permitan mejorar calidad de vida y propender por un bienestar general.

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

Luego del análisis presentado, se validan diferentes premisas asociadas a la salud ambiental y el bienestar de las comunidades. El planeta tierra enfrenta en la actualidad un escenario cambiante producto de la afectación en el relacionamiento vinculante entre la biodiversidad y la salud humana. La deforestación o el cambio climático son ejemplos desoladores de la proyección de daño causada al planeta y que van en detrimento de la proyección de vida de las comunidades (Thompson y Kent, 2024). Las interrelaciones que conlleven a una salud ambiental tangible son difíciles de predecir, debido principalmente a la evolución de los puntos de vista y los conocimientos sobre la naturaleza (Santos et al., 2019).

Por su parte, el desarrollo del concepto de exposoma junto con las tecnologías relacionadas, tendrá varias repercusiones en la investigación y la prestación de servicios precisos de salud pública en los años venideros. Su adecuada interpretación y correlación con los factores de deterioro ambiental serán primordiales a la hora de tomar decisiones en las agendas públicas de los gobiernos mundiales que apunten a los objetivos de desarrollo sostenible (Wild, 2012).

De igual manera, los cambios antropogénicos pueden desencadenar en la transmisión de patógenos entre especies, así como los eventos asociados a procesamientos industriales, originar condiciones perjudiciales a la salud pública. La generación de enfermedades responde en muchos casos a la atomización de los componentes socioambientales en detrimento del bien común. Esta premisa se hace veraz desde la concepción de los límites planetarios, al identificar que nuevas sustancias químicas o los cambios en los ciclos biogeoquímicos son una realidad que ya empieza a generar afectaciones en la salud de las personas (Richardson et al.,

2023). El crecimiento económico y demográfico asociado a un uso cada vez mayor de recursos y energía presagian un declive significativo de la población.

Finalmente, la predicción a corto plazo de la salud humana es difícil. Los sistemas ecológicos suelen mostrar respuestas no lineales a las perturbaciones, con los actuales patrones de consumo causantes de cambios drásticos en la biodiversidad, la función ecológica y los servicios de apoyo a la salud. Las comunidades en estado de pobreza, principalmente las rurales, sufren de forma desproporcionada los efectos del cambio medioambiental que vive el planeta en la actualidad (Usha y Nithiya, 2024). La defensa y las acciones de prevención de riesgos sanitarios son esenciales para todos los garantes de la salud pública, porque sin un cambio urgente, la salud futura de la población mundial, y su supervivencia, están en peligro.

## REFERENCIAS

Arfin, T., Pillai, A.M., Mathew, N., Tirpude, A., Bang, R. y Mondal, P. (2023). An overview of atmospheric aerosol and their effects on human health. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 125347–125369. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29652-w>

Arora, J., Singal, A., Jacob, J., Garg, S. y Aeri, R. (2024). A Systematic Review of Lead Exposure on Mental Health. In: N. Kumar y A.K. Jha (Eds), *Lead Toxicity Mitigation: Sustainable Nexus Approaches. Environmental Contamination Remediation and Management*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-46146-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-46146-0_4)

Brumberg, H., Karr, C., Bole, A., Ahdoot, S., Balk, S., Bernstein, A., Byron, L., ... Trasande, L. (2021). Council On Environmental Health, Ambient Air Pollution: Health Hazards to Children. *Pediatrics*, 147(6), e2021051484. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-051484>

Chaturvedi, S., Kumar, A., Singh, V., Chakraborty, B., Kumar, R., y Min, L. (2023). Recent Advancement in Organic Aerosol Understanding: a Review of Their Sources, Formation, and Health Impacts. *Water, Air, y Soil Pollution*, 234, 750. <https://doi.org/10.1007/s11270-023-06772-0>

Del Rio, M. Y MacDonald Gibson, J. (2023). Environmental Determinants of Health. In T.P. Daaleman y M.R. Helton, M.R. (Eds,) *Chronic Illness Care*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-29171-5\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-031-29171-5_41)

Ebissa, G., Yeshitela, K., Desta, H., y Fetene, A. (2023). Urban agriculture and environmental sustainability. *Environment, Development and Sustainability*, 26, 14583–14599. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03208-x>

Eskenazi, B., Warner, M., Brambilla, P., Signorini, S., Ames, J., y Mocarelli, P. (2018). The Seveso accident: A look at 40 years of health research and beyond. *Environment International*, 121(1), 71–84. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.051>

Espey, J. (2023). Tracing the SDG Deliberation Process: A Focus on Health, Cities and Data. In: Science in Negotiation. *Sustainable Development Goals Series*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-18126-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-18126-9_3)

Florez, I.D., Niño-Serna, L.F., y Beltrán-Arroyave, C.P. (2020). Acute Infectious Diarrhea and Gastroenteritis in Children. *Current Infectious Disease Reports*, 22(4). <https://doi.org/10.1007/s11908-020-0713-6>

Gao, D., Zhang, X., Zhang, X., y Ma, J. (2024). Environmental regulation: An enhancing or burden for social welfare and public health? *Journal of Cleaner Production*, 441, 140985. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.140985>

Giroux, E. (2024). Environmental Health (The Exposome). In T. Schramme y M. Walker, (Eds) *Handbook of the Philosophy of Medicine*. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-8706-2\\_100-1](https://doi.org/10.1007/978-94-017-8706-2_100-1)

Gu, X., Li, Z., y Su, J. (2024). Air pollution and skin diseases: A comprehensive evaluation of the associated mechanism. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 278, 116429. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.116429>

Hosseini, S. (2023). The well-living paradigm: reimagining quality of life in our turbulent world. *Discover Global Society*, 1. <https://doi.org/10.1007/s44282-023-00022-8>

Huang, X., Mu, M., Wang, B., Zhang, H., Liu, Y., Yu, L., ... Chen, W. (2024). Associations of coal mine dust exposure with arterial stiffness and atherosclerotic cardiovascular disease risk in chinese coal miners. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 97, 473–484. <https://doi.org/10.1007/s00420-024-02062-2>

Janiak, M.K. y Kamiński, G. (2024). Thyroid Cancer in Regions Most Contaminated after the Chernobyl Disaster. *Journal of Biomedical Physics and Engineering*, 14(3), 299-308. DOI: 10.31661/jbpe.v0i0.2402-1722

Kazancoglu, Y., Ozbiltekin-Pala, M., y Ozkan-Ozen, Y. (2021). Prediction and evaluation of greenhouse gas emissions for sustainable road transport within Europe. *Sustainable Cities and Society*, 70. 102924. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102924>

Kennedy, A. y Gislason, M. (2022). Intergenerational approaches to climate change mitigation for environmental and mental health co-benefits. *The Journal of Climate Change and Health*, 8, 100173. <https://doi.org/10.1016/j.jocl.2022.100173>

Khosravi Mashizi, A. y Sharafatmandrad, M. (2024). Linking ecosystems to public health based on combination of social and ecological systems. *Scientific Reports*, 14, 9911. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60814-z>

Koh, H. y Teh, S. (2023). Education, Research, and Outreach on SDG 3, SDG 6, and SDG 13 for Future Sustainability. In W. Leal Filho, T.F., Ng, U., Iyer-Raniga, A., Ng, y A., Sharifi, (Eds) *SDGs in the Asia and Pacific Region. Implementing the UN Sustainable Development Goals – Regional Perspectives*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-91262-8\\_61-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-91262-8_61-1)

Liu, Y. y Huang, Y. (2024) Assessing the interrelationship between fossil fuels resources and the biomass energy market for achieving a sustainable and green economy. *Resources Policy*, 88, 104397. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104397>

Luby, S., Davis, J., Brown, R., Gorelick, S., y Wong, T. (2020). Broad approaches to cholera control in Asia: Water, sanitation and handwashing. *Vaccine*, 38(1), 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.07.084>

Mushtaq, Z., Bangotra, P., Gautam, A., Sharma, M., Gautam, S., Singh, K., Kumar, Y., y Jain, P. (2024). Satellite or ground-based measurements for air pollutants (PM2.5, PM10, SO2, NO2, O3) data and their health hazards: which is most accurate and why? *Environmental Monitoring and Assessment*, 193, 342.

Pang, Q., Gu, J., Wang, H., y Zhang, Y. (2022). Global health impact of atmospheric mercury emissions from artisanal and small-scale gold mining. *iScience*, 25(9). 104881. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.104881>

Porfiriev, B. y Revich, B. (2024). Assessing Potential Damage to Public Health from Impacts Associated with Climate Variability and Climate Change. *Studies on Russian Economic Development* 35, 190–198. <https://doi.org/10.1134/S107570072402014X>

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S., Donges, J., ... Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37). doi: 10.1126/sciadv.adh2458

Salgado, M., Madureira, J., Mendes, A.S., Torres, A., Teixeira, J., y Duarte, M. (2020). Environmental determinants of population health in urban settings. A systematic review. *BMC Public Health* 20, 853. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08905-0>

Salmon, A., Pérez-Prado, A., Morrison, K., y Iuspa, F. (2024). *Water and Sustainability SDG. In: Children's Literature Aligned with SDGs to Promote Global Competencies*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-57128-2\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-031-57128-2_14)

Santos, A., Virgolino, R.R., Santos, J., Costa, A., Rodrigues, A Vaz-Carneiro (2019). *Environmental Health: An overview on the Evolution of the Concept and its Definitions, Encyclopedia of Environmental Health* (Second Edition) (pp. 466-474). Elsevier. Pages 466-474. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11815-9>

Senthilkumar, C. (2024). *Methyl isocyanate gas leak: The fatal industrial chemical accident in Bhopal, India*. Editor(s): Philip Wexler. *Encyclopedia of Toxicology* (Fourth Edition). Academic Press, Pages 309-314. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824315-2.00891-5>

Sestili, C., Barbato, D., Cocchiara, R.A., Del Cimmuto, A., y La Torre, G. (2022). Environmental Pollution and Cardiorespiratory Diseases. En V. Ingegnoli, F., Lombardo, y G., La Torre, (Eds) *Environmental Alteration Leads to Human Disease. Sustainable Development Goals Series*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-83160-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-83160-8_9)

Singh, S. y Jayaram, R. (2022). Attainment of water and sanitation goals: a review and agenda for research. *Sustainable Water Resources Management*, 8, 146. <https://doi.org/10.1007/s40899-022-00719-9>

Srivastav, A. y Kaur, T. (2020). Chapter 18 - Factors affecting the formation of disinfection by-products in drinking water: human health risk. Editor(s): Majeti Narasimha Vara Prasad, *Disinfection By-products in Drinking Water, Butterworth-Heinemann* (pp. 433-450). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102977-0.00019-6>

Sun, Z., Han, L., Ding, A., Liu, H., y Zhao, X. (2022). The health impacts of aerosol-planetary boundary layer interactions on respiratory and circulatory mortality. *Atmospheric Environment*, 276, 119050. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2022.119050>

Tan, H. y Chen, D. (2022). Advances in Exposome. In: L.H., Guo y M. Mortimer, (Eds) *Advances in Toxicology and Risk Assessment of Nanomaterials and Emerging Contaminants*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-9116-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-16-9116-4_3)

Thompson, S. y Kent, J. (2024). *Human Health and a Sustainable Built Environment, Encyclopedia of Sustainable Technologies* (Second Edition). Elsevier. Pages 2-12. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90386-8.00045-0>

Usha, J. y Nithiya, S. (2024). Water and Sanitation: A Global Priority. In S., Suriyanarayanan, H.P., Shivaraju, y D. Jenkins (Eds) *Water Management in Developing Countries and Sustainable Development. Water Resources Development and Management*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-8639-2\\_18](https://doi.org/10.1007/978-981-99-8639-2_18)

Vardakas, P., Chatziloizou, M., y Kouretas, D. (2024). Nanomaterials: Applications, health implications and environmental risks. *Environmental Research*, 252, Part 3, 118706. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.118706>

Walsh, P.P., Banerjee, A., y Murphy, E. (2022). The UN 2030 Agenda for Sustainable Development. In E., Murphy, A., Banerjee, y P.P. Walsh (Eds) *Partnerships and the Sustainable Development Goals. Sustainable Development Goals Series*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-07461-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-031-07461-5_1)

Wild, C. (2005). Complementing the genome with an 'exposome': the outstanding challenge of environmental exposure measurement in molecular epidemiology. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 14(8), 1847–1850. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-05-0456>

Wild, C. (2012). The exposome: from concept to utility. *International Journal of Epidemiology*, 41(1), 24–32. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr236>

Wu, X., Nawaz, S., Li, Y., y Zhang, H. (2024). Environmental health hazards of untreated livestock wastewater: potential risks and future perspectives. *Environmental Science and Pollution Research*, 31, 24745–24767. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32853-6>

Zani, C., Feretti, D., Buschini, A., Poli, P., Rossi, C., Guzzella, L., Di Caterino, F., y Monarca, S. (2005). Toxicity and genotoxicity of surface water before and after various potabilization steps. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 587(1–2), 26–37. <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2005.07.006>

Zyoud, S.H. y Zyoud, A.H. (2023). Water, sanitation, and hygiene global research: evolution, trends, and knowledge structure. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 119532–119548. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30813-0>

## CAPÍTULO 21

### EL PAPEL DE LA ENFERMERÍA EN EL ABORDAJE DEL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

NATALIA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ\*, MYRIAM MARTÍN MARCOS\*\*,  
CLARA LÓPEZ GIL\*\*\*, SARA RUIZ ALONSO\*\*\*,  
Y BEATRIZ MARÍA BERMEJO GIL\*

*\*Universidad de Salamanca; \*\*Hospital de Salamanca; \*\*\*Enfermería*

#### INTRODUCCIÓN

El Trastorno Espectro Autista (TEA) es un conjunto de trastornos del neurodesarrollo caracterizados por alteraciones a nivel de la comunicación, la interacción social y en los comportamientos, actividades e intereses siendo éstos repetitivos o restrictivos. Suele aparecer en la infancia y perdura durante toda la vida (Instituto Nacional de Salud Mental (NIMH). (s. f.). Trastornos del espectro autista).

#### **Manifestaciones clínicas**

##### *Déficit en la comunicación e interacción social*

Los signos característicos son las dificultades relacionadas con la comunicación verbal y no verbal, viéndose especialmente afectada la interacción social (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013).

#### **Presencia de patrones restrictivos y repetitivos en el comportamiento, intereses o actividades**

Las personas con TEA requieren una rutina precisa y constante en el desarrollo de sus actividades, ya que tienen dificultades para adaptarse a los cambios, necesitando planificar y tener conocimiento previo al desarrollo de sus actividades. Además, suelen realizar comportamientos repetitivos y estereotipados (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013).

#### **Diagnóstico**

El diagnóstico de TEA se lleva a cabo por un equipo multidisciplinar (pediatras, psicólogos...). Para obtener un correcto diagnóstico, se requiere de una entrevista previa a los padres abarcando antecedentes personales, observaciones en los comportamientos del niño... Y, finalmente, se realizan evaluaciones médicas y exámenes médicos y neurológicos (Instituto Nacional de Salud Mental (NIMH). (s. f.). Trastornos del espectro autista).

## **Tratamiento**

Las intervenciones conductuales intensivas son beneficiosas en niños de 5 años o menos para mejorar el lenguaje, el juego y la comunicación social. La terapia farmacológica está indicada para condiciones psiquiátricas asociadas, como son la regulación emocional o el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Hirota y King, 2023).

## **Epidemiología**

Según los últimos estudios analizados, la prevalencia es de 100 casos por cada 10.000 personas que, comparado con la anterior revisión sistemática realizada en 2012 mostró una prevalencia de 62 casos por cada 10.000 personas, por lo que ha aumentado considerablemente (Zeidan et al., 2022; Elsabbagh et al., 2012).

## **Hipótesis**

La implementación de intervenciones específicas basadas en la evidencia científica mejora significativamente el abordaje enfermero y los resultados de la salud de los niños con diagnóstico de TEA.

## **Objetivos**

Revisar la evidencia científica actual para conocer en profundidad el rol de enfermería y las intervenciones en la atención psicosocial, el ámbito escolar y la hospitalización del niño diagnosticado con TEA.

Analizar las estrategias de intervención en los ámbitos específicos de lenguaje, nutrición, higiene y autocuidado.

Analizar las experiencias familiares en el descubrimiento y diagnóstico de TEA, así como la perspectiva de las familias sobre la atención de la enfermería.

## **METODOLOGÍA**

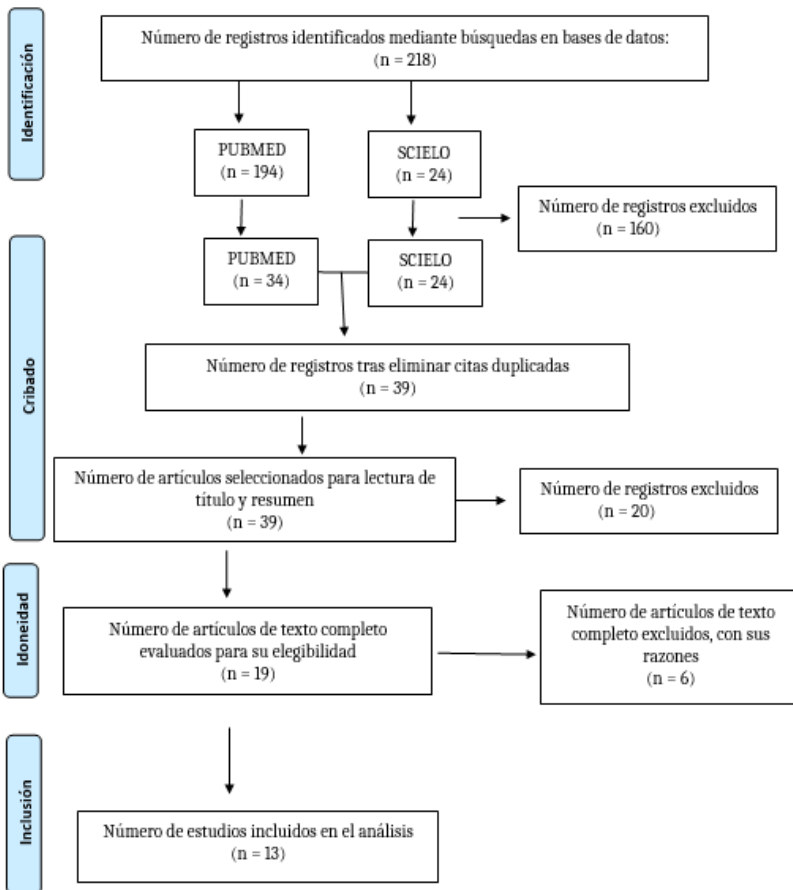
Para lograr los objetivos planteados, se ha realizado una Revisión Sistemática, realizando búsqueda de artículos científicos en las bases de datos especializadas PubMed y SciELO entre diciembre de 2023 y febrero de 2024 siguiendo la metodología PRISMA y utilizando los términos clave “MeSH”: trastorno autista (“autistic disorder”), trastorno del espectro autista (“autism spectrum disorder”), enfermería (“nursing”) y familia (“family”).

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión utilizados

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos referidos a niños de edades pediátricas.	Artículos que sólo aborden los cuidados enfermeros previos al diagnóstico de TEA.
Artículos que aborden los cuidados de enfermería, las actividades y el entorno en los niños/as diagnosticados con TEA.	Artículos centrados en otras patologías.
Artículos que hagan referencia a sus cuidadores principales.	Artículos no disponibles para su consulta.
Artículos publicados en los últimos 10 años (2014-2024).	
Artículos publicados en inglés o castellano.	

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA (Page et al., 2021)



Se han identificado 218 artículos inicialmente utilizando las bases de datos PUBMED y SCIELO.

En el primer cribado realizado con el límite de los últimos 10 años, se descartaron 160 artículos. Y, en el segundo cribado, se descartaron 19 artículos.

Tras la eliminación de las citas duplicadas, seleccionamos 39 artículos para lectura de título y resumen. Para esta selección, se tuvieron en cuenta criterios de inclusión y exclusión, relevancia y otros factores.

Se procedió a la lectura de texto completo y evaluación de elegibilidad con los 19 artículos seleccionados. Finalmente, se seleccionaron 13 artículos en total para su revisión puesto que trataban el tema descrito y se ajustaban a los objetivos y criterios planteados.

## **RESULTADOS**

Rol de la enfermería e intervenciones en niños con TEA: atención psicosocial infanto-juvenil, escolar y hospitalización.

La enfermería juega un papel fundamental en la identificación de los signos y síntomas del TEA, así como en la toma de decisiones e intervenciones a llevar a cabo.

Algunos autores describen el papel central de los centros de atención psicosocial infanto-juvenil, así como el sistema de salud ya que, a menudo, los niños con TEA presentan comorbilidades psicológicas y médicas. Además, abordan el rol del enfermero en los centros de atención primaria para identificar los signos y síntomas del TEA, y brindar apoyo a los miembros de la familia. Durante su análisis, utilizaron dos categorías. La primera representó "los cuidados de enfermería en los niños con TEA"; y, la segunda categoría para representar la información recogida consistió en "las dificultades a las que se enfrentan las enfermeras en dar el apoyo" (Jerônimo, Mazzaia, Viana, y Chistofolini, 2023).

En cuanto a los cuidados de enfermería, los enfermeros encuestados indicaron que la enseñanza de habilidades sociales a niños con TEA les ayuda a convivir con otros niños y a interactuar de manera apropiada, además de aprender reglas y límites, entender emociones, y diferenciar lo que puede y no puede hacer. Además, destacaron la importancia del entorno terapéutico y el alcance de la interacción social de niños con TEA, que incluye la atención a éstos mediante la adaptación y uso de espacios como estrategia de cuidado, teniendo en cuenta las necesidades individuales y del entorno en el que se desenvuelven. Los encuestados indicaron que el guiado a los cuidadores y familia es fundamental para el éxito del tratamiento y mejora del niño (Jerônimo, Mazzaia, Viana, y Chistofolini, 2023).

Por otro lado, a través de un caso escenario, el artículo de Lucas describen un abordaje y manejo de los comportamientos asociados al TEA en la escuela. Así, en su estudio, para una correcta intervención enfermera en la escuela es necesario: un plan de acción previo a una posible crisis elaborado por un equipo multidisciplinar y los padres, una formación adecuada de la enfermería escolar, practicar el plan de acción

antes de que suceda cualquier crisis, y establecer una relación enfermera-niño, creando un ambiente de confianza y tranquilidad, fortaleciendo un vínculo seguro (Lucas, Mahler, Tierney, y Olympia, 2020). El estudio llevado a cabo por McIntosh recogieron los resultados de entrevistas a enfermeras escolares, donde se incide una vez más en la relevancia de la formación constante de estas enfermeras en el TEA, y pone el foco en conocer las patologías asociadas al TEA (convulsiones, problemas del sueño, gastrointestinales...) para estar preparadas y poder darles una atención de calidad. Este estudio apunta también a los limitados conocimientos en cuanto a los criterios de diagnóstico del TEA por parte del personal de enfermería escolar, y a su baja participación en la detección temprana. Además, hacen hincapié en la falta de información disponible sobre estas intervenciones de enfermería escolar en niños con TEA (McIntosh, Thomas, y Brattain, 2016).

En otros estudios realizan una revisión de la evidencia del rol de la enfermería escolar en la educación física (E.F), abogando por una participación en el desarrollo de los Planes Educativos Individualizados realizando adaptaciones en las clases de E.F para los niños con TEA, teniendo en cuenta las limitaciones particulares de cada niño en cuanto a sus habilidades motoras, emocionales y sociales. Además, el estudio evidencia su papel decisivo en la formación del resto del equipo multidisciplinar sobre los planes de adaptación o sobre cuestiones médicas (Rutkowski y Brimer, 2014).

En el contexto hospitalario del niño con TEA, distintos autores analizan en sus artículos los retos y posibles medidas para minimizar los riesgos y mejorar los procesos en las diferentes unidades hospitalarias. En su artículo, Wood describen y evalúan un modelo organizado para Urgencias Pediátricas dirigido a niños neurodiversos, que brinde una atención efectiva y segura para una experiencia positiva durante el tiempo que se encuentre en dicho servicio. Este proyecto se llevó a cabo con enfermeras, especialistas y familias, quienes aportaron diferentes tipos de información. En este artículo, se pusieron en contacto con padres de niños con TEA, y recabaron información para detectar las necesidades de niños y familias para una mejora en su experiencia sensorial y de comunicación durante la estancia en urgencias, lo cual se llevó a cabo a través de cuestionarios informales y anónimos a los padres dónde se les pedía que describieran aquellos recursos que les gustaría tener y considerasen beneficiosos para realizar durante la visita de sus hijos al servicio de urgencias (Wood, Halverson, Harrison, y Rosenkranz, 2019).

Por su parte, Quiban revisa la bibliografía hasta el año 2020 para presentar algunos recursos útiles en el contexto de la hospitalización del niño con TEA que puedan ayudar a construir relaciones positivas con las familias, y que esto pueda facilitar el abordaje de las necesidades del niño. En esta revisión, se describe la importancia de las interacciones con las familias para brindarles información y estrategias de actuación necesarias para el buen desarrollo del paciente ingresado con

TEA, lo que ayuda a las familias en el cuidado, evolución y ambiente positivo, proporcionando educación sobre factores como la nutrición, autocuidado, técnicas para reducir el estrés, entre otras (Quiban, 2020).

En su artículo, Gettis también revisan la bibliografía hasta el año 2018, con el objetivo de analizar estrategias efectivas en el quirófano con pacientes con TEA: la medicación, las técnicas de distracción y la terapia de juego. Especialmente, los autores destacaron estas dos últimas por haber demostrado gran eficacia. Además, exponen la relevancia de establecer planes de afrontamiento basados en las informaciones que proporcionan las familias del niño con TEA a los enfermeros (Gettis, Wittling, Palumbo-Dufur, McClain, y Riley, 2018).

Estrategias de intervención en los ámbitos del lenguaje, la nutrición, la higiene y el autocuidado.

Los autores Shake y Cashin han revisado la evidencia entre el 2010 y 2018 para identificar artículos que aborden el lenguaje para personas con TEA. Sin embargo, la primera idea que arrojan es la escasez de investigaciones que lo exploraran sistemáticamente y que considerasen la representación de posibles consecuencias en cuanto a la elección de un modelo de identificación de lenguaje u otro. Entre los resultados encontrados más relevantes, destaca que algunos niños con TEA prefieren la adopción el Lenguaje de Facilitación de la Interacción, y que familias y niños neurodiversos reclaman una normalización y en ocasiones una falta de identidad de grupo (Shakes y Cashin, 2019).

En cuanto al ámbito de la nutrición, McIntosh proponen en su artículo una guía con consejos nutricionales y de selección de comidas para los niños con TEA que categoriza en: rechazo de los alimentos, aceptación de alimentos limitados y consumo frecuente y regular de un tipo específico de alimento. Dado sus posibles déficits en la comunicación verbal y no verbal, puede resultar complejo averiguar el motivo por el que el niño con TEA no come ciertos alimentos, por lo que, se recomienda conocer bien los signos y síntomas y así diagnosticar rápida y correctamente. El artículo también aboga por tener en cuenta los posibles cambios asociados a las medicaciones, ya que pueden repercutir en la alimentación (McIntosh, Kandiah, y Boucher, 2019).

Los niños con TEA presentan mayor sensibilidad sensorial al tacto, oído y/o gusto que los niños neurotípicos, lo que puede ocasionar dificultad en el cuidado personal y como consecuencia afectar a las relaciones sociales. Según las recomendaciones de McIntosh, es necesario que la enfermera escolar desarrolle un plan de acción para conseguir una independencia del niño. Para ello, es necesario que la información de la que se provee a los niños sea muy clara, específica y adaptada a las necesidades individuales de cada uno de ellos. Así, proponen: establecer expectativas, proporcionar apoyos visuales y ofrecer elección (McIntosh, Gundlach, Brelage, y Snyder, 2018).

Por su parte, Rodríguez evalúan los resultados de las intervenciones de enfermería aplicando la teoría de Dorothea Orem combinado con lo que llamaron “Historias Sociales” como herramienta de aprendizaje social en un caso de un niño con TEA para potenciar su autocuidado. Para ello, se realizaron tres intervenciones semanales de estimulación del autocuidado y evaluaciones con la madre sobre la evolución del niño. Se constató tal evolución, observando un incremento de capacidad de autocuidado en baño, cepillado de dientes e higiene, así como evacuación intestinal (Rodríguez et al., 2017).

Experiencias familiares en el descubrimiento y diagnóstico de TEA, así como la perspectiva de las familias sobre la atención de la enfermería.

En su estudio, Bonfim abordaron la experiencia de la familia en estas primeras etapas durante el diagnóstico e intervenciones. En el artículo, las familias reportaron dificultades en la identificación de los primeros síntomas del TEA pero que, empezaron a darse cuenta de pequeños cambios en el comportamiento de sus hijos siendo diferentes a los esperados para su edad justificándolos como características de la personalidad del niño que podrían desaparecer posteriormente.

Algunas de estas familias reportaron que, previamente, requirieron servicios médicos relacionados con síntomas de enfermedades neurológicas, asociadas con experiencias previas en el desarrollo del niño, tales como convulsiones o fiebres altas desde el primer año de vida.

El estudio, las familias también indicaron que fueron las escuelas y su personal quienes en primer lugar reconocieron estos comportamientos y aspectos del desarrollo informándolas y siendo referidas a centros sanitarios e instituciones especializadas en niños con alteraciones en el desarrollo para llevar a cabo una evaluación por especialistas. En sus relatos, las familias describieron los obstáculos que afectaron a la rutina diaria durante esta primera fase de evaluación del niño, básicamente por la necesidad de acudir a otra ciudad para tener acceso a profesionales especializados. Por ello, las familias destacaron la conciliación en el trabajo como uno de los principales problemas durante esta etapa. Además, indicaron la falta de una red de apoyo, tanto profesional, como desde el punto de vista social y de familia, e informaron que sufrieron un gran impacto en cuanto a sus propias interacciones sociales y relaciones, como consecuencia de las dificultades que tenían para manejar los comportamientos de su hijo y la propia falta de comprensión por otras personas en cuanto al comportamiento del niño con TEA que erróneamente creen que son resultado de un manejo incorrecto por parte de los padres (Bonfim, Giacón-Arruda, Hermes-Uliana, Galera y Marchetti, 2020).

Tras la comunicación de la sospecha de TEA, las familias narraron su experiencia como difícil, acompañada de sentimientos de tristeza y dificultades en su aceptación. En estas entrevistas, indicaron el desconocimiento y preocupación en cuanto al TEA,

especialmente por la incertidumbre del futuro del niño. Sin embargo, el diagnóstico también fue descrito como una liberación, al poner nombre y de este modo comprender las características y comportamientos atípicos de su hijo o hija. En ese momento, los padres comenzaron a indagar sobre el TEA, sus tratamientos y los derechos de sus hijos; y a buscar atención especializada adecuada con la esperanza de manejar su comportamiento. Tras el comienzo del tratamiento, algunas familias informaron que ya eran más conscientes de su nueva realidad y que aún condicionaba sus relaciones sociales, pero de una manera más consciente; y otras reportaron una evolución y mejora del comportamiento del niño y de sus interacciones sociales. Sin embargo, otras informaron dificultades en manejar esta nueva situación, especialmente las relacionadas con las limitaciones del niño, atención y tratamiento especializados. Por último, el estudio recoge las dificultades en la aceptación por parte de otros familiares y amigos de la familia, lo cual describieron como momentos realmente difíciles.

En el estudio llevado a cabo por Calisto-Moreira, recogen los relatos de los cuidadores y refuerzan la idea de que el diagnóstico precoz y oportuno del autismo constituye un pilar fundamental en el desarrollo e inserción social del niño, ya que favorece el acceso a tratamiento, atención integral y una mejor adaptación al tratamiento (Calisto-Moreira et al., 2022). En el artículo, también identifican un desgaste emocional para las familias, especialmente aquellos casos severos y moderados donde existen grandes comorbilidades, a los que se añaden limitaciones como el acceso a terapias y las escasas redes de apoyo. Ambos autores mencionados, también han identificado un cambio en los cuidadores a lo largo del proceso, los cuales, al comienzo sienten incertidumbre y desconocimiento, que posteriormente superan a través de la implementación de estrategias y herramientas (en ocasiones de forma autónoma) para satisfacer las diferentes necesidades de los niños. Por todo ello, el estudio reconoce como componente fundamental el acompañamiento, orientación y empoderamiento de los cuidadores en la asistencia de los niños.

En este estudio, además, se relatan experiencias de madres donde literalmente mencionan la falta de preparación de algunas enfermeras frente a la atención de pacientes con TEA, advirtiendo la necesidad de una mayor formación y capacitación. No obstante, en general, el estudio apunta a una atención amena y cercana por parte de las enfermeras que realizaron el control de la salud infantil, así como su empatía, asertividad, amplios conocimientos y experiencia (Calisto-Moreira et al., 2022).

Tabla 2. Tabla resumen de los 13 estudios seleccionados para su revisión

Título original del artículo	Autor y Año	Tipo de artículo	Objetivo	Resultados y conclusiones
Nurses' care to children and adolescents with autism spectrum disorder	Jerónimo et al., 2023	Estudio exploratorio, descriptivo, transversal y cualitativo.	Comprender cómo es la atención brindada por los enfermeros en el cuidado de niños con TEA	La formación y educación permanente del enfermero permite superar las dificultades en la atención de niños con TEA.
School nurses on the front lines of health care	Lucas et al., 2020	Presentación de un caso	Desarrollar desde el rol enfermero escolar la evaluación y manejo de los comportamientos físicos y mentales de los niños con TEA	Si la intervención enfermera en el entorno escolar funciona, no sería necesario realizar ninguna acción mientras que, si no funciona, es necesario hablar con los padres o tutores para determinar en conjunto posibles soluciones con respecto al comportamiento
Nurses identify education and communication among professionals as essential in serving ASD children	McIntosh et al., 2016	Estudio cualitativo de grupo focal	Elaborar un plan de acción desde el rol enfermero escolar para abordar las necesidades de educación continua y reforzar la comunicación entre los profesionales del entorno escolar en la atención de niños con TEA	La falta de comunicación y coordinación entre las enfermeras escolares, profesionales de educación y padres en el desarrollo de planes de intervención puede desencadenar errores en el diagnóstico y tratamiento de los niños con TEA. Es importante mejorar dicha comunicación para dar una atención y apoyo óptimo
Physical Education Issues for students with autism: School nurse challenges	Rutkowski y Brimer, 2014	Revisión	Colaborar y visibilizar desde el rol enfermero escolar a los profesores en la elaboración de adaptaciones curriculares en el ámbito de la Educación Física para mejorar las habilidades sociales y de actividad física en niños con TEA	Dadas las limitaciones motoras, emocionales y sociales en los niños con TEA, resulta importante realizar una adaptación en la enseñanza en la Educación Física en estos niños debido a que juega un papel fundamental en la promoción de la salud, manejo de sus comportamientos y consecución de resultados en el ámbito escolar

*Tabla 2.* Tabla resumen de los 13 estudios seleccionados para su revisión  
(continuación)

Título original del artículo	Autor y Año	Tipo de artículo	Objetivo	Resultados y conclusiones
Creating a sensory-friendly pediatric emergency department	Wood et al., 2019	Estudio cualitativo descriptivo	Desarrollar un espacio en las Urgencias Pediátricas destinado a los niños con TEA donde encuentren un entorno adaptado a nivel sensorial y emocional, favoreciendo una atención más cómoda y menos traumática	Se logró establecer un espacio adaptado a las necesidades sensoriales de los niños neurodiversos, permitiendo obtener una experiencia reconfortante durante su visita a las Urgencias Pediátricas
Addressing needs of hospitalized patients with autism	Quiban, 2020	Revisión	Evaluar los métodos de comunicación del niño con TEA y la implementación de una atención centrada en el paciente	La interacción entre padres de niños con TEA y enfermeras durante la hospitalización es esencial en el cuidado diario y recuperación de estos niños
Identifying best practice for healthcare providers caring for autistic children perioperatively	Gettis et al., 2018	Revisión de la literatura	Elaborar planes de cuidados e intervenciones efectivas para reducir el estrés y mejorar la comunicación con los niños con TEA en el quirófano	Gracias al conjunto de informaciones obtenidas mediante la evidencia científica y la facilitada por los padres de los niños con TEA que acuden a quirófano, se ha conseguido realizar intervenciones efectivas durante el perioperatorio
Identifying language for people on the Autism Spectrum: A scoping review	Shakes y Cashin, 2019	Revisión de la literatura	Analizar datos empíricos, conocimientos y discusiones relacionados con el lenguaje en niños con TEA	Es fundamental que las enfermeras de salud mental reconozcan las peculiaridades de los lenguajes en los niños con TEA, para poder adaptarse y proporcionar el apoyo necesario
Practical considerations for school nurses in improving the nutrition of children with Autism Spectrum Disorder	McIntosh et al., 2019	Revisión narrativa	Brindar a las enfermeras escolares de consejos prácticos en la selección específica de alimentos destinados a los niños con TEA y elaborar estrategias que ayuden a los padres en la promoción de hábitos alimenticios más saludables	Un constante intercambio de información, añadido a una comunicación eficaz entre enfermera escolar y padres con niños con TEA en referencia a la nutrición es fundamental para disminuir problemas de desnutrición y desarrollo de hábitos saludables de alimentación

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 2.** Tabla resumen de los 13 estudios seleccionados para su revisión (continuación)

Título original del artículo	Autor y Año	Tipo de artículo	Objetivo	Resultados y conclusiones
School nurses increasing the compliance of hygiene routines for students with Autism Spectrum Disorder	McIntosh et al., 2018	Revisión narrativa	Brindar a las enfermeras escolares y al resto de profesionales sanitarios estrategias de intervención efectiva relacionadas con la rutina en la higiene en los niños con TEA	La atención de la enfermera escolar es esencial en el desarrollo de los niños con TEA. Por ello, son las personas más adecuadas para desarrollar estrategias efectivas en la educación de medidas de higiene rutinarias
Self-care of a child with autism spectrum by means of Social Stories	Rodrigues et al., 2017	Estudio cualitativo descriptivo	Implementar una estrategia que combine la Teoría del Autocuidado descrita por Dorothea Orem y las Historias Sociales como método de aprendizaje para fomentar el autocuidado en niños con TEA	La combinación realizada entre la teoría del autocuidado y las Historias Sociales resultó ser eficaz e impulsó el autocuidado en el niño con TEA
Family experiences in discovering Autism Spectrum Disorder: implications for family nursing	Bonfim et al., 2020	Estudio cualitativo y descriptivo	Describir la experiencia de la familia en el proceso de descubrimiento del diagnóstico e inicio del tratamiento del niño con TEA	La implicación y apoyo de la enfermera y del equipo multidisciplinar es importante para las familias y niños con TEA tanto en el proceso de diagnóstico como en el inicio del tratamiento
Percepciones sobre la atención de enfermería en madres de hijos con trastornos del espectro autista	Calisto-Moreira et al., 2022	Estudio cualitativo descriptivo, de carácter exploratorio, con enfoque fenomenológico	Analizar las experiencias de madres, cuidadoras de niños y niñas entre 3 y 9 años con TEA en relación a la atención de enfermería recibida	La atención realizada por la enfermera a las madres cuidadoras de niños con TEA fue adecuada y empática pero la relación terapéutica establecida fue limitada, destacando la necesidad de mejorarla

*Fuente:* Elaboración propia

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

En el artículo de Jerónimo se recogen encuestas de varios profesionales de enfermería de centros especializados, pudiendo así estructurar categorías relevantes y analizar cada una de ellas con las respuestas obtenidas. Así, los autores concluyen que un entorno terapéutico apropiado para niños con TEA debería ayudarles a desarrollar la autoestima y el autocuidado, fomentar la interacción y la reintegración social, y brindar cuidado integral. Los enfermeros buscan, basándose en una

evaluación integral, considerar todo el espectro de la vida de los niños, incluyendo el entorno familiar y escolar, explorando alternativas de intervención, lo cual requiere disposición y creatividad. Además, concluyen que la preparación de los padres es de vital importancia para la continuidad del cuidado y la integralidad del mismo (Jerónimo, Mazzaia, Viana, y Chistofolini, 2023).

En línea con algunas de las conclusiones del estudio de Jerónimo, varios autores abogan por un abordaje y manejo multidisciplinar de los profesionales de educación y de enfermería escolar, así como el desarrollo de planes previos que involucren a los padres. Además, los estudios focalizan su atención en la intervención y rol de la enfermera en primera línea ante una crisis, puesto que es la persona que ha trabajado el vínculo afectivo y seguro con el niño. De forma interesante, en las entrevistas del estudio de McIntosh y la revisión de Rutkowski y Brimer, se pone de manifiesto la escasa formación del personal de enfermería escolar en cuanto al TEA y, además, las mismas enfermeras escolares mencionan la falta de información, lo cual podría indicar una falta de programas de formación e información del TEA (McIntosh, Thomas, y Brattain, 2016; Rutkowski y Brimer, 2014).

Muchos de los niños con TEA tienen sensibilidad a diferentes estímulos, por lo que al llegar al hospital pueden abrumarse o encontrarse sobreexcitados. Como consecuencia, pueden darse comportamientos e interacciones paciente-familia-profesionales inseguras y negativas que conllevan riesgos. Aunque existen recursos de ayuda en enfermería para la atención de niños con TEA, estos no profundizan en los retos y oportunidades para la modificación de procesos en las diferentes unidades hospitalarias. Los estudios de Wood, Quiban y Gettis coinciden en una aproximación “centrada en la persona, ofreciendo un cuidado humanizado a los pacientes hospitalizados”, creando un espacio con un ambiente agradable para los niños y familias, y desarrollar diferentes estrategias para afrontar de manera positiva la llegada y estancia en el hospital. Estos estudios también coinciden en la relevancia de establecer relaciones y proveer de información adecuada a las familias que favorezca el autocuidado y permita reducir el estrés (Gettis, Wittling, Palumbo-Dufur, McClain, y Riley, 2018; Quiban, 2020; Wood, Halverson, Harrison, y Rosenkranz, 2019); convirtiéndose en recursos para aquellos centros y unidades de enfermería que quieran implementar cambios.

En cuanto a las estrategias aplicadas al lenguaje, nutrición, higiene y autocuidado de niños con TEA, en primer lugar, es importante resaltar la escasez en número y calidad de los estudios de la bibliografía, lo que pone de manifiesto la relevancia de profundizar en estos ámbitos. Los propios Shake y Cashin, en su revisión, concluyen que, ante la falta de estudios empíricos para guiar la práctica, se alienta a los enfermeros de salud mental a apreciar las complejidades de identificar el lenguaje

adecuado y a utilizar su juicio profesional para guiar la selección del lenguaje basándose en el contexto y las preferencias del niño.

La importancia de estudios individualizados en cada niño con TEA, se evidencia en distintos artículos para poder establecer estrategias adaptadas (McIntosh, Gundlach, Brelage, y Snyder, 2018; Rodrigues et al., 2017; Shakes y Cashin, 2019).

En relación con la nutrición, las enfermeras deben entender la selectividad alimentaria de los niños con TEA y ayudar a los padres con estrategias nutricionales, así como colaborar con nutricionistas para asegurar una alimentación adecuada mediante estrategias para el personal escolar y los padres (McIntosh, Kandiah, y Boucher, 2019). Para abordarlo de manera efectiva, es importante establecer una conexión con los padres, que a menudo requiere que compartan información personal para que las enfermeras lo tengan como referencia en la elaboración de planes de cuidados. En la misma línea, el papel de la enfermería es fundamental para abordar las conductas de higiene mediante técnicas de refuerzo y motivación, promoviendo un intercambio bidireccional entre enfermera y niño que asegure su bienestar (McIntosh, Gundlach, Brelage, y Snyder, 2018). De forma interesante, el artículo de Rodrigues ponen el foco en mejorar el autocuidado de un niño con TEA y aplican las teorías de la enfermería y recomendaciones mencionadas (como el uso de elementos visuales) y la teoría Dorothea Orem combinado con el aprendizaje social, observando mejoras en el autocuidado (Rodrigues et al., 2017). Esto demuestra que, aunque la evidencia científica en la literatura aún es escasa, las teorías e intervenciones de enfermería en paciente con TEA, así como las guías y recomendaciones publicadas, permiten mejorar el bienestar del niño con TEA.

En relación con las familias, Bonfim profundizan en las necesidades de los padres durante este proceso, su sufrimiento emocional, así como en las estrategias para hacer frente y adaptarse a esta nueva situación tras el diagnóstico. Así, en el estudio, se identificaron las dificultades de la familia en hacer frente a la nueva realidad y en adaptarse a las condiciones del niño, así como en los cuidados y tratamientos. Por último, destacan la intervención de enfermería que reconozca a la familia como una unidad de cuidado, apoyándola y promoviendo su “empoderamiento” para poder afrontar la situación, así como contribuir a mejores resultados en los cuidados (Bonfim, Giacomini-Arruda, Hermes-Uliana, Galera y Marchetti, 2020).

También abordan el impacto emocional de los cuidadores debido al diagnóstico y a la decepción en la vida idealizada del niño, especialmente notable cuando la familia no cuenta con una red de soporte. En el estudio, se identifica a la escuela y sus profesionales como un punto de reconocimiento de los primeros síntomas, aunque debería ser también llevado a cabo en los seguimientos de atención primaria, como son las consultas rutinarias. Esto es un reflejo de la relevancia de la formación y entrenamiento especializado de los equipos para reconocer los primeros síntomas del

TEA y para llevar a cabo de manera y tiempo adecuado una derivación. Teniendo en cuenta que la identificación e inicio de intervenciones tempranas llevan a un mejor pronóstico y mejora del desarrollo del niño, la coordinación entre los profesionales en la escuela, de atención primaria y de la familia, son fundamentales. Esta idea viene reforzada por el estudio de Calisto-Moreira, donde los autores concluyen que el diagnóstico precoz y oportuno del autismo constituye un pilar fundamental en el desarrollo e inserción social del niño, y pone además el foco en el empoderamiento y formación de la familia, abogando por un acompañamiento y orientación adecuados (a menudo escaso o de difícil acceso), para satisfacer las diferentes necesidades de los niños.

Todos los estudios abordados, respaldan los beneficios de una evaluación clínica precisa y un abordaje precoz, personalizado y continuado para cada caso, que a menudo se ve dificultado por el contexto específico del propio niño y de las familias, proponiendo la formación constante y cooperación multidisciplinar para mitigar estas dificultades.

## REFERENCIAS

Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5* (5a ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.

Bonfim, T. de A., Giacon-Arruda, B.C.C., Hermes-Uliana, C., Galera, S.A.F., y Marcheti, M.A. (2020). Family experiences in discovering Autism Spectrum Disorder: Implications for family nursing. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73, e20190489.

Calisto-Moreira, C., Barria-Maldonado, D., ... Villa-Velásquez, J. (2022). Percepciones sobre la atención de enfermería en madres de hijos con trastornos del espectro autista. *Index de Enfermería*, 31(4), 260-264.

Elsabbagh, M., Divan, G., Koh, Y.J., Kim, Y. S., Kauchali, S., Marcín, C., ... Fombonne, E. (2012). Global Prevalence of Autism and Other Pervasive Developmental Disorders. *Autism Research*, 5(3), 160-179. <https://doi.org/10.1002/aur.239>

Gettis, M. A., Wittling, K., Palumbo-Dufur, J., McClain, A., y Riley, L. (2018). Identifying best practice for healthcare providers caring for autistic children perioperatively. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 15(2), 127-129. <https://doi.org/10.1111/wvn.12278>

Hirota, T. y King, B.H. (2023). Autism Spectrum Disorder: A Review. *JAMA*, 329(2), 157-168.

Instituto Nacional de Salud Mental (NIMH) (s. f.). Trastornos del espectro autista. Recuperado de: <https://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/trastornos-del-espectro-autista>

Jerônimo, T.G.Z., Mazzaia, M.C., Viana, J.M., y Chistofolini, D.M. (2023). Nurses' care to children and adolescents with autism spectrum disorder. *Acta Paulista de Enfermagem*, 36, eAPE030832.

Lucas, C., Mahler, K., Tierney, C.D., y Olympia, R.P. (2020). School nurses on the front lines of health care: How to help students with Autism Spectrum Disorder navigate a meltdown in school. *NASN School Nurse*, 35(3), 143-146.

McIntosh, C.E., Gundlach, J., Brelage, P., y Snyder, S. (2018). School Nurses increasing the compliance of hygiene routines for students with Autism Spectrum Disorder. *NASN School Nurse*, 33(5), 319-323.

McIntosh, C.E., Kandiah, J., y Boucher, N.R. (2019). Practical considerations for school nurses in improving the nutrition of children with Autism Spectrum Disorder. *NASN School Nurse*, 34(5), 296-302.

McIntosh, C.E., Thomas, C.M., y Brattain, C.K. (2016). Nurses identify education and communication among professionals as essential in serving ASD children. *NASN School Nurse*, 31(3), 164-169.

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372, 71.

Quiban, C. (2020). Addressing needs of hospitalized patients with Autism: Partnership with parents. *Critical Care Nursing Quarterly*, 43(1), 68.

Rodrigues, P. M. da S., Albuquerque, M.C. dos S. de, Brêda, M.Z., Bittencourt, I.G. de S., Melo, G. B. de, y Leite, A. de A. (2017). Self-care of a child with autism spectrum by means of Social Stories. *Escola Anna Nery*, 21, e20170022.

Rutkowski, E.M. y Brimer, D. (2014). Physical education issues for students with Autism: School nurse challenges. *The Journal of School Nursing*, 30(4), 256-261.

Shakes, P. y Cashin, A. (2019). Identifying language for people on the Autism Spectrum: A scoping review. *Issues in Mental Health Nursing*, 40(4), 317-325.

Wood, E.B., Halverson, A., Harrison, G., y Rosenkranz, A. (2019). Creating a sensory-friendly pediatric emergency department. *Journal of Emergency Nursing*, 45(4), 415-424.

Zeidan, J., Fombonne, E., Scolah, J., Ibrahim, A., Durkin, M.S., Saxena, S., ... Elsabbagh, M. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism Research*, 15(5), 778-790.



## CAPÍTULO 22

### EFFECTIVIDAD DE LA FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA PARA LA PERCEPCIÓN DEL DOLOR Y LA RECUPERACIÓN DE LA MOVILIDAD EN LAS CAPSULITIS RETRÁCTILES

JAUME MORERA BALAGUER, MARINA ARQUER, MARIBEL ROCHA ORTIZ,  
VÍCTOR ZAMORA CONESA, CRISTINA SALAR ANDREU,  
SERGIO MONTERO NAVARRO, CARMEN MARTÍNEZ GONZÁLEZ,  
CRISTINA ORTS RUIZ, JAVIER MOLINA PAYÁ, Y SONIA DEL RIO MEDINA  
*Universidad Cardenal Herrera CEU*

#### INTRODUCCIÓN

El dolor de hombro es la tercera patología músculo-esquelética más prevalente, con una incidencia de 29,3 por 1000 personas/año y una prevalencia anual de 21% (Steuri et al., 2017). Se observa una mayor afectación en mujeres y en el rango de edad de 45 a 64 años (Steuri et al., 2017).

Dentro de las afecciones del hombro se encuentra la capsulitis retráctil, también llamada “hombro congelado”. Esta patología constituye la principal causa de dolor del hombro en personas de edad media y avanzada, con una incidencia del 3% en la población general, mayor en mujeres entre 40 y 70 años y en la mano dominante (Kelley, McClure, y Leggin, 2009). La ocurrencia del hombro congelado en un hombro aumenta el riesgo de compromiso del hombro contralateral en un 5% a 34%, y la afectación bilateral simultánea del hombro se produce el 14% del tiempo a los 6 meses posteriores a la aparición de los primeros síntomas del primer hombro. a incidencia aumenta del 10% al 38% en los pacientes diabéticos y con patología tiroidea (Kelley et al., 2009).

La capsulitis retráctil implica una inflamación y engrosamiento de la cápsula articular del hombro, acompañada de fibrosis, dolor y rigidez progresiva, con pérdida del rango de movimiento (ROM) en la articulación glenohumeral, especialmente en la abducción y la rotación externa, lo que provoca una discapacidad significativa pudiendo limitar considerablemente las actividades diarias (Nakandala, Nanayakkara, Wadugodapitiya, y Gawarammana, 2021; Ramírez, 2019).

Las causas de la capsulitis retráctil se dividen en primarias (de origen idiopático, que representan el 25%), y secundarias (asociadas a causas sistémicas, extrínsecas o intrínsecas, representado el 75% de los casos (Zuckerman y Rokito, 2011).

La patología puede durar entre 2 y 3 años, y en hasta el 40% de los pacientes la rigidez puede persistir más allá de este periodo (Vargas, 2018).

El diagnóstico se establece mediante un examen clínico que incluye una exclusión de otras patologías, y puede complementarse con radiografías de la articulación glenohumeral, las cuales deben mostrar resultados normales. En el examen clínico se evalúan en particular las restricciones de rotaciones externas, tanto en movimientos activos como pasivos (Lewis, 2015). Aunque en una resonancia magnética se puede detectar un engrosamiento de la cápsula, este examen no es concluyente para diagnosticar esta patología (Ramírez, 2019).

El tratamiento varía según la afectación y la fase de la enfermedad. La inyección de corticosteroides puede ser eficaz contra la inflamación y el dolor, y muestra más efectividad combinada con la fisioterapia (Ramírez, 2019). Los médicos recomiendan la toma de antiinflamatorios no esteroideos (AINS), aunque no existen muchas evidencias científicas para esta patología (Ramírez, 2019). El tratamiento quirúrgico de la capsulitis retráctil consiste en la manipulación bajo anestesia general y la liberación de la cápsula a través de procedimientos artroscópicos. Este procedimiento seguido de fisioterapia alivia dolores y puede mejorar el ROM (Ramírez, 2019). La fisioterapia con la utilización de ondas de choque, ejercicios de estiramiento y terapia con láser se recomienda para mejorar los niveles de dolor, el ROM y el estado funcional, especialmente en fases dos y tres (Nakandala et al., 2021). En 2015, una revisión sistemática mostró los beneficios de movilizaciones manuales combinadas con ejercicios sobre el ROM y movilidad (Ramírez, 2019).

La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) es un método terapéutico cuyo objetivo principal es mejorar la respuesta neuromuscular mediante la estimulación de los receptores propioceptivos del cuerpo (Sharman, Cresswell, y Riek, 2006). La FNP estimula tanto el sistema nervioso central como el periférico (Bertinchamp, 2020). El método se caracteriza por la utilización de una combinación de movimientos tridimensionales que reproducen los esquemas motores normales. Estos movimientos están orientados hacia una tarea determinada y se apoyan en informaciones somatosensoriales, auditivas, visuales y propioceptivas (Bertinchamp, 2020).

La estimulación propioceptiva y la exteroceptiva juegan un papel crucial en la obtención de una respuesta óptima del movimiento buscado («Méthode de KABAT», s. f.). La estimulación propioceptiva incluye la estimulación manual gracias a la colocación de las manos del fisioterapeuta sobre el miembro o segmento corporal del paciente (cuello y cabeza, cintura escapular, cintura pélvica o tronco), la resistencia para facilitar la coordinación y la sinergia muscular, la utilización de reflejos provocados por la posición del paciente y por el uso del estiramiento (Bertinchamp, 2020; «Méthode de KABAT», s. f.). En cuanto a la estimulación exteroceptiva, implica la estimulación verbal y el feedback visual para optimizar el trabajo muscular y la irradiación (Bertinchamp, 2020).

No conocemos si el método FNP es efectivo para aumentar el ROM en pacientes afectos de hombro congelado. Por ello queremos explorar los estudios publicados que analizan la influencia de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva sobre la percepción de dolor, la evolución del rango de movimiento y el índice de discapacidad en los pacientes con capsulitis retráctil. Además, consideramos relevante examinar las distintas técnicas de FNP usadas para comparar su efectividad para los fines de este estudio. Finalmente, nos interesa ver la eficacia de este tratamiento a largo plazo.

Esta patología es incapacitante para los pacientes y puede provocar interrupciones del trabajo de varios meses. La FNP implica un aprendizaje rápido, puede ser un tratamiento muy útil y bastante económico. Si el método resulta eficiente, podría aliviar los dolores de los pacientes y reducir los costos del estado y de los pacientes.

## **METODOLOGÍA**

Para cumplir estos objetivos, realizamos una revisión bibliográfica sistemática.

### **Criterios de elegibilidad**

Se buscaron artículos científicos para responder a una pregunta de investigación elaborada a través de la estrategia PICO: ¿La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva es efectiva para la recuperación del rango de movimiento y la disminución del dolor en capsulitis retráctiles?

*Tabla 1. Estrategia PICO*

<b>P:</b> población	Pacientes con capsulitis retráctil
<b>I:</b> intervención	Facilitación Neuromuscular Propioceptiva
<b>C:</b> comparación	Otras modalidades de fisioterapia/No intervención
<b>O:</b> variables de estudio	Intensidad del dolor Rango de movilidad articular del hombro Índice de discapacidad del hombro

*Fuente: Elaboración propia*

### **Criterios de inclusión**

- Artículos publicados entre 2013 y 2024: la investigación de 5 años no produjo suficientes resultados, por eso se extendió la búsqueda a 10 años.
- Sujetos diagnosticados de capsulitis retráctil y con tratamiento de FNP.

### **Estrategia de búsqueda**

La búsqueda se realizó a través de las bases de datos Pubmed, Pedro y Web of Science.

No fue posible emplear los términos MeSH, ya que no se encontró los términos específicos correspondientes a la búsqueda. Para el término FNP se obtuvo Muscle

Streching Exercises, y para la capsulitis retráctil, se obtuvo Bursitis. Ambos términos Mesh no corresponden a la búsqueda que queríamos realizar. Por ello se usaron términos libres, obtenidos a través de los términos clave de una búsqueda bibliográfica preliminar: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, Frozen shoulder, y Adhesive capsulitis. Para obtener resultados más precisos se emplearon los operadores booleanos AND y OR (Tabla 2).

*Tabla 2.* Fórmula de búsqueda

Bases de datos	Términos	Fórmula
PubMed Web of science	1. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation 2. Frozen Shoulder 3. Adhesive capsulitis	(1) AND ((2) OR (3))
PEDro	1. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation 2. Adhesive capsulitis	(1) AND (2)

*Fuente:* Elaboración propia

### Escalas de validez científica y análisis de riesgo de sesgos

Para evaluar la calidad de los artículos encontrados, se utilizaron las escalas PEDro y JADAD.

### Variables analizadas

Las variables analizadas dentro de nuestro estudio aparecen en la Tabla 3.

*Tabla 3.* Detalle de las variables estudiadas

Variables estudiadas	Instrumento de medición	Definición instrumento
Dolor	VAS McGill pain Questionnaire NPRS	Escalas validadas para medir la intensidad o el nivel de dolor que el paciente tiene.
ROM	Goniómetro	Instrumento para medir el grado/amplitud de movilidad.
Índice de discapacidad del hombro	SPADI	Escala validada para medir el nivel de dolor y el grado de discapacidad en las actividades de la vida diaria con la utilización del miembro superior.

*VAS: Visual Analogue Scale, NPRS: Numeric Pain Rating Scale score, ROM: Range Of Motion, SPADI: Shoulder and Pain Disability Index.*

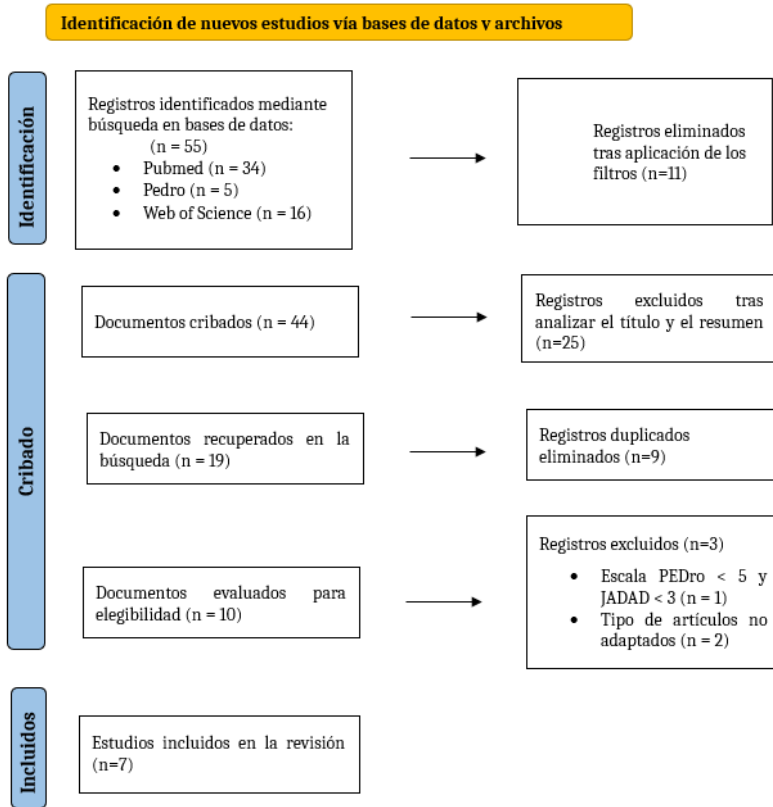
*Fuente:* Elaboración propia

## RESULTADOS

Se encontraron 55 artículos. Se eliminaron 11 por no cumplir los criterios de inclusión y 25 tras analizar el título y el resumen. De estos se eliminaron 9 por ser duplicados, 1 por ser un metaanálisis, 1 por ser un estudio de caso único y 1 por

considerarse de baja calidad en las escalas PEDro y JADAD. Finalmente, 7 artículos fueron incluidos en la revisión bibliográfica (Akbaş, Güneri, Taş, Erdem, y Yüksel, 2015; Balcı, Yuruk, Zeybek, Gulsen, y Tekindal, 2016b; Balcı et al., 2016a; Yuvarani, Paul, Abraham, y Harikrishnan, 2023; Hindle et al., 2012; Horst et al., 2017; Kumar, 2022; Lin et al., 2022). El proceso de selección aparece en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de Flujo de la búsqueda bibliográfica según PRISMA



Fuente: Elaboración propia

### Extracción de datos

Los datos se muestran en la Tabla 5, donde se indica el autor, el año de publicación, el tipo de estudio, el tiempo de estudio, el número de sujetos, las variables analizadas, los sistemas de medición y los resultados de los artículos.

Tabla 4. Descripción de los artículos

Autor-es y año	Tipo de estudio	Sujetos y duración del estudio	Técnicas aplicadas	Patrones y técnicas de FNP utilizadas	VARIABLES estudiadas	Instrumentos de medida	Dolor
Akbaş et al., 2015	Ensayo Clínico Aleatorizado	N = 36 (M = 16, H = 20)	G1 = Convencional terapia G2 = FNP	Patrones: hombro y escapula Técnicas: sostén-relajación y estiramientos repetidos	Dolor ROM Discapacidad del hombro	VAS Goniómetro SPADI	G1 = dolor en actividad disminuye (p<0,05), dolor nocturno no disminuye significativamente G2 = dolor en actividad disminuye (p<0,05), dolor nocturno significativamente disminuye (p<0,05)
		54,35 ± 10.52 años 3 semanas	En cada grupo: programa de ejercicios, calor y ultrasonidos				El dolor en reposo no disminuye significativamente
Balci et al., 2016	Ensayo Clínico Aleatorizado	N = 53 (M = 40, H = 13)	G1 = Control G2 = ejercicios clásicos + fortalecimiento estiramientos G3 = FNP En cada grupo: calor, TENS, US	Patrón: escapula Técnicas: iniciación rítmica, contracciones repetidas	Dolor ROM	VAS Goniómetro	No diferencia significativa entre los grupos después el tratamiento (p>0,05)
Horst et al., 2017	Ensayo Clínico Aleatorizado	N = 66 (M = 25, H = 41) 2 semanas terapia 3 meses de seguimiento	G1 = Actividad orientada G2 = Estructural orientada - terapia manual y FNP En cada grupo: aeróbico, crioterapia, laser y ejercicios banda de resistencia	/	Dolor ROM	McGill pain Questionnaire Goniómetro	G1 = reducción de dolor significativa (p<0,05) G2 = disminución no significativa
Saleem et al., 2022	Ensayo Clínico Aleatorizado	N = 34 (solo mujeres) 40-60 años 4 semanas	G1 = Liberación posicional técnica subescapular G2 = Técnicas movilizaciones anteriores y FNP	Técnicas: sostén-relajación	Dolor ROM Discapacidad del hombro	NPRS Goniómetro SPADI	G1 = disminución no significativa G2 = significativa disminución de dolor (p<0,05)

Tabla 4. Descripción de los artículos

Autor-es y año	Tipo de estudio	Sujetos y duración del estudio	Técnicas aplicadas	Patrones y técnicas de FNP utilizadas	Variables estudiadas	Instrumentos de medida	Dolor
Lin et al., 2022	Pilot study	N = 48 (M = 25, H = 23)	G1 = control - terapia manual	Patrones: cintura escapular y hombro	Dolor	VAS	Mitad de periodo G1 = 4,95± 0,99 G2 = 4,29 ± 0,90 (p<0,05)
	Ensayo Clínico Aleatorizado	40 - 65 años 4 semanas	G2 = FNP En cada grupo: ondas de choque, US	Técnica: inversión dinámica, inversión estática, sostén- relajación, contracción- relajación	ROM	Goniómetro	Descargado G1 = 2,37± 1,20 G2 = 1,50 ± 0,93 (p<0,05)
Kumar, 2022	Ensayo Clínico Aleatorizado	N = 40 40-65 años 4 semanas	G1 = Movilizaciones de la escapula	/ Patrón: escapula	Dolor	VAS	G1 = 2,26 reducción más significativa (p<0,05) G2 = 3,44
			G2 = FNP En cada grupo: tratamiento convencional		ROM Discapacidad del hombro	Goniómetro SPADI	
Yuvarani et al., 2023	Ensayo Clínico Aleatorizado	N = 36 40-60 años 4 semanas	G1 = FNP Escapular	Técnica: iniciación rítmica, contracciones repetidas	Dolor	VAS	G1 = 2,91 (p<0,05) G2 = 3,75 G3 = 4,08
			G2 = Técnica de liberación activa G3 = Convencional ejercicios		ROM Discapacidad del hombro	Goniómetro SPADI	

Fuente: Elaboración propia

### Evaluación de la calidad metodológica y del riesgo de sesgo

Tras la utilización de la escala PEDro, 5 artículos obtuvieron una puntuación de 5/10, lo cual se considera media calidad, 2 artículos obtuvieron 8/10, lo que se considera alta calidad, y un artículo 4/10, lo que se considera baja calidad. La evaluación de la calidad metodológica según la escala PEDro de cada artículo se encuentra en la Tabla 5.

Tabla 5. Evaluación de la calidad metodológica de los artículos con la Escala PEDro

Autores y año	Akbaş et al., 2015	Balci et al., 2016	Horst et al., 2017	Mogahed et al., 2020	Saleem et al., 2022	Lin et al., 2022	Kumar, 2022	Yuvarani et al., 2023
1. Criterio de elegibilidad	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2. Asignación aleatoria	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
3. Asignación oculta	No	No	Si	No	No	Si	No	No
4. Comparabilidad basal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
5. Sujetos ciegos	No	No	Si	No	No	Si	No	No
6. Terapeutas ciegos	No	No	No	No	No	No	No	No
7. Evaluación ciegos	No	No	Si	No	No	Si	No	No
8. Seguimiento adecuado	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
9. Análisis por atención de tratar	No	No	No	No	No	Si	No	No
10. Comparaciones entre grupos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
11. Estimaciones puntuales y variabilidad	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Total	5/10	5/10	8/10	4/10	5/10	8/10	5/10	5/10
Calidad	Media	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Media	Media

Fuente: Elaboración propia

Tras la utilización de la escala JADAD, 2 artículos obtuvieron una puntuación de 5/5, lo que se considera alta calidad, 5 artículos obtuvieron 3/5, lo que se considera media calidad, y un artículo 2/5, lo que se considera baja calidad. La evaluación de la calidad metodológica según la escala JADAD de cada artículo se encuentra en la Tabla 6.

Tabla 6. Evaluación de la calidad metodológica de los artículos con la Escala JADAD

Autores y año	Akbaş et al., 2015	Balci et al., 2016	Horst et al., 2017	Mogahed et al., 2020	Saleem et al., 2022	Lin et al., 2022	Kumar, 2022	Yuvarani et al., 2023
1. ¿Se describe el estudio como aleatorizado?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2. ¿Se describe el estudio como doble ciego?	No	No	Si	No	No	Si	No	No
3. ¿Se describen las pérdidas y retiradas del estudio?	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
4. ¿Es adecuado el método de aleatorización?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
5. ¿Es adecuado el método de doble ciego?	No	No	Si	No	No	Si	No	No
Total	3/5	3/5	5/5	2/5	3/5	5/5	3/5	3/5
Calidad	Media	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Media	Media

Fuente: Elaboración propia

El artículo (Mogahed, Mohamed, y Wahed, 2020) que obtiene la nota de 4/10 en la escala PEDro y 2/5 en la escala JADAD fue excluido.



En dos de los estudios (Horst et al., 2017; Kumar, 2022) no se encontraron diferencias significativas en cuanto al nivel de dolor de los pacientes tras el tratamiento con FNP. Sin embargo, se observaron diferencias significativas con respecto al otro método utilizado en el estudio para la comparación. Uno de los artículos usó la escala VAS (Kumar, 2022) y el otro la escala Mc Gill Pain Questionnaire (Horst et al., 2017) para evaluar el dolor de los pacientes. Kumar (2022) comparó la utilización del método de FNP con movilizaciones escapulares, ambos grupos recibieron tratamiento convencional combinado. Los resultados muestran una reducción más significativa del dolor en el grupo de movilización escapular. Por otro lado en el estudio de Horst et al. (2017), se analizaron dos grupos, un grupo de estudio “structural-oriented group” con terapia manual y FNP, y un segundo grupo “activited-oriented group” que consiste en ejercicio de actividad de la vida diaria. Además, ambos grupos recibían crioterapia, laser y ejercicios con banda de resistencia. El grupo “activited-oriented group” mostró una reducción significativamente mayor del dolor desde el inicio hasta el seguimiento de 3 meses en comparación con el “structural-oriented group” que utilizó FNP. Sin embargo, en ninguno de estos estudios se especifica la técnica de FNP empleada.

En el estudio de Akbas et al. (2015), los sujetos fueron asignados a dos grupos: uno de control tratado con fisioterapia convencional que incluía compresas calientes, ultrasonido y ejercicios en casa; y un grupo de estudio con patrones de FNP además de fisioterapia convencional. Se observaron diferencias en función del tipo de dolor: en reposo, nocturno y durante la actividad. Los dolores durante la actividad disminuyeron significativamente en ambos grupos, mientras que los dolores en reposo no mostraron resultados relevantes. Por otra parte, el grupo tratado con FNP mostró una reducción significativa del dolor nocturno.

En el estudio de Yuvarini et al. (2023), los sujetos se dividen en tres grupos. En el primer grupo se aplicó FNP con la técnica de iniciación rítmica y contracciones repetidas al nivel de la escápula. En el segundo grupo se aplicó la técnica de liberación activa utilizando puntos gatillo y movilizaciones a nivel del hombro. El último grupo realizó ejercicios convencionales. Los ejercicios convencionales incluyen la escalera de pulgar, ejercicio con varilla, rueda de marinero y también el ejercicio pendular de Codman. Saleem et al. (2022) compararon dos grupos de estudio, un grupo tratado con FNP con la técnica de sostén-relajación seguida de movilizaciones y un grupo con la técnica de liberación posicional del subescapular con liberación miofascial.

En estos dos estudios de Yuvarini et al. (2023) y Saleem et al. (2022) tanto los grupos de estudio como los grupos control presentaron una disminución del dolor, pero los cambios sólo fueron clínicamente significativos en los grupos tratados con FNP. Los dos artículos emplean medidas diferentes para valorar el dolor, la primera con la VAS y la segunda con la NPRS.

Lin et al. (2022b) presentaron la evolución del dolor a la mitad y al final del periodo de estudio. Compararon un grupo de estudio usando varias técnicas de FNP (inversión dinámica, inversión estática, sostén-relajación, contracción-relajación) con un grupo de terapia manual que incluye movimiento de tracción y deslizamiento del hombro. Se muestra una disminución del dolor tanto en el grupo de estudio con terapia manual como en el grupo tratado con FNP, pero sólo fue estadísticamente significativo en el grupo FNP, tanto a la mitad de periodo como en el final.

Finalmente, en el estudio de Balci et al. (2016b), que compara tres grupos de estudio no se encontraron diferencias significativas en cuanto al dolor entre los diferentes grupos, aunque se observó una disminución del dolor para ambos. Los tres grupos se dividen en un grupo tratado con las técnicas iniciación rítmica y contracciones repetidas de FNP escapular y modalidades de fisioterapia, un grupo tratado con ejercicios clásicos y modalidades de fisioterapia y sólo modalidades de fisioterapia para el último grupo. Las modalidades de fisioterapia consisten en compresas calientes, TENS y ultrasonidos. Para los ejercicios clásicos se realizaron ejercicios de estiramiento (como varilla, péndulo de Codman) y de fortalecimiento (elevación y estabilización escapular, aducción).

Aunque algunos estudios no encontraron diferencias significativas a favor del tratamiento con FNP en términos de reducción del dolor, otros observaron beneficios clínicamente significativos con este método. Los resultados sugieren que la efectividad de FNP en el alivio del dolor puede variar dependiendo del tipo de dolor y de la técnica específica de FNP utilizada. Además, la elección de la escala de evaluación del dolor también puede influir en los resultados obtenidos.

### **Rango de movimiento**

El goniómetro fue el instrumento de medición de los siete artículos, permitiendo evaluar la flexión, extensión, abducción, rotación externa e interna del hombro.

En el estudio de Akbas et al. (2015), que comparó la terapia convencional (compresas calientes, ultrasonido y ejercicios en casa) con la FNP, se midieron flexión, extensión, rotación externa e interna del hombro. Se observó un aumento significativo global tanto en el grupo tratado con FNP como en el grupo control, pero los cambios más significativos en flexión y abducción se observaron en el grupo FNP. Saleem et al. (2022) quienes llevaron a cabo un estudio exclusivamente con una población de mujeres, encontraron un aumento significativo en el ROM de la rotación externa del hombro con el grupo de estudio tratado con FNP. Tanto en el estudio de Akbas et al. (2015) como en el de Saleem et al. (2022), la técnica de FNP usada es sostén-relajación.

En el estudio de Yuvarini et al. (2023) se utilizaron tres grupos de comparación: uno con FNP, técnica de liberación activa en otro, y ejercicio convencional en el último.

Se observó en todos los grupos un aumento del ROM. Se notó un aumento más significativo de la abducción y de la rotación interna y externa con el uso de FNP escapular con las técnicas de iniciación rítmica y de contracciones repetidas, comparativamente a las dos otras técnicas de tratamiento.

Lin et al. (2022b) añadieron una noción temporal, midiendo el ROM a mitad del periodo de tratamiento y al final. Con respecto a la mitad del tratamiento, se observó que el ROM de los pacientes en abducción, flexión y rotación externa fue significativamente mejor que en el grupo control. Finalmente, al final del estudio, los ROM fueron aún mejores en el grupo FNP, pero sólo fueron significativos para la rotación externa. El grupo FNP consiste en un patrón escapular con técnicas antagonistas (inversión dinámica, inversión estática) y técnicas de relajación (sostén-relajación, contracción-relajación).

Los estudios previos han demostrado la eficacia del tratamiento con FNP en el aumento del ROM. Sin embargo, Balci et al. (2016b) interpretaron un aumento del ROM en la escápula en los tres grupos: uno de control, otro que realizó ejercicios clásicos y un tercero que aplicó FNP con técnicas de iniciación rítmica y contracciones repetidas; todos combinados con un tratamiento de calor, TENS y ultrasonidos. No se observaron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a la flexión y la abducción del hombro.

En contraste, los estudios de Kumar (2022) y Horst et al. (2017) muestran resultados más favorables para el grupo que no utilizó el método FNP. En estos dos estudios no se describieron las técnicas de FNP empleadas. Kumar (2022) comparó la utilización del método de FNP con movilizaciones escapulares, encontró un aumento en el ROM en ambos grupos, pero sólo fue significativo en la abducción del hombro con la técnica de movilización escapular. Respecto al estudio de Horst et al. (2017), que compararon un grupo de estudio “structural-oriented group” con terapia manual y FNP, y un segundo grupo “activited-oriented group”, tanto la abducción como las rotaciones externas e internas aumentaron en ambos grupos pero de manera más significativa en el “activited-oriented group” que consiste en ejercicios de actividades de la vida diaria. Este resultado puede atribuirse al hecho de que el grupo “activited-oriented group” pudo enfocarse en movimientos más funcionales para la vida cotidiana, lo que también podría haber motivado más a los pacientes.

Aunque el tratamiento con FNP mostró beneficios en el aumento del ROM en varios estudios, su efectividad puede variar según el contexto y la población de pacientes. La FNP parece ser más eficaz en el aumento de la abducción y en la rotación externa del hombro. No hemos encontrado consenso entre los autores sobre cuáles son las técnicas más eficaces para estos objetivos.

### **Índice de discapacidad**

Cuatro artículos (Akbaş et al., 2015; Yuvarani et al., 2023; Kumar, 2022; Saleem et al., 2022) abordaron la discapacidad del hombro utilizando la escala SPADI como medida. La escala SPADI representa un índice de discapacidad del hombro evaluando tanto el nivel de dolor como el grado de afectación en las actividades de la vida diaria con la utilización del miembro superior (Breckenridge y McAuley, 2011). Todos ellos demostraron una disminución de la discapacidad. Tres artículos (Akbaş, Güneri et al., 2015; Yuvarani et al., 2023; Saleem et al., 2022) evidenciaron que la disminución de discapacidad fue significativa con el método de FNP con respecto al grupo control

Akbas et al. (2015) compararon un grupo de terapia convencional con un grupo FNP, en ambos grupos se añadió un programa de ejercicios, calor y ultrasonidos. Ambos grupos presentaron una disminución de discapacidad y puntuación total similar, pero se nota una disminución significativa del nivel de dolor para el grupo que se trata con FNP con patrones escapular y del hombro.

En el estudio de Saleem et al. (2022), compararon un grupo tratado con FNP y movilización simultáneamente con un grupo de técnica de liberación posicional del subescapular, mientras que Yuvarani et al. (2023) usaron tres grupos: uno de FNP escapular, otro de técnica de liberación activa y un último con ejercicios convencionales. Estos dos últimos artículos (Yuvarani et al., 2023; Saleem et al., 2022) demostraron que la disminución de discapacidad fue significativa con la técnica de FNP con respecto al grupo control.

Estos tres estudios utilizaron diversas técnicas para el tratamiento con FNP. La técnica de relajación sostén-relajación se empleó en los estudios de Akbas et al. (2015) y Saleem et al. (2022). Las técnicas dirigidas a los músculos agonistas, como la iniciación rítmica y las contracciones repetidas, se utilizaron en el estudio de Yuvarani et al. (2023), mientras que los estiramientos repetidos se encontraron en el estudio de Akbas et al. (2015). Estos hallazgos sugieren que varias técnicas terapéuticas de FNP pueden ser efectivas para reducir la discapacidad del hombro.

En el artículo de Kuman (2022) se comparó un grupo que recibió terapia convencional más movilizaciones de la escápula con otro que recibió terapia convencional más método FNP. Aunque se observó una disminución en ambos grupos, esta sólo fue estadísticamente significativa con el grupo de movilización de la escápula.

### **Limitaciones del estudio**

Se encuentran algunas limitaciones dentro de este estudio. En primer lugar, el número reducido de artículos disponibles limita la amplitud de datos y los resultados. Además, la calidad media de los artículos puede afectar a la fiabilidad de los hallazgos. Por ejemplo, la falta de cegamiento en algunos artículos tanto en los participantes

como en los examinadores pueden introducir sesgos en los resultados. La ausencia de un seguimiento a largo plazo limita los resultados sobre la efectividad del tratamiento en el tiempo. Por último, en todos los estudios, menos en el de Yuvarini et al. (2021), el tratamiento de FNP se administró de manera combinada con otros tratamientos, lo cual dificulta el análisis de los resultados de la aplicación única de esta técnica.

### **Implicaciones para la práctica y las investigaciones**

Sería interesante que futuros estudios investiguen la eficacia de las diferentes técnicas de FNP. Estos estudios podrían explorar cómo cada técnica específica influye en la mejora del ROM, la reducción de dolor y de la discapacidad en pacientes con capsulitis retráctil. Los hallazgos de este estudio podrían ser utilizados por otros fisioterapeutas para mejorar el tratamiento y la atención de pacientes con capsulitis retráctil.

### **CONCLUSIONES**

El tratamiento con el método de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva es eficaz para reducir la percepción de dolor en los sujetos que presentan una capsulitis retráctil. El rango de movimiento puede mejorar con la utilización de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, especialmente en el aumento de la abducción y de la rotación externa de hombro en los sujetos que presentan una capsulitis retráctil. El índice de discapacidad del hombro disminuye tras la utilización del método de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en los pacientes con capsulitis retráctil, aunque esto se observó en un número limitado de artículos. Debido a la variedad de técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva usadas, no se pueden comparar sus efectos de manera directa. No se pueden evaluar los efectos a largo plazo del tratamiento con Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en estos estudios, que se limitan a cuatro semanas.

### **REFERENCIAS**

Akbaş, E., Güneri, S., Taş, S., Erdem, E.U., y Yüksel, İ. (2015). The effects of additional proprioceptive neuromuscular facilitation over conventional therapy in patients with adhesive capsulitis. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi/Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 26(2), 12. <https://doi.org/10.7603/s40680-015-0012-6>

Balcı, N.C., Yuruk, Z.O., Zeybek, A., Gulsen, M., y Tekindal, M.A. (2016a). Acute effect of scapular proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques and classic exercises in adhesive capsulitis: A randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(4), 1219-1227. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1219>

Bertinchamp, U. (2020). *Facilitation proprioceptive neuromusculaire: Concept PNF (Kabat-Knott-Voss)*.

Breckenridge, J.D. y McAuley, J. H. (2011). Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). *Journal of Physiotherapy*, 57(3), 197. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(11\)70045-5](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(11)70045-5)

Yuvarani, G., Paul, J., Abraham, M.M., y Harikrishnan, N. (2023). Impact of PNF, Active Release Technique and Conventional Physiotherapy on the physical ability of subjects with Periarthritis Shoulder. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*, 30(8), 291-297. <https://doi.org/10.47750/jptcp.2023.30.08.031>

Hindle, K.B., Whitcomb, T.J., Briggs, W.O., y Hong, J. (2012). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetics*, 31, 105. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0011-y>

Horst, R., Maicki, T., Trąbka, R., Albrecht, S., Schmidt, K., Mętel, S., y von Piekartz, H. (2017). Activity- vs. structural-oriented treatment approach for frozen shoulder: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 31(5), 686-695. <https://doi.org/10.1177/0269215516687613>

Kelley, M.J., McClure, P.W., y Leggin, B.G. (2009). Frozen Shoulder: Evidence and a Proposed Model Guiding Rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(2), 135-148. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2916>

Kumar N. (2022). Study of effectiveness of scapular mobilization versus proprioceptive neuromuscular facilitation technique among subjects with adhesive capsulitis at primary care level. *Pravara Med Rev.*, 14, 48-56. <https://doi.org/10.36848/PMR/2022/50100.51037>

Lewis, J. (2015). Frozen shoulder contracture syndrome—Aetiology, diagnosis and management. *Manual Therapy*, 20(1), 2-9. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.07.006>

Lin, P., Yang, M., Huang, D., Lin, H., Wang, J., Zhong, C., y Guan, L. (2022a). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder: A pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 367. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05327-4>

Méthode de KABAT: Une technique à découvrir. (s. f.). Recuperado 19 de enero de 2024, de [www.elsevier.com website](https://www.elsevier.com/website): <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/methode-de-kabat-7>

Mogahed, H.G.H., Mohamed, N.A., y Wahed, M.H.M.A. (2020). Impact of 8-weeks combined cyriax soft tissue release and proprioceptive neuromuscular facilitation on glenohumeral rhythm in post mastectomy adhesive capsulitis. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 13(10), 4903. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2020.00862.8>

Nakandala, P., Nanayakkara, I., Wadugodapitiya, S., y Gawarammana, I. (2021). The efficacy of physiotherapy interventions in the treatment of adhesive capsulitis: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(2), 195-205. <https://doi.org/10.3233/BMR-200186>

Ramírez, J. (2019). Adhesive Capsulitis: Diagnosis and Management. *American Family Physician*, 99(5), 297-300.

Saleem, R., Bashir, M.S., y Noor, R. (2022). Effects of sequential approach of positional release for subscapularis and OLA Grimsby technique on shoulder external rotation in adhesive. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 72(9), 1831-1833. <https://doi.org/10.47391/JPMA.0447>

Sharman, M.J., Cresswell, A.G., y Riek, S. (2006). Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: Mechanisms and clinical implications. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.), 36(11), 929-939. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636110-00002>

Steuri, R., Sattelmayer, M., Elsig, S., Kolly, C., Tal, A., Taeymans, J., y Hilfiker, R. (2017). Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: A systematic review and meta-analysis of RCTs. *British Journal of Sports Medicine*, 51(18), 1340-1347. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096515>

The Efficacy of the proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) approach in stroke rehabilitation to improve basic activities of daily living and quality of life: A systematic review and meta-analysis protocol—PMC. (s. f.). Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5728303/>

Vargas, R. (2018). Hombro Rígido Idiopático. Revisión de Conceptos Actuales. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 32(4), 220-227. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2019.02.005>

Zuckerman, J.D., y Rokito, A. (2011). Frozen shoulder: A consensus definition. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 20(2), 322-325. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.07.008>

## CAPÍTULO 23

### ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS DE VALORACIÓN DEL CONTROL MOTOR CERVICAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

ANDREA CALLEJA CABALLERO, VANESA SANTOS RODRÍGUEZ,  
MARTA GÓMEZ MATEOS, Y FÁTIMA PÉREZ ROBLEDO  
*Universidad de Salamanca*

#### INTRODUCCIÓN

El dolor de cuello es un trastorno musculoesquelético muy frecuente en todo el mundo, con una prevalencia anual de alrededor del 37% (Kazeminasab et al., 2022).

Aunque el dolor de cuello pueda ser ocasionado por numerosos trastornos traumáticos (como los asociados con el latigazo cervical), enfermedades metabólicas, neoplásicas, inflamatorias o infecciosas, etc., es conocido que la mayoría del dolor cervical no tiene una causa evidente y se considera inespecífico (Kazeminasab et al., 2022).

Por lo tanto, podemos diferenciar dos tipos, el dolor de cuello: el dolor inespecífico y el propio de una patología existente de base (Nygaard et al., 2010).

El dolor de cuello inespecífico es aquel dolor que se localiza en la zona lateral y posterior del cuello y que no muestra signos y síntomas de patología. Es uno de los trastornos más comunes en la sociedad actual, generando un importante gasto, tanto social como económico en todo el mundo (Nygaard et al., 2010).

Sin embargo, en los últimos años, se ha observado que muchos problemas cervicales no se extinguían tratando únicamente el dolor, si no que era necesario abordar aquellas causas más profundas que provocaban este síntoma para conseguir erradicarlo completamente (Treleaven, 2008).

Los mecanismos que provocan el mantenimiento, la progresión o la recurrencia del dolor cervical podrían basarse en un déficit o alteración del estado propioceptivo de la musculatura cervical, viéndose afectados tanto el control motor cervical (CMC) como la posición articular cervical (Sremakaew et al., 2023).

El control motor cervical conlleva toda la integración y el procesamiento central de informaciones aferentes (es decir, toda entrada de información propioceptiva tanto visual, como vestibular) y la ejecución motora de la musculatura cervical, lo cual ayuda en el mantenimiento de la postura y el control del equilibrio de la cabeza, así como de las articulaciones cervicales e incluso las primeras articulaciones dorsales que interferirán también en el estado cervical (Mueller et al., 2023).

Las alteraciones del control motor cervical secundarias a un dolor de cuello inespecífico se reconocen como una respuesta protectora, disminuyendo así la

estimulación del tejido doloroso, evitando un dolor más intenso. Sin embargo, es algo que puede provocar lo contrario, aumentando el dolor, provocando una sensibilización central y promoviendo patrones de movimiento incorrectos o afuncionales (Peng et al., 2021).

Cuando se producen alteraciones del control motor cervical, además del dolor, suelen aparecer otro tipo de síntomas como son los mareos, vértigos o desequilibrios. Estos síntomas, acompañados de la disminución en el rango de movimiento y los problemas de inestabilidad, generan una gran discapacidad en las personas afectadas junto con problemas socioeconómicos derivados del tratamiento y las bajas laborales (Morales et al., 2020).

Aunque no se conocen a ciencia cierta las causas que generan el estado de desequilibrio, vértigos y mareos, se ha observado que un déficit en el rango de movimiento cervical (ROM) o una afectación de la propiocepción cervical pueden ser los causantes de esta situación (Treleaven, 2008).

Por lo tanto, para abordar este problema, es necesario que exista una buena valoración y un tratamiento efectivo y acorde a las necesidades de los pacientes con afectación en el CMC (Sremakaew et al., 2023).

Por un lado, es fundamental una adecuada valoración para reconocer la alteración y el origen de esta, pudiendo evaluar el estado funcional de la zona cervical y realizar un seguimiento correcto y preciso de la evolución del individuo. Por otro lado, el tratamiento es muy diferente ya que requiere de enfoques específicos que permitan mejorar aquellos aspectos que sean deficitarios en los sujetos con alteraciones en el CMC (Du et al., 2023).

Hipótesis: Existen diversas pruebas de valoración del control motor cervical y cada una presenta un evidencia científica y empírica determinada.

Objetivo general: Determinar las pruebas empleadas para valorar el control motor cervical y examinar su eficacia en la evaluación de esta alteración.

- Conocer la prueba de valoración del control motor cervical con mayor evidencia científica a día de hoy.
- Valorar cual es el síntoma o secuela más evaluada en patología cervical.

## **METODOLOGÍA**

Se realizó una búsqueda en las bases de datos de Pubmed, PEDro y Web of Science (WOS) durante los meses de mayo y junio de 2024. Las palabras clave empleadas en la búsqueda fueron las siguientes “cervical motor control” y “assessment tool”. Se empleó el operador booleano AND para unir los términos con el fin de no acotar la búsqueda. La búsqueda se realizó en todos los campos para ampliar los resultados.

Los criterios de inclusión aplicados fueron los siguientes:

-Artículos de revistas que hablasen sobre herramientas de evaluación del control motor cervical.

-Artículos que aplicasen dichas herramientas en humanos.

-Artículos que tuvieran disponible el texto completo.

Los criterios de exclusión que se tuvieron en cuenta fueron los siguientes:

-Artículos que no fueran revisiones o ensayos clínicos.

-Artículos publicados en otros idiomas diferentes al inglés y al español.

Para la búsqueda en Pubmed se utilizó la siguiente ecuación de búsqueda: cervical motor control AND assessment tool.

Se detectaron un total de 45 artículos. Una vez aplicados los filtros para cumplir los criterios de inclusión la ecuación final de búsqueda fue la siguiente: Search: cervical motor control AND assessment tool Filters: Full text, Humans.

((("cervic"[All Fields] OR "cervicals"[All Fields] OR "cervices"[All Fields] OR "neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields] OR "cervical"[All Fields] OR "uterine cervicitis"[MeSH Terms] OR ("uterine"[All Fields] AND "cervicitis"[All Fields]) OR "uterine cervicitis"[All Fields] OR "cervicitis"[All Fields]) AND ("motor control"[Journal] OR ("motor"[All Fields] AND "control"[All Fields]) OR "motor control"[All Fields]) AND (("assess"[All Fields] OR "assessed"[All Fields] OR "assesment"[All Fields] OR "assesses"[All Fields] OR "assessing"[All Fields] OR "assessment"[All Fields] OR "assessment s"[All Fields] OR "assessments"[All Fields]) AND "tool"[All Fields])) AND ((ft[Filter]) AND (humans[Filter]))

Translations: cervical: "cervic"[All Fields] OR "cervicals"[All Fields] OR "cervices"[All Fields] OR "neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields] OR "cervical"[All Fields] OR "uterine cervicitis"[MeSH Terms] OR ("uterine"[All Fields] AND "cervicitis"[All Fields]) OR "uterine cervicitis"[All Fields] OR "cervicitis"[All Fields]

motor control: "Motor Control"[Journal:\_jid9706297] OR ("motor"[All Fields] AND "control"[All Fields]) OR "motor control"[All Fields]

assessment: "assess"[All Fields] OR "assessed"[All Fields] OR "assesment"[All Fields] OR "assesses"[All Fields] OR "assessing"[All Fields] OR "assessment"[All Fields] OR "assessment's"[All Fields] OR "assessments"[All Fields]

En este caso se obtuvieron 33 artículos. Al añadir los filtros sobre el tipo de artículo que se incluía, los artículos seleccionados fueron 9. Todos ellos estaban escritos en los idiomas establecidos.

En la base de datos de PEDro se realizó una búsqueda simple con la siguiente ecuación: cervical motor control AND assessment tool.

Se obtuvieron un total de 2 artículos.

En WOS, se realizó una búsqueda por tema con la siguiente ecuación: cervical motor control AND assessment tool.

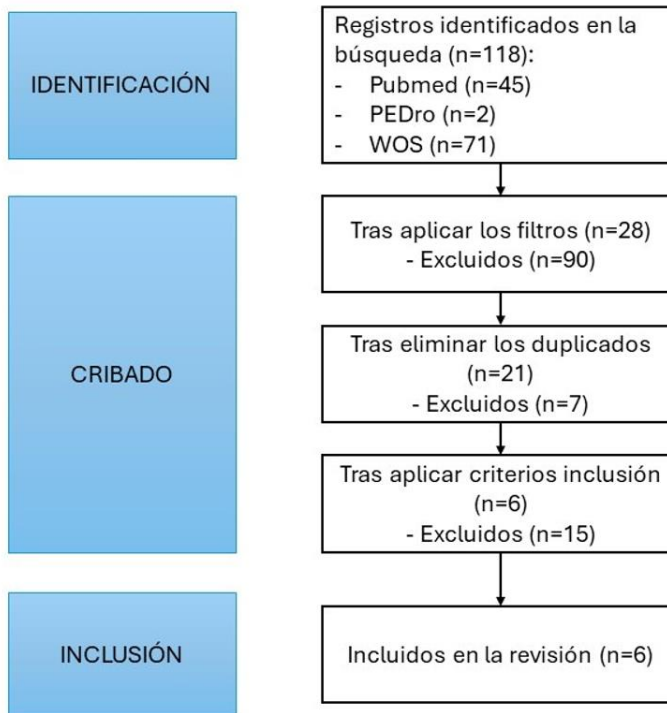
En esta búsqueda se encontraron 71 artículos. Se aplicó el filtro de humanos y quedaron un total de 46 artículos. Después de aplicar el filtro de revisiones y ensayos clínicos, los artículos seleccionados fueron 17.

En total, tras realizar la búsqueda, se obtuvieron 28 artículos. Tras eliminar los duplicados, estos artículos pasaron a ser 21.

Tras realizar una revisión de títulos y resúmenes, se eliminaron 8 artículos por no cumplir los criterios de inclusión, todos ellos por no utilizar pruebas que midiesen el CMC. De este modo, se seleccionaron 13 artículos para una revisión completa y asegurarnos de que cumplían los criterios de inclusión.

Tras leer los artículos de manera detallada se eliminaron 7 artículos que no respondían a los objetivos de este trabajo, quedando un tamaño muestra final de 6 artículos que fueron incluidos para la revisión (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda según normativa PRISMA



## RESULTADOS

De los 6 artículos incluidos en la revisión, la mayoría abordaron el tratamiento del dolor cervical crónico, mientras que tan solo uno se centró en evaluar a personas con distonías cervicales (Avenali et al., 2018). Los resultados se encuentran sintetizados en la tabla 1. Las pruebas más empleadas para la evaluación de las

alteraciones cervicales fueron escalas visuales o numéricas de dolor (Avenali et al., 2018; Martin-Gomez et al., 2019; Price, Rushton, Tyros, Tyros, & Heneghan, 2020). En estos estudios se comprobó que existían diferencias en este parámetro tras aplicar diferentes tipos de entrenamiento.

Sin embargo, se detectaron pruebas que evalúan de manera más específica el control motor cervical. En primer lugar, se encontró una prueba para comprobar si existía un buen control de la contracción isométrica en personas con dolor cervical (Jull et al., 2008). Esta prueba parece ser efectiva tanto para la evaluación como para el tratamiento de esta patología.

*Tabla 1.* Síntesis de los resultados de la revisión sistemática

Autor y año	Lugar	Tipo de estudio	Alteración valorada	Prueba empleada	Cambios tras tratamiento
Jull et al. 2008	Australia	Estudio de validación	Dolor cervical	Prueba de flexión craneocervical (5 posiciones con retroalimentación)	Función neuromotora de la musculatura flexora profunda del cuello, disminuye dolor cervical
MacDermid et al. 2009	Canadá	Estudio piloto	Dolor cervical	Neck Walk Index (NWI) (Registro de correcciones posturales durante 5 minutos de marcha a ritmo lento)	Propiedades psicométricas adecuadas, necesidad de investigar en muestras mayores.
Price et al. 2020	Reino Unido	Revisión sistemática	Dolor cervical crónico no específico	Dolor y discapacidad (distintas escalas)	El entrenamiento con ejercicios de control motor y otros tipos mejora dolor y discapacidad.
Martin-Gómez et al. 2019	España	Revisión sistemática	Dolor cervical crónico no específico	Escala visual analógica (EVA) Escala de calificación numérica (ECN) para el dolor Discapacidad	Los ejercicios de control motor mejoran el dolor a corto-medio plazo, pero no inmediatamente después. También reducen la discapacidad a medio plazo.

Tabla 1. Síntesis de los resultados de la revisión sistemática (continuación)

Autor y año	Lugar	Tipo de estudio	Alteración valorada	Prueba empleada	Cambios tras tratamiento
Avenali et al. 2018	Italia	Revisión	Distonías cervicales	Escala de calificación de tortícolis espasmódica occidental de Toronto (TWSTRS) Escala de calificación integral de distonía cervical (CCDRS) EVA para el dolor	TWSTRS: correlación positiva entre los cambios en la puntuación de gravedad de la distonía y los niveles de discapacidad relacionados con el dolor. CCDRS: parece ser la escala más precisa, capaz de evaluar distintos componentes de la EC, incluido el dolor y su impacto sobre la discapacidad. EVA: cambios, pero escasa información sobre fiabilidad.
de Zoete et al. 2017	Australia	Revisión sistemática y metaanálisis	Dolor cervical idiopático	Error de posición articular (JPE) Balanceo postural Vertical visual subjetiva Torsión cervical de búsqueda Fly test Estabilidad de la cabeza	JPE: diferencia estadísticamente significativa con sanos Balanceo: no diferencias significativas Vertical: diferencia significativa, un solo estudio Torsión: diferencia significativa con sanos Fly: diferencias no claras Estabilidad: diferencias no claras.

Otros estudios, en cambio, se han centrado más en detectar las posibles correcciones posturales que tiene los pacientes con alteraciones cervicales, que no se presentan en personas sanas (de Zoete et al., 2017; MacDermid et al., 2009). Entre ellas, la que parece ser más efectiva es la prueba de error de posición articular (JPE; de sus siglas en inglés Joint Position Error). Además de ser una de las pruebas más empleadas en la valoración del control motor cervical, presenta mejores resultados cuando se valora con un metaanálisis. Es una prueba con buenas propiedades y capacidad de discriminar adecuadamente entre personas sanas y aquellas con patología (de Zoete et al., 2017). Otra de las pruebas que parece ser buena en discriminación entre patología y salud es el Neck Walk Index (NWI). Esta prueba consiste en caminar a un ritmo lento durante 5 minutos y se valoran las correcciones cervicales que se han realizado en la columna. Presenta buenas propiedades psicométricas, aunque es preciso ampliar la investigación ya que por el momento solo se han realizado estudios piloto que no permiten generalizar los resultados (MacDermid et al., 2009). Otras pruebas posturales han mostrado ser eficaces, pero

no presentan unos resultados tan claros, e incluso a veces no aparecen diferencias significativas entre sujetos sanos y patológicos.

En cuanto a las distonías cervicales, la prueba que ha resultado ser más efectiva para su evaluación es la escala de calificación integral de distonía cervical (CCDRS; por sus siglas en inglés Comprehensive Cervical Dystonia Rating scale). Esta escala además de ser precisa permite evaluar varios componentes que se pueden ver afectados en esta patología (Avenali et al., 2018).

A pesar de haber hallado distintas pruebas para evaluar el control motor cervical, cabe señalar que la bibliografía es muy heterogénea y poco clara. Sigue habiendo controversia sobre cuál puede ser la mejor prueba para este proceso, por lo que se necesita seguir ampliando la información a este respecto e investigando en formas más precisas de objetivar esta función que tan relevante es y que genera tanta patología discapacitante.

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

La evaluación del control motor cervical es un aspecto crucial en la fisioterapia, especialmente en el tratamiento de pacientes con dolor de cuello. La disfunción en este control puede contribuir al dolor cervical crónico y otras patologías relacionadas.

Existen varias herramientas y métodos de evaluación utilizados por los fisioterapeutas para valorar el control motor cervical.

La prueba que ha mostrado mayor evidencia en la evaluación de control motor cervical en patologías relacionadas con el dolor cervical crónico es la prueba de error en posición articular. Otras pruebas relacionadas con el control motor también son empleadas, pero con peores resultados discriminativos.

La secuela más evaluada es el dolor, generalmente a través de escalas visuales analógicas o numéricas.

En el caso de las distonías cervicales la prueba más precisa para su evaluación es la escala de calificación integral de distonía cervical.

En conclusión, la evaluación del control motor cervical es un componente esencial en la fisioterapia para pacientes con dolor de cuello. Herramientas como el CCFT, dispositivos de biofeedback, tests de propiocepción y la electromiografía ofrecen valiosas perspectivas sobre la función muscular y el control motor. La integración de estas herramientas en la práctica clínica permite a los fisioterapeutas desarrollar tratamientos más efectivos y personalizados, mejorando así los resultados para los pacientes.

Sin embargo, es necesario seguir investigando sobre herramientas útiles y homogeneizar los resultados de los estudios para poder compararlos y determinar claramente la mejor herramienta para la evaluación del control motor cervical.

## REFERENCIAS

- Avenali, M., De Icco, R., Tinazzi, M., Defazio, G., Tronconi, L., Sandrini, G., y Tassorelli, C. (2018). Pain in focal dystonias—A focused review to address an important component of the disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, *54*, 17–24. doi: 10.1016/j.parkreidis.2018.04.030
- de Zoete, R. M. J., Osmotherly, P. G., Rivett, D. A., Farrell, S. F., y Snodgrass, S. J. (2017). Sensorimotor Control in Individuals With Idiopathic Neck Pain and Healthy Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *98*(6), 1257–1271. doi: 10.1016/j.apmr.2016.09.121
- Du, Q., Bai, H., y Zhu, Z. (2023). Intelligent Evaluation Method of Human Cervical Vertebra Rehabilitation Based on Computer Vision. *Sensors*, *23*(8), 3825. doi: 10.3390/s23083825
- Jul, G. A., O'Leary, S. P., y Falla, D. L. (2008). Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: The craniocervical flexion test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *31*(7), 525–533. doi: 10.1016/j.jmpt.2008.08.003
- Kazeminasab, S., Nejadghaderi, S. A., Amiri, P., Pourfathi, H., Araj-Khodaei, M., Sullman, M. J. M., ... Safiri, S. (2022). Neck pain: Global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *23*(1), 26. doi: 10.1186/s12891-021-04957-4
- MacDermid, J. C., Gross, A. R., Galea, V., McLaughlin, L. M., Parkinson, W. L., y Woodhouse, L. (2009). Developing Biologically-Based Assessment Tools for Physical Therapy Management of Neck Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *39*(5), 388–399. doi: 10.2519/jospt.2009.3126
- Martín-Gómez, C., Sestelo-Díaz, R., Carrillo-Sanjuan, V., Navarro-Santana, M. J., Bardón-Romero, J., y Plaza-Manzano, G. (2019). Motor control using cranio-cervical flexion exercises versus other treatments for non-specific chronic neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, *42*, 52–59. doi: 10.1016/j.msksp.2019.04.010
- Morales, D., Fernández-Carnero, J., Suso-Martí, L., Cano-de-la-Cuerda, R., Lerín-Calvo, A., Remón-Ramiro, L., y La Touche, R. (2020). Comparative study of observed actions, motor imagery and control therapeutic exercise on the conditioned pain modulation in the cervical spine: A randomized controlled trial. *Somatosensory and Motor Research*, *37*(3), 138–148. doi: 10.1080/08990220.2020.1756244
- Mueller, J., Weinig, J., Niederer, D., Tenberg, S., y Mueller, S. (2023). Resistance, Motor Control, and Mindfulness-Based Exercises Are Effective for Treating Chronic Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review With Meta-Analysis and Dose-Response Meta-Regression. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *53*(8), 420–459. doi: 10.2519/jospt.2023.11820
- Nygaard, Ø. P., Rø, M., Andersen, T. I., y Zwart, J.-A. (2010). [Neck pain with and without affection of nerve roots]. *Tidsskrift for Den Norske Laegeforening: Tidsskrift for Praktisk Medicin. Ny Raekke*, *130*(22), 2252–2255. doi: 10.4045/tidsskr.09.1285
- Peng, B., Yang, L., Li, Y., Liu, T., y Liu, Y. (2021). Cervical Proprioception Impairment in Neck Pain-Pathophysiology, Clinical Evaluation, and Management: A Narrative Review. *Pain and Therapy*, *10*(1), 143–164. doi: 10.1007/s40122-020-00230-z
- Price, J., Rushton, A., Tyros, I., Tyros, V., y Heneghan, N. R. (2020). Effectiveness and optimal dosage of exercise training for chronic non-specific neck pain: A systematic review with a narrative synthesis. *PloS One*, *15*(6), e0234511. doi: 10.1371/journal.pone.0234511

Sremakaew, M., Jull, G., Treleaven, J., y Uthaikhup, S. (2023). Effectiveness of adding rehabilitation of cervical related sensorimotor control to manual therapy and exercise for neck pain: A randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science y Practice*, 63, 102690. doi: 10.1016/j.msksp.2022.102690

Treleaven, J. (2008). Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy*, 13(1), 2–11. doi: 10.1016/j.math.2007.06.003



## CAPÍTULO 24

### EFECTIVIDAD DE LA ELECTROTERAPIA EN MUJERES CON DISMENORREA PRIMARIA

HÉCTOR GARCÍA LÓPEZ\*, ENCARNACIÓN SÁNCHEZ BLESA\*\*,  
IRENE CORTÉS PÉREZ\*\*\*, ESTEBAN OBRERO GAITÁN\*\*\*,  
Y MARÍA DE LOS ÁNGELES CASTILLO PINTOR\*  
*\*Universidad de Almería; \*\*Clínica Privada; \*\*\*Universidad de Jaén*

#### INTRODUCCIÓN

El dolor menstrual, o dismenorrea, se define como "dolor pélvico recurrente de origen ginecológico durante la menstruación" (Urrutia, 2013). Es el síntoma más comúnmente reportado por mujeres en edad reproductiva, afectando la calidad de vida, el rendimiento escolar y laboral, y generando altos costos socioeconómicos (Banikarim, Chacko, y Kelder, 2000). El dolor es severo en un 47% de las pacientes y el 91% necesita medicación (Yáñez et al., 2010). El tratamiento de elección son los AINEs, pero el 50% de las pacientes no obtiene un alivio completo del dolor, y un 44% presenta absentismo escolar, un 68% tiene dificultades de concentración en clase, un 42% ve disminuidas sus habilidades para exámenes, y un 53% reduce la socialización (Banikarim et al., 2000; Yáñez et al., 2010).

La prevalencia de la dismenorrea varía ampliamente entre 16% y 91%, siendo mayor en mujeres de 17 a 24 años y disminuyendo con la edad (Yáñez et al., 2010; Latthe, Champaneria, y Khan, 2011). Esta variabilidad se debe a la falta de consenso en la definición de "dismenorrea" y la ausencia de métodos estandarizados para evaluar su gravedad. Pocas pacientes buscan tratamiento médico, considerando el dolor como parte normal del ciclo menstrual, y muchas se automedican de forma ineficaz (Guimarães y Póvoa, 2020). En la cultura hispana, prevalece el uso de remedios caseros como almohadas de calor, descanso y hierbas medicinales antes de buscar asistencia médica (Banikarim et al., 2000).

El dolor, principalmente suprapúbico, puede irradiarse a la zona sacro-lumbar y a los miembros inferiores, y es descrito como cólico, fluctuante, iniciándose poco antes o al inicio del sangrado y durando hasta 72 horas (Latthe et al., 2011). La dismenorrea puede clasificarse como primaria o secundaria. La dismenorrea primaria (DP) es el dolor menstrual sin patología pélvica, que suele comenzar entre 6 y 12 meses después de la menarquía, cuando se establecen los ciclos ovulatorios (Urrutia, 2013; Latthe et al., 2011). La dismenorrea secundaria (DS) resulta de patologías pélvicas específicas, como endometriosis, fibromas o adenomiosis (Urrutia, 2013; Latthe et al., 2011).

El diagnóstico de dismenorrea es clínico, basado en una historia clínica completa y exploración física abdominal o pélvica para descartar otras patologías. Si se sospecha una enfermedad pélvica, se realizan estudios adicionales como ecografía transvaginal, resonancia magnética y, en algunos casos, laparoscopia (Osayande y Mehulic, 2014).

La fisiopatología de la dismenorrea primaria implica la vía de la ciclooxigenasa (COX) y la síntesis de prostaglandinas (PG). El aumento de PG provoca contracciones uterinas, resultando en isquemia e hipoxia del músculo uterino, lo que estimula los receptores del dolor (Osayande y Mehulic, 2014). La dismenorrea impacta negativamente la vida diaria, afectando la calidad de vida del 16% al 29% de las pacientes (Yáñez et al., 2010; Osayande y Mehulic, 2014).

El tratamiento de la dismenorrea incluye AINEs y anticonceptivos hormonales (Dawood, 2006). Aunque no hay evidencia concluyente sobre cuál AINE es más efectivo, se utilizan comúnmente ibuprofeno, naproxeno, diclofenaco, ácido mefenámico y ketoprofeno (Osayande y Mehulic, 2014). Una dieta rica en omega-3 puede ayudar a reducir la producción de PG y aliviar los síntomas de dolor e inflamación (Fjerbaek y Knudsen, 2007).

Entre los tratamientos no farmacológicos se incluye el ejercicio físico. Ejercicios de 45 a 60 minutos, realizados tres o más veces por semana, pueden reducir significativamente la intensidad del dolor menstrual (Armour et al., 2019; Kannan y Claydon, 2014). La electroterapia es una terapia emergente efectiva para el manejo del dolor agudo y crónico (Amer-Cuenca, Goicoechea, y Lisón, 2010). Ha demostrado reducir el dolor en pacientes con dolor lumbar crónico, trastornos temporomandibulares y dolor neuropático (Dias et al., 2021; Saranya et al., 2019; Kashyap et al., 2020).

Esta técnica implica la aplicación de corriente eléctrica con efectos analgésicos y antiinflamatorios. Las corrientes interferenciales y el TENS son las técnicas más utilizadas, basadas en la teoría del control de la puerta de Melzack y Wall (1965), que sugiere que la estimulación de fibras aferentes de gran diámetro inhibe las respuestas de las fibras nociceptivas en la médula espinal (Amer-Cuenca et al., 2010).

El objetivo de esta investigación es evaluar si la electroterapia es eficaz en la disminución del dolor y la ingesta de fármacos en pacientes con dismenorrea primaria, mejorando su calidad de vida.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño del estudio**

Esta investigación es una revisión sistemática siguiendo las directrices de la declaración PRISMA (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, y PRISMA Group, 2009) y el

Manual Cochrane para revisiones sistemáticas de intervenciones (Cumpston et al., 2019).

**Diseño de la búsqueda bibliográfica y formulación de la pregunta de investigación**

Entre febrero y marzo de 2024, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Web of Science, Scopus, PEDro, Cochrane Library y CINAHL. También se revisó literatura gris y referencias de artículos completos disponibles hasta la fecha de la búsqueda para asegurar una cobertura.

*Tabla 1.* PICOS- Participantes, intervención, comparación, resultados y diseño del estudio

P	I	C	O	S
Mujeres con Dismenorrea Primaria	Electroterapia	Fisioterapia Convencional Placebo No Intervención	Dolor Calidad Vida Disminución de Ingesta de Fármacos	ECAs

Abreviaturas: ECAs (Ensayos Clínicos Aleatorizados).

La pregunta de investigación se formuló siguiendo la estructura PICOS de la Colaboración Cochrane (de Costa, de Mattos, y Nobre, 2007): "¿Son efectivas las diferentes técnicas de electroterapia en la disminución del dolor, la reducción de la ingesta de fármacos y la mejora de la calidad de vida de los pacientes con dismenorrea primaria en comparación con otras intervenciones?"

Para la búsqueda, se utilizaron las palabras clave 'Dismenorea' y 'Terapia de Estimulación Eléctrica', solas y combinadas con los operadores booleanos "AND" y "OR". Cada base de datos requeriría etiquetas específicas para la búsqueda. La estrategia exacta aplicada en cada base de datos se detalla en la tabla 2.

*Tabla 2.* Estrategia de búsqueda en las bases de datos

Bases de datos	Estrategia de búsqueda
Pubmed Medline	("Dysmenorrhea"[MeSH Terms] AND "Electric Stimulation Therapy"[MeSH Terms]) AND ((randomizedcontrolledtrial[Filter]) AND (humans[Filter]) AND (female[Filter]))
PEDro	Dysmenorrhea AND Electric Stimulation Therapy
Web of Science	*Dysmenorrhea* AND *Electric Stimulation Therapy* (TOPIC)
CINAHL	Dysmenorrhea AND Electric Stimulation Therapy (AB ABSTRACT)
Cochrane	"Dysmenorrhea" AND "Electric Stimulation Therapy"
Scopus	"Dysmenorrhea" AND "Electric Stimulation Therapy"

### **Selección de los estudios**

La selección de estudios se realizó en función de criterios rigurosamente definidos. En cuanto al tipo de estudio, se incluyeron únicamente ECAs, mientras que se excluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías de práctica clínica debido a que no cumplen con los requisitos de originalidad y control experimental necesarios para este análisis. La población de estudio se limitó a mujeres que experimentan dismenorrea primaria, excluyendo a aquellas con patologías concomitantes, tales como dismenorrea secundaria atribuible a condiciones como endometriosis o miomas uterinos. Respecto al tipo de intervención, se seleccionaron estudios que evaluaban el uso exclusivo de electroterapia como tratamiento, excluyendo aquellos que combinaban electroterapia con otras técnicas como acupuntura, estimulación de puntos de acupuntura o acupresión, para mantener la pureza de los datos sobre la intervención específica. Las medidas de resultado incluyeron estudios que evaluaban el dolor, la calidad de vida y/o la reducción del consumo de fármacos. Se excluyeron aquellos estudios que no presentaban claramente la metodología empleada y/o cuyos resultados eran ambiguos o no concluyentes. Además, se consideraron solo aquellos estudios publicados en español o inglés, descartándose los publicados en otros idiomas para asegurar la accesibilidad y comprensión de los datos por parte de la comunidad científica.

### **Evaluación del riesgo de sesgo**

La evaluación del riesgo de sesgo se llevó a cabo utilizando la herramienta de la Colaboración Cochrane, que clasifica el riesgo como alto, bajo o incierto en varias categorías: sesgo de selección, que evalúa la aleatorización y el ocultamiento de la secuencia; sesgo de realización, que examina el cegamiento de los participantes e investigadores; sesgo de detección, que considera el cegamiento de los evaluadores de resultados; sesgo de desgaste, que examina la gestión de datos incompletos; sesgo de notificación, que evalúa la posibilidad de informe selectivo de los resultados; y otros sesgos que puedan surgir de problemas no abordados en las categorías anteriores. Se utilizó el software RevMan para gestionar y analizar los datos, facilitando la visualización y síntesis de la información, así como la elaboración de gráficos de riesgo de sesgo.

### **Extracción y gestión de datos**

La extracción de datos se enfocó exclusivamente en los estudios que cumplieran con los criterios de selección establecidos.

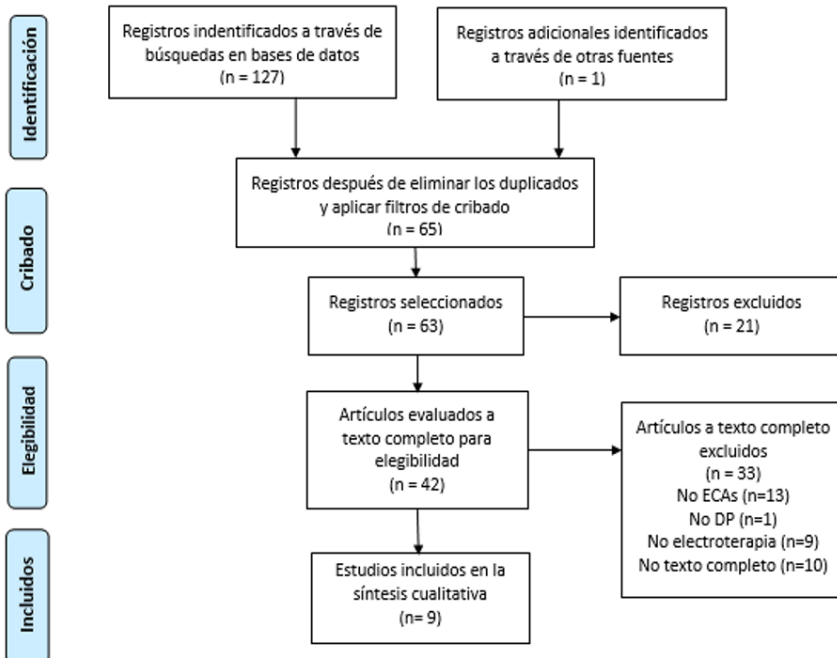
La evaluación fue realizada de manera independiente por dos autores, y en caso de discrepancias, se consultó a un tercer autor para resolverlas, asegurando así la precisión y coherencia en la extracción de datos. Para una gestión y organización óptima, se diseñaron dos tablas estandarizadas que consolidaban la información relevante del estudio y el tipo de intervención.

## RESULTADOS

### Resultados de la búsqueda

La figura 1, diagrama de flujo PRISMA, ilustra el proceso de selección de estudios. Inicialmente, se identificaron 128 artículos mediante búsqueda bibliográfica en varios motores (55 en PubMed Medline, 12 en Scopus, 1 en PEDro, 1 en CINAHL, 53 en Web of Science, 5 en Cochrane y 1 por búsqueda en bola de nieve). Tras eliminar duplicados, quedaron 65 artículos. De estos, 42 fueron seleccionados tras revisar títulos y resúmenes. Finalmente, se incluyeron 9 estudios en la síntesis cualitativa. Se descartaron 33 estudios por no ser ECAs, no tener población con dismenorrea primaria, utilizar intervenciones distintas a la electroterapia o estar incompletos.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA



### **Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática**

Los estudios incluidos se realizaron en Francia (Guy et al., 2022), Punjab (Manisha y Anuradha, 2021), Brasil (Lauretti et al., 2015; Machado et al., 2019; Pegado et al., 2020), China (Bai et al., 2017), Corea (Lee et al., 2015), Turquía (Tugay et al., 2007) e Irán (Parsa y Bashirian, 2013), abarcando el período de 2007 a 2022. Los ensayos de Lauretti et al. (2015) y Lee et al. (2015) recibieron apoyo financiero, mientras que los de Bai et al. (2017) y Machado et al. (2019) no. En los estudios de Guy et al. (2022), Manisha y Anuradha (2021), Parsa y Bashirian (2013), Pegado et al. (2020) y Tugay et al. (2007), no se proporcionó información sobre el financiamiento.

### **Características de las intervenciones de los estudios incluidos en la revisión sistemática**

En cinco estudios, se utilizó TENS con frecuencias entre 0 y 120 Hz, siendo 100 Hz la más común (Lee et al., 2015; Machado et al., 2019; Manisha y Anuradha, 2021). La frecuencia más alta fue de 120 Hz (Tugay et al., 2007). Un estudio alternó entre frecuencias de 60, 80 y 100 Hz en modo continuo y discontinuo (Guy et al., 2022). Las frecuencias variaron entre 0-100 Hz (Parsa y Bashirian, 2013) y 2-100 Hz (Bai et al., 2017). Solo Lauretti et al. (2015) usó 85 Hz. Además, dos estudios especificaron el pulso entre 80 y 100  $\mu$ s (Manisha y Anuradha, 2021; Parsa y Bashirian, 2013).

Un estudio utilizó estimulación transcraneal por corriente directa (tDCS) con 10 mA (Pegado et al., 2020). Otro comparó TENS y corriente interferencial (IF) con parámetros de 120 Hz y 100  $\mu$ s para TENS, y 0-100 Hz y 90-100  $\mu$ s para IF (Tugay et al., 2007). Dos estudios usaron termoterapia: uno comparó TENS + termoterapia con placebo (frecuencias 100-110 Hz, temperaturas  $40 \pm 1^\circ\text{C}$  o  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ ) (Lee et al., 2015), y otro estableció cuatro grupos de combinación TENS/termoterapia activa y placebo, con diatermia por microondas y TENS a 100 Hz y 200  $\mu$ s (Machado et al., 2019).

Los tiempos de tratamiento variaron entre 20 y 30 minutos (Bai et al., 2017; Guy et al., 2022; Lauretti et al., 2015; Manisha y Anuradha, 2021; Parsa y Bashirian, 2013; Pegado et al., 2020; Tugay et al., 2007). Lee et al. (2015) usaron 10 minutos de TENS + 20 minutos de termoterapia. Machado et al. (2019) aplicaron 30 minutos de TENS y 20 minutos de termoterapia.

Los lugares de aplicación incluyeron el abdomen inferior (Bai et al., 2017; Lauretti et al., 2015; Lee et al., 2015; Machado et al., 2019), la zona lumbar y los glúteos (Manisha y Anuradha, 2021; Parsa y Bashirian, 2013; Tugay et al., 2007). Guy et al. (2022) eligió entre la zona lumbar o abdominal según el dolor, y Pegado et al. (2020) colocó el ánodo en C3 y el cátodo en Fp2 para tDCS.

Tabla 3. Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Estudio	Financiación	N	Edad	Diseño	Evaluación	Variables	Instrumentos	Resultados
Bai et al. 2017 (China)	No	134	25.6 24.9	GE = 67 GC = 67	T <sub>0</sub> = Basal T <sub>1</sub> = 1º CM T <sub>2</sub> = 2º CM T <sub>3</sub> = 3º CM	Dolor N° Analgésicos Calidad de vida	NRS 0-10 Diario de Registro (WHOQOL)-BREF	Se observó una disminución significativa en la intensidad del dolor (p<0,01) y en el número de ibuprofenos tomados (p<0,01) en el GE con respecto al GC. No diferencias significativas en la calidad de vida (p=0,67).
Guy et al. 2022 (Francia)	NR	37	29.5 ± 6.5	GE = 19 GC = 18	T <sub>0</sub> = Basal T <sub>1</sub> = 5 días dps menstruación en 1º CM T <sub>2</sub> = 5 días dps menstruación en 2º CM	Dolor N° Analgésicos	EVA 0-100 Registro Diario NURSTRAL®	Se registró una disminución significativa del dolor (p<0,001) y del consumo de analgésicos (p=0,0022) del GE en comparación con el GC.
Laurettil et al. 2015 (Brasil)	Si	40	20 ± 4 20 ± 3	GE = 20 GC = 20	T <sub>0</sub> = Basal T <sub>1</sub> = Pre-Tto T <sub>2</sub> = Post-Tto T <sub>3</sub> = 3 meses Post-Tto	Dolor Calidad de vida N° Analgésicos	EVA 0-10 Cuestionario Calidad de Vida Diario de Registro	Se observaron reducciones estadísticamente significativas en el dolor (p<0,001), en la mejora de la calidad de vida (p<0,05) y en la reducción de la ingesta de analgésicos (p<0,01) en el GE con respecto al GC.
Lee et al. 2015 (Corea)	Si	115	28.14 ± 6.17 27.02 ± 5.94	GE = 57 GC = 58	T <sub>0</sub> = Basal T <sub>1</sub> = Final Ciclo Menstruación	Dolor Calidad de vida N° Analgésicos	EVA 0-10 (WHOQOL)-BREF Diario de Registro	Se registró una disminución significativa del dolor (p<0,001) del GE con respecto al GC. No diferencias significativas en la calidad de vida (p=0,284) ni en la reducción de analgésicos (p=0,980).

Abreviaturas: CM (Ciclo Menstrual); DPS (Después); EVA (Escala Visual Analógica); GE (Grupo Experimental); GC (Grupo Control); M (Menstruación); N° (Número); N (Participantes); NR (No Reportado); NRS (Escala de Calificación Numérica del Dolor); Tto (Tratamiento); (WHOQOL)-BREF (Puntuación de la Calidad de Vida según la Organización Mundial de la Salud).

**Tabla 3.** Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática (continuación)

Estudio	Financiación	N	Edad	Diseño	Evaluación	Variables	Instrumentos	Resultados
Machado et al. 2019 (Brasil)	No	88	21.6	G <sub>1</sub> = 22 G <sub>2</sub> = 22 G <sub>3</sub> = 22 G <sub>4</sub> = 22	T <sub>0</sub> = Basal T <sub>1</sub> = 20 min T <sub>2</sub> = 50 min T <sub>3</sub> = 110 min T <sub>4</sub> = 24h	Dolor	NRS 0-10 Cuestionario de McGill	Se observó una disminución significativa del dolor en el grupo que recibió termoterapia (p=0,01), en comparación con los grupos donde se aplicó TENS o placebo.
			±					
			2.75					
			21.6					
			±					
			22.2					
±								
4.72	±	23	±	3.99				
Manisha y Anuradha 2021 (India)	NR	140	17.21	GE = 70 GC = 70	T <sub>0</sub> = Basal T <sub>1</sub> = Pre-Tto T <sub>2</sub> = Post-Tto	Dolor	NRS-10	Se registró una disminución significativa del dolor en el GE en comparación con el GC, con un nivel de significación estadística establecido en (p<0,001).
			±					
			1.178					
			17.50					
±	1.327							
Parsa y Bashirian 2013 (Irán)	NR	64	16.18	GE = 32 GC = 32	T <sub>0</sub> = Basal T <sub>1</sub> = Pre-Tto T <sub>2</sub> = Post-Tto T <sub>3</sub> = 24h dps	Dolor Nº Analgésicos	EVA 0-10 Diario de Registro	Se registró una disminución significativa tanto del dolor (p=0,000) como de la ingesta de medicamentos (p<0,01) en el GE en comparación con el GC.
			±					
			0.97					
Pegado et al. 2020 (Brasil)	NR	22	21.00	G <sub>1</sub> = 11 G <sub>2</sub> = 11	T <sub>0</sub> = Basal T <sub>1</sub> = 1º día de la 1º M T <sub>2</sub> = 1º día de la 2º M	Dolor	NRS 0-10 Cuestionario de McGill	Se observaron reducciones estadísticamente significativas en la intensidad del dolor en el G <sub>1</sub> en comparación con el G <sub>2</sub> , tanto en la NRS con un valor de (p=0,008), como en el Cuestionario de Dolor de McGill con un valor de (p=0,001).
			±					
			2.14					
			20.64					
			±					
2.33								
Tugay et al. 2007 (Turquía)	NR	32	21.40	G <sub>1</sub> =15 G <sub>2</sub> = 17	T <sub>0</sub> = Basal T <sub>1</sub> = Pre-Tto T <sub>2</sub> = Post-Tto T <sub>3</sub> = 8h dps T <sub>4</sub> = 24h dps	Dolor	EVA 0-100	Se observó una reducción significativa del dolor en ambos grupos, con un nivel de significación estadística establecido en (p<0,05).
			±					
			1.59					
			21.29					
			±					
1.93								

Abreviaturas: CM (Ciclo Menstrual); DPS (Después); EVA (Escala Visual Analógica); GE (Grupo Experimental); GC (Grupo Control); M (Menstruación); Nº (Número); N (Participantes); NR (No Reportado); NRS (Escala de Calificación Numérica del Dolor); Tto (Tratamiento); (WHOQOL)-BREF (Puntuación de la Calidad de Vida según la Organización Mundial de la Salud).

La frecuencia de tratamiento varió considerablemente. Cuatro estudios realizaron una única aplicación (Machado et al., 2019; Manisha y Anuradha, 2021; Parsa y Bashirian, 2013; Tugay et al., 2007). Guy et al. (2022) aplicó hasta seis sesiones alternando programas. Tres estudios aplicaron TENS cada ocho horas según el dolor, no superando los ocho días (Bai et al., 2017; Lauretti et al., 2015; Lee et al., 2015). Pegado et al. (2020) realizó una aplicación diaria durante cinco días consecutivos. Cuatro estudios permitieron el uso de analgésicos orales si la electroterapia no era suficiente (Bai et al., 2017; Guy et al., 2022; Lauretti et al., 2015; Lee et al., 2015).

La duración del tratamiento varió: inició el primer día del ciclo menstrual en tres estudios (Manisha y Anuradha, 2021; Parsa y Bashirian, 2013; Tugay et al., 2007), abarcó dos ciclos menstruales en dos estudios (Guy et al., 2022; Pegado et al., 2020), y duró del primer al tercer día en otro (Machado et al., 2019). Bai et al. (2017) extendió el tratamiento a lo largo de tres ciclos menstruales, Lauretti et al. (2015) durante siete días y Lee et al. (2015) a lo largo de un ciclo menstrual.

Solo uno de los nueve estudios informó efectos adversos, que fueron leves y de resolución espontánea, como picazón y mareo (Guy et al., 2022).

#### **Análisis del riesgo de sesgo de los estudios incluidos en la revisión sistemática**

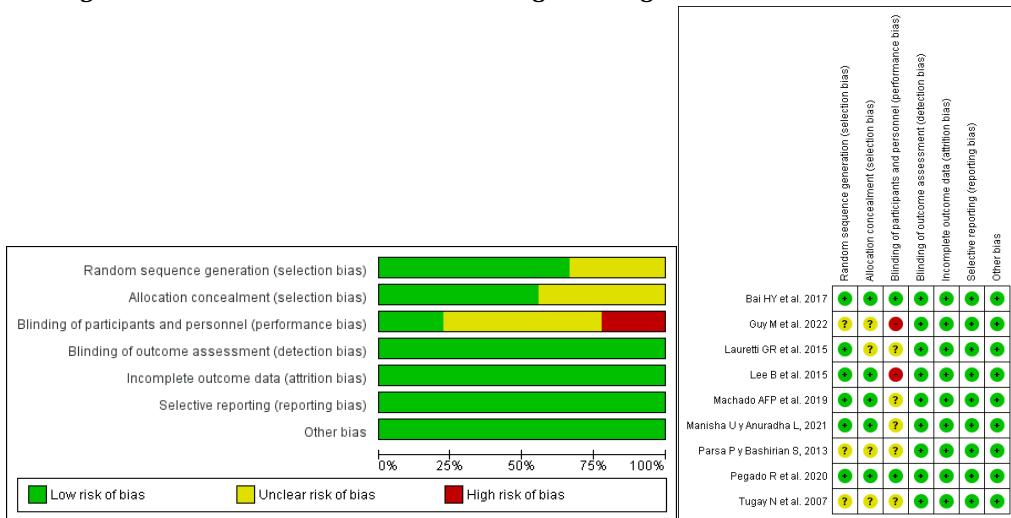
La evaluación crítica de los nueve estudios incluidos en esta revisión sistemática se llevó a cabo utilizando el modelo de riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane, como se representa gráficamente en las figuras 2.

El sesgo de ejecución emergió como el más prevalente, observándose en dos estudios (Lee et al., 2015; Guy et al., 2022). A pesar de los intentos por cegar a los participantes, la ocultación no se logró por completo, ya que los individuos en el grupo control, quienes recibieron un placebo, pudieron discernir la ausencia de estimulación eléctrica.

También se identificó un sesgo de selección. En la mayoría de las investigaciones, la descripción detallada del método de ocultación y el proceso para generar la secuencia aleatoria estuvieron notablemente ausentes.

En cuanto al resto de los dominios de sesgo evaluados, presentaron un bajo riesgo, lo que implica un alto nivel de confiabilidad en los resultados reportados.

Figura 2. Gráficos de evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos



## DISCUSIÓN

El propósito de esta revisión sistemática fue determinar la eficacia de la electroterapia en pacientes con dismenorrea primaria, evaluando su impacto en el dolor, la calidad de vida y la reducción del uso de analgésicos orales. La dismenorrea, o dolor menstrual, es una afección prevalente que afecta significativamente la salud de las mujeres (Banikarim et al., 2000). A pesar de su alta incidencia, no hay consenso sobre la estrategia terapéutica más efectiva, ya sea farmacológica o no. Además, las alternativas no farmacológicas son poco conocidas, generando dudas sobre su eficacia (Latthe et al., 2011).

En el ámbito de la fisioterapia, se busca ofrecer tratamientos no farmacológicos con menos efectos secundarios para la dismenorrea primaria. Esta revisión sistemática investiga la eficacia de la electroterapia en mejorar los síntomas de la dismenorrea primaria (Kannan y Claydon, 2014).

En el 78% de los estudios analizados, se encontró evidencia de que la electroterapia mejora los síntomas de la dismenorrea primaria. Un estudio comparó la efectividad de la corriente TENS con las corrientes IF, sin encontrar una superioridad notable entre ambas, sugiriendo la necesidad de más investigaciones sobre IF (Tugay et al., 2007). Otro estudio comparó la termoterapia con TENS, observando mejoras significativas solo en el grupo de termoterapia (Machado et al., 2019).

Estos hallazgos coinciden con revisiones anteriores que evidencian una disminución significativa del dolor mediante TENS (Igwea et al., 2016; Kannan y Claydon, 2014; Proctor et al., 2002). Proctor et al. (2002) destacaron que el TENS de

alta frecuencia es más efectivo que el de baja frecuencia. Mejoras significativas en la reducción del uso de analgésicos orales se observaron en el 80% de los estudios (Bai et al., 2017; Guy et al., 2022; Lauretti et al., 2015).

En cuanto a la mejora de la calidad de vida, se observaron mejoras en un 33% de los estudios (Lauretti et al., 2015). Este hallazgo puede estar relacionado con que solo cinco de los nueve estudios evaluaron la reducción de analgésicos (Bai et al., 2017; Guy et al., 2022; Lauretti et al., 2015; Lee et al., 2015; Machado et al., 2019) y solo tres consideraron la calidad de vida (Lauretti et al., 2015; Lee et al., 2015; Manisha y Anuradha, 2021). Dado el alto nivel de discapacidad causado por la dismenorrea primaria, la investigación futura sobre la calidad de vida es relevante.

Aunque la electroterapia es efectiva para reducir el dolor, la evidencia de su efectividad a largo plazo es limitada. Solo un estudio encontró que 14 de las 20 mujeres continuaban usando el dispositivo TENS tres meses después (Lauretti et al., 2015). No se ha establecido un protocolo estandarizado debido a la variabilidad en la frecuencia y duración de los tratamientos, aunque sesiones de 20 a 30 minutos han demostrado ser efectivas.

La dismenorrea tiene un impacto negativo en la vida diaria, generando incapacidades, ausentismo laboral y escolar, alteraciones del estado de ánimo y afectaciones en las relaciones interpersonales (Yáñez et al., 2010). Sin embargo, la electroterapia ha demostrado ser una opción efectiva y segura para disminuir los síntomas (Bai et al., 2017; Guy et al., 2022; Lauretti et al., 2015; Lee et al., 2015; Machado et al., 2019; Manisha y Anuradha, 2021; Parsa y Bashirian, 2013; Pegado et al., 2020; Tugay et al., 2007). Solo un estudio informó efectos adversos leves y de resolución espontánea (Guy et al., 2022). La electroterapia es un método práctico, no invasivo, accesible y fácil de usar, que puede ser auto administrado por el paciente. Su portabilidad permite un tratamiento continuo durante el periodo de dolor, con pocos efectos secundarios, lo que podría traducirse en una mayor adherencia y mejores resultados.

## **CONCLUSIONES**

Esta revisión sistemática demuestra que la electroterapia es eficaz para aliviar el dolor y reducir el consumo de analgésicos en pacientes con dismenorrea primaria. Aunque hay indicios de que la electroterapia podría mejorar la calidad de vida, los resultados en este aspecto son menos concluyentes, y se requiere más investigación. Futuros estudios deben investigar los mecanismos de acción, optimizar los protocolos de tratamiento y evaluar el impacto total de la electroterapia en la calidad de vida de estas pacientes.

## REFERENCIAS

Amer-Cuenca, J. J., Goicoechea, C., y Lisón, J. F. (2010). Which physiological response triggers the application of the transcutaneous electrical nerve stimulation technique? *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 17(7), 333-342.

Arik, M. I., Kiloatar, H., Aslan, B., e Icelli, M. (2022). The effect of TENS for pain relief in women with primary dysmenorrhea: A systematic review and meta-analysis. *Explore (New York, N.Y.)*, 18(1), 108–113.

Armour, M., Ee, C. C., Naidoo, D., Ayati, Z., Chalmers, K. J., Steel, K. A., de Manincor, M. J., y Delshad, E. (2019). Exercise for dysmenorrhoea. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9(9), CD004142.

Bai, H. Y., Bai, H. Y., y Yang, Z. Q. (2017). Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation therapy for the treatment of primary dysmenorrheal. *Medicine*, 96(36), e7959.

Banikarim, C., Chacko, M. R., y Kelder, S. H. (2000). Prevalence and impact of dysmenorrhea on Hispanic female adolescents. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 154(12), 1226–1229.

Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., Chandler, J., Welch, V. A., Higgins, J. P., y Thomas, J. (2019). Updated guidance for trusted systematic reviews: a new edition of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10(10), ED000142.

da Costa Santos, C. M., de Mattos Pimenta, C. A., y Nobre, M. R. (2007). The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 15(3), 508–511.

Dawood, M. Y. (2006). Primary dysmenorrhea: advances in pathogenesis and management. *Obstetrics and Gynecology*, 108(2), 428–441.

Dias, L. V., Cordeiro, M. A., Schmidt de Sales, R., Dos Santos, M. M. B. R., Korelo, R. I. G., Wojciechowski, A. S., y de Mace do, A. C. B. (2021). Immediate analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential current (IFC) on chronic low back pain: Randomised placebo-controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27, 181–190.

Fjerbaek, A., y Knudsen, U. B. (2007). Endometriosis, dysmenorrhea and diet--what is the evidence?. *European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology*, 132(2), 140–147.

Guimarães, I., y Póvoa, A. M. (2020). Primary Dysmenorrhea: Assessment and Treatment. Dismenorreia primária: Avaliação e tratamento. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*, 42(8), 501–507.

Guy, M., Foucher, C., Juhel, C., Rigaudier, F., Mayeux, G., y Levesque, A. (2022). Transcutaneous electrical neurostimulation relieves primary dysmenorrhea: A randomized, double-blind clinical study versus placebo. *Progres en Urologie*, 32(7), 487–497.

Igwea, S. E., Tabansi-Ochuogu, C. S., y Abaraogu, U. O. (2016). TENS and heat therapy for pain relief and quality of life improvement in individuals with primary dysmenorrhea: A systematic review. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 24, 86–91.

Jurkiewicz-Przondziona, J., Lemm, M., Kwiatkowska-Pamuła, A., Ziółko, E., y Wójtowicz, M. K. (2017). Influence of diet on the risk of developing endometriosis. *Ginekologia Polska*, 88(2), 96–102.

Kannan, P., y Claydon, L. S. (2014). Some physiotherapy treatments may relieve menstrual pain in women with primary dysmenorrhea: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 60(1), 13–21.

Kashyap, K., Singh, V., Mishra, S., Dwivedi, S. N., y Bhatnagar, S. (2020). The Efficacy of Scrambler Therapy for the Management of Head, Neck and Thoracic Cancer Pain: A Randomized Controlled Trial. *Pain Physician*, 23(5), 495–506.

Latthe, P. M., Champaneria, R., y Khan, K. S. (2011). Dysmenorrhoea. *BMJ Clinical Evidence*, 0813.

Lauretti, G. R., Oliveira, R., Parada, F., y Mattos, A. L. (2015). The New Portable Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Device Was Efficacious in the Control of Primary Dysmenorrhea Cramp Pain. *Neuromodulation*, 18(6), 522–527.

Lee, B., Hong, S. H., Kim, K., Kang, W. C., No, J. H., Lee, J. R., Jee, B. C., Yang, E. J., Cha, E. J., y Kim, Y. B. (2015). Efficacy of the device combining high-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation and thermotherapy for relieving primary dysmenorrhea: a randomized, single-blind, placebo-controlled trial. *European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology*, 194, 58–63.

Machado, A. F. P., Perracini, M. R., Rampazo, É. P., Driusso, P., y Liebano, R. E. (2019). Effects of thermotherapy and transcutaneous electrical nerve stimulation on patients with primary dysmenorrhea: A randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 47, 102188.

Manisha, U. y Anuradha, L. (2021). Effect of high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation at root level menstrual pain in primary dysmenorrhea. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 26, 108–112.

Marjoribanks, J., Proctor, M., Farquhar, C., y Derks, R. S. (2010). Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for dysmenorrhoea. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1), CD001751.

Matthewman, G., Lee, A., Kaur, J. G., y Daley, A. J. (2018). Physical activity for primary dysmenorrhea: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 219(3), 255.e1–255.e20.

Melzack, R., y Wall, P. D. (1965). Pain mechanisms: a new theory. *Science*, 150(3699), 971–979.

Mira, T. A. A., Yela, D. A., Podgaec, S., Baracat, E. C., y Benetti-Pinto, C. L. (2020). Hormonal treatment isolated versus hormonal treatment associated with electrotherapy for pelvic pain control in deep endometriosis: Randomized clinical trial. *European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology*, 255, 134–141.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., y PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097.

Osayande, A. S. y Mehulic, S. (2014). Diagnosis and initial management of dysmenorrhea. *American Family Physician*, 89(5), 341–346.

Parsa, P., y Bashirian, S. (2013). Efecto de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) sobre la dismenorrea primaria en niñas adolescentes. *Journal of Postgraduate Medical Institute*, 27(3), 326-330.

Pegado, R., Silva, L. K., da Silva, H., Andrade, H., Andrade, K., Silva-Filho, E. M., ... Correia, G. N. (2020). Effects of Transcranial Direct Current Stimulation for Treatment of Primary Dysmenorrhea: Preliminary Results of a Randomized Sham-Controlled Trial. *Pain Medicine*, 21(12), 3615–3623.

Proctor, M. L., Smith, C. A., Farquhar, C. M., y Stones, R. W. (2002). Transcutaneous electrical nerve stimulation and acupuncture for primary dysmenorrhoea. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2002(1), CD002123.

Saranya, B., Ahmed, J., Shenoy, N., Ongole, R., Sujir, N., y Natarajan, S. (2019). Comparison of Transcutaneous Electric Nerve Stimulation (TENS) and Microcurrent Nerve Stimulation (MENS) in the Management of Masticatory Muscle Pain: A Comparative Study. *Pain Research & Management*, 2019, 8291624.

Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. (2014). Dysmenorrhea in adolescence. *Progress in Obstetrics and Gynecology*, 57(10), 481-485.

Tugay, N., Akbayrak, T., Demirtürk, F., Karakaya, I. C., Kocaacar, O., Tugay, U., Karakaya, M. G., y Demirtürk, F. (2007). Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current in primary dysmenorrhea. *Pain Medicine*, 8(4), 295–300.

Urrutia, R. M. (2013). Dismenorrea. Conceptos generales. *Ginecología y Obstetricia de México*, 81(01), 60-68.

Yáñez, N., Bautista-Roa, S. J., Ruiz-Sternberg, J. E., y Ruiz-Sternberg, A. M. (2010). Prevalencia y factores asociados a dismenorrea en estudiantes de ciencias de la salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 8(3), 37-48.

## CAPÍTULO 25

### EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICA EN EL PACIENTE MAYOR CON SARCOPENIA: REVISIÓN SISTEMÁTICA

FRANCISCO JAVIER MARTÍN ALMENA\* Y CAROLINA GARCÍA BARROSO\*\*  
*\*Universidad de Alcalá; \*\*Universidad Católica de Ávila*

#### INTRODUCCIÓN

La sarcopenia es una enfermedad progresiva y generalizada del tejido muscular que se asocia con un incremento de la ocurrencia de efectos adversos como caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad. Con base en el consenso del Grupo de Trabajo Europeo en Sarcopenia en Personas Mayores (European Working Group on Sarcopenia in Older People - EWGSOP), la evaluación se inicia con la determinación de la fuerza muscular por su relación con la función muscular, siendo altamente probable la ocurrencia de la enfermedad si se detectan niveles reducidos de fuerza muscular. Posteriormente, la enfermedad se confirma evaluando la cantidad y calidad de la masa muscular (Cruz-Jentoft et al., 2019).

La prevalencia de esta enfermedad en población mayor difiere entre los estudios dependiendo de la definición que utilicen para su diagnóstico de la enfermedad y los puntos corte, pero se podría establecer que se encuentra entre el 5% y el 22 %. Esta prevalencia, correspondiente a la población mayor en general, se incrementa según pasan los años, pudiendo llegar al 50 % en población de edad igual o superior a los 80 años, y con la ocurrencia de algunas patologías, como en algunos tipos de cáncer, en los que la sarcopenia puede afectar incluso hasta al 66 % de los pacientes (Cho, Lee, y Song, 2022; Yuan y Larsson, 2023). La sarcopenia ha sido asociada tradicionalmente con el proceso de envejecimiento, pero la investigación ha evidenciado que esta se inicia mucho antes (Cruz-Jentoft et al., 2019).

El manejo inadecuado de esta enfermedad incrementa el riesgo de caídas y fracturas, dificulta la realización de actividades diarias, se asocia con patologías cardiovasculares, respiratorias y cognitivas, genera problemas de movilidad, reduce la calidad de vida y la independencia personal e incrementa la necesidad de cuidados a largo plazo. También incrementa el riesgo de hospitalización y los costes asociados a esta (Cruz-Jentoft et al., 2019; Yuan y Larsson, 2023).

A pesar de que existen diferentes factores de riesgo que pueden desencadenar la enfermedad, algunos autores sugieren que la incapacidad del organismo para sintetizar proteínas o la ingesta insuficiente de estas es un factor importante para la reducción severa de la fuerza muscular que ocurre en los pacientes con sarcopenia y que es usado como criterio de cribado (Cho et al., 2022; Sieber, 2019). Las

modificaciones experimentadas en los procesos de digestión y absorción que ocurren durante el envejecimiento normal, así como una reducción del consumo de alimentos, especialmente de aquellos ricos en proteínas de alto valor biológico, puede dificultar el mantenimiento de la masa muscular en estos pacientes. Por ello, además del uso de diferentes complementos alimenticios que puedan tener efectos en la masa muscular, se sugiere que el uso de suplementos proteicos, especialmente de aminoácidos esenciales entre los que destaca el papel de la leucina (1,2-1,6 g de proteína/kg de peso/día), podría prevenir el desarrollo de la sarcopenia asociada a la edad (Dhillon y Hasni, 2017; Murton, 2015; Tournadre, Vial, Capel, Soubrier, y Boirie, 2019). El uso de suplementos proteicos puede considerarse una estrategia adecuada para el incremento del consumo de proteínas en personas de edad avanzada para así mejorar el contenido y calidad de la masa muscular, así como la fuerza (Kiesswetter, Sieber, y Volkert, 2020). Sin embargo, otros autores establecen que la suplementación proteica por sí misma pueda no ser suficiente para el tratamiento de la sarcopenia (Greig, 2013; Hickson, 2015). Dada esta discordancia entre autores, el objetivo general de esta revisión sistemática fue el de analizar el efecto de la suplementación proteica en el mantenimiento y recuperación de la masa muscular y de su funcionalidad en pacientes de edad avanzada con sarcopenia. Para ello, se estableció como objetivos específicos:

- Determinar el efecto de la suplementación proteica en el mantenimiento y recuperación de la masa muscular.
- Evaluar el efecto de la suplementación proteica sobre la fuerza muscular.

Por medio de estos objetivos se pretende contrastar la hipótesis de que la suplementación proteica en pacientes de edad avanzada con sarcopenia podría resultar en una estrategia útil para el tratamiento de esta enfermedad.

## **METODOLOGÍA**

Para la presente revisión sistemática se han seguido las pautas establecidas por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para disponer de la forma más objetiva posible de la evidencia científica disponible respecto al uso de la suplementación proteica para el mantenimiento y recuperación de la masa muscular en personas de edad avanzada con sarcopenia.

La pregunta de investigación, siguiendo la estrategia PICO, fue “¿Es útil la suplementación proteica para el tratamiento de la sarcopenia en pacientes de 60 años o más?”. Para dar respuesta a esta pregunta, se hizo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science utilizando los siguientes términos del lenguaje natural en el título y resumen de los trabajos: sarcopenia, sarcopenic, protein supplement y protein supplementation. Haciendo uso de los operadores

booleanos, la estrategia de búsqueda fue: (("sarcopenia") OR ("sarcopenic")) AND (("protein supplement") OR ("protein supplementation")).

Los criterios de inclusión para la selección de los resultados fueron:

- Edad de participantes igual o superior a 60 años.
- Se evalúe el consumo de suplementos proteicos haciendo uso de placebo y/o grupo control.

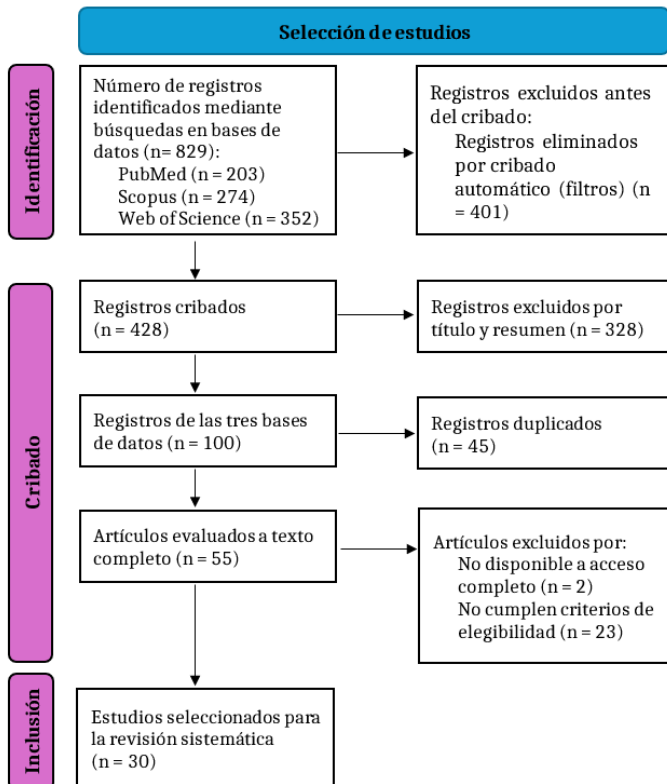
- Estudios realizados en seres humanos.
- Idioma: inglés.
- Tipo de estudios: ensayos clínicos.

Los criterios de exclusión fueron:

- Estudios que no incluyan resultados de masa y/o fuerza muscular.
- Investigaciones en las que no se evidencien los resultados para suplementación proteica de forma aislada o no se pueda identificar específicamente el posible efecto de dicha intervención.

En la figura 1 se muestra el proceso de selección de los trabajos que resultan relevantes para esta investigación.

Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios



## RESULTADOS

En el proceso de revisión se ha obtenido un total de 30 documentos que cumplen con todos los requisitos establecidos en la sección de metodología de este trabajo. En conjunto se estudió a 2235 adultos mayores sanos, al alta hospitalaria, con sarcopenia, malnutridos, con problemas articulares y/o con obesidad con edades de 60 años o más. Respecto a los resultados de la intervención, se ha observado que en la mayor parte de los estudios la suplementación proteica iba acompañada de la práctica de actividad física y la suplementación proteica por si misma, salvo en algunas excepciones, no implicaba mejoras más allá de las obtenidas con el entrenamiento de fuerza, siempre y cuando los sujetos a investigar tuviesen un consumo suficiente de proteínas a través de la alimentación para satisfacer sus necesidades diarias de este macronutriente. En la tabla 1 se presenta una síntesis de las evidencias analizadas.

*Tabla 1. Síntesis de estudios analizados*

Referencia	Muestra	Intervención	Resultados
(Strasser et al., 2023)	20 pacientes malnutridos de un programa de rehabilitación ortopédica Edad > 65 años	Programa de rehabilitación de 3 semanas Grupo intervención: alimentos y bebidas enriquecidos en proteínas para alcanzar ingestas de 1,2 – 1,5 g/kg peso. Grupo control: menú hospitalario estandarizado	No diferencias entre grupos en incremento de peso aunque en el grupo de intervención hay un incremento de la masa grasa. No se registraron diferencias entre los grupos para fuerza muscular ni para contenido de masa magra.
(Liao, Huang, Chen, Huang Yu-Yun and Liou, & Lin, 2023)	108 pacientes con osteoartritis de rodilla y sarcopenia de edad ≥ 60 años	Grupo 1: entrenamiento de fuerza y suplementación proteica (cada dosis: 14 g de proteína y 7,3 g de aminoácidos – 2,2 g de leucina. Adaptado para alcanzar 1,5 g/kg de peso) Grupo 2: entrenamiento de fuerza Grupo control: terapia habitual Duración: 3 meses y seguimiento hasta los 12	En los grupos de intervención se incrementó la velocidad de la marcha. La recuperación en la velocidad de la marcha fue 4,21 veces mayor en el grupo 1 y casi 2 veces mayor en el grupo 2 que en el grupo con el tratamiento habitual.
(Merchant et al., 2023)	178 sujetos de edad ≥ 60 años	Grupo 1: suplementación con 16 g proteína y 3 g de leucina Grupo 2: suplementación con 16 g proteína y 3 g de leucina y entrenamiento físico 2 veces /semana Grupo control Duración: 3 meses y seguimiento hasta los 6 meses.	Mejora de la condición física y del contenido en masa muscular a los 3 meses en el grupo 2. Reducción de la masa muscular en grupos 1 y 2 a los 6 meses

Tabla 1. Síntesis de estudios analizados (continuación)

Referencia	Muestra	Intervención	Resultados
(Mori & Tokuda, 2022)	81 sujetos con sarcopenia de edad $\geq 65$ años	Grupo 1: entrenamiento de fuerza 2 días/semana Grupo 2: suplemento con 11 g de proteína y 2,3 g de leucina Grupo 3: entrenamiento de fuerza 2 días/semana y suplemento con 11 g de proteína y 2,3 g de leucina Duración: 24 semanas + 24 semanas de seguimiento con actividad física y hábitos alimentarios previos a la intervención.	Se observa un incremento de la masa y fuerza muscular al final de la intervención en el grupo 3 y tras 12 semanas de la intervención. Se observó una remisión del número de pacientes con sarcopenia al final de la intervención en los grupos 1 y 3 y a los 12 meses de la intervención en el grupo 1. En el grupo 2 (suplementación proteica) no generó remisión de la enfermedad.
(Amasene et al., 2022)	41 sujetos con edad $\geq 70$ años	Entrenamiento de fuerza de 12 semanas (2 días/semana) en ambos grupos Grupo 1: placebo Grupo 2: 20 g proteína + 3 g leucina	Mejora no significativa en ambos grupos en el diagnóstico de sarcopenia y parámetros asociados.
(Griffen et al., 2022)	36 sujetos sanos con edad entre 60 y 80 años	Grupo 1: 25 g proteína (3 g leucina) 2 veces/día Grupo 2: Entrenamiento fuerza 2 sesiones/semana y placebo Grupo 3: Entrenamiento fuerza 2 sesiones/semana y 25 g proteína (3 g leucina) 2 veces/día Grupo control Duración: 12 semanas	Se observó una mejora en la fuerza en los grupos 2 y 3 sin diferencias significativas entre ellos. No hubo diferencias entre los grupos 1 y control. No se observaron diferencias en la masa muscular ni entre grupos ni pre-post intervención. La suplementación proteica mejoró la velocidad de la marcha.
(Batsis et al., 2021)	28 sujetos con obesidad de edad $\geq 65$ años	Todos: 2 sesiones/semana de entrenamiento y sesiones semanales con dietista-nutricionista Grupo intervención: suplemento proteico (9,5 g proteína, 2,2-2,5 g leucina) 3 veces/semana Grupo control: no suplemento	Mejora de parámetros de condición física y reducción de peso en ambos grupos sin diferencias entre ellos en la reducción de masa muscular apendicular. Mejora de fuerza muscular solo en grupo de intervención.
(C. De Liao et al., 2021)	72 mujeres de edad $\geq 60$ años con osteoartritis de rodilla	Todos: 2 sesiones/semana de entrenamiento de fuerza durante 12 semanas Grupo intervención: suplemento con 7 g proteína (2,2 g leucina), 2 veces/día Grupo control: no suplemento	Incremento de los índices de masa muscular y de velocidad de la marcha en grupo suplementado. Efecto preventivo de la sarcopenia para el grupo suplementado.
(Kim et al., 2021)	130 mujeres de edad $\geq 65$ años	Todos: 1 sesión/semana de entrenamiento (estiramientos, fuerza y rehabilitación de la marcha) durante 3 meses Grupo de intervención: 3 g de aminoácidos esenciales enriquecidos en leucina Grupo control: placebo	Se observó una reducción significativa de la masa muscular de las piernas en el grupo control y de la masa muscular apendicular en ambos grupos. La velocidad de la marcha y de levantarse y moverse de una silla mejoraron en ambos grupos con respecto al inicio y con diferencias entre ambos grupos.

**Tabla 1. Síntesis de estudios analizados (continuación)**

Referencia	Muestra	Intervención	Resultados
(Mikko P Björkman, 2020)	218 sujetos de edad > 74 años	Todos: suplementación diaria con vitamina D y consejos de actividad física y alimentación. Grupo 1: placebo isocalórico Grupo 2: 20 g proteína, 2 veces al día Grupo control: no suplementación Duración: 12 meses de intervención y seguimiento de 43 meses	No se observaron efectos diferenciados en la condición física entre los grupos 1 y 2 después de la intervención aunque si se observó una reducción de esta a los 12 meses del inicio del estudio. No se observaron diferencias en la masa corporal a los 12 meses.
(Kirk et al., 2020)	100 sujetos de edad ≥ 60 años	Grupo 1: a 1,5 g/kg peso/día de suplemento proteico con al menos un total de 3 g de leucina según su alimentación habitual. Grupo 2: 2 sesiones/semana de entrenamiento fuerza y 1 de entrenamiento funcional Grupo 3: 2 sesiones/semana de entrenamiento fuerza y 1 de entrenamiento funcional y a 1,5 g/kg peso/día de suplemento proteico con al menos un total de 3 g de leucina según su alimentación habitual. Grupo control Duración: 16 semanas	No se observaron diferencias entre grupos ni entre antes y después de la intervención para la masa corporal ni para la masa muscular. Se detectó una mejora de la calidad de vida percibida en el grupo 2
(Kirk, Mooney, Amirabdollahian, & Khaiyat, 2019)	46 sujetos de edad ≥ 60 años	Grupo 1: 2 sesiones/semana de entrenamiento fuerza y 1 de entrenamiento funcional a 1,5 g/kg peso/día de suplemento proteico con al menos un total de 3 g de leucina según su alimentación habitual. Grupo 2: 2 sesiones/semana de entrenamiento fuerza y 1 de entrenamiento funcional Duración: 16 semanas	No se observaron diferencias entre grupos ni entre antes y después de la intervención para la masa corporal. Se observaron diferencias significativas para la fuerza muscular y la condición física entre antes y después de la intervención pero no entre grupos.
(Planella-Farrugia et al., 2019)	43 sujetos de edades entre 60 y 75 años	Grupo 1: 2 sesiones semanales de entrenamiento de fuerza y estiramientos Grupo 2: 2 sesiones semanales de entrenamiento de fuerza y estiramientos, dieta balanceada asegurando 0,8-1,0 g de proteína/kg de peso y 10 g de proteína Grupo control Duración: 16 semanas	En los grupos 1 y 2 se observó un incremento de la masa libre de grasa con respecto al grupo control. En el grupo 1 se observó un incremento en la fuerza muscular y en el grupo 2 se observó una tendencia similar.
(Amasene et al., 2019)	41 pacientes de medicina interna con edad > 70 años al alta hospitalaria	Todos: 2 sesiones/semana de entrenamiento de fuerza durante 12 semanas Grupo 1: suplemento de 20 g de proteínas y 3 g de leucina. Grupo 2: placebo	Ambos grupos mejoraron su condición física excepto para la fuerza muscular medida por dinamometría manual. No se observaron diferencias entre grupos. Respecto a la masa muscular, no se observaron diferencias entre grupos. Entre antes y después de la intervención solo hubo diferencias en la masa magra en el grupo 1

Tabla 1. Síntesis de estudios analizados (continuación)

Referencia	Muestra	Intervención	Resultados
(Ten Haaf et al., 2019)	116 sujetos de edad $\geq$ 65 años	Grupo 1: Suplemento con 15,5 g de proteínas, 2 veces al día Grupo 2: placebo Duración: 12 semanas	Ambos grupos incrementaron su masa magra aunque en el grupo 1 el incremento fue mayor. La fuerza prensil no se incrementó en ninguno de los dos grupos. La condición física mejoró en ambos grupos sin diferencias entre estos.
(Drotningvik, Oterhals, Flesland, Nygård, & Gudbrandsen, 2019)	21 sujetos de edad $\geq$ 60 años	Grupo de intervención: suplementación con 5,2 g de proteína de pescado 1 vez al día Grupo control: placebo Duración: 6 semanas	El peso y la fuerza prensil no mostraron diferencias entre antes y después de la intervención ni entre grupos.
(Nabuco et al., 2019)	26 mujeres con obesidad sarcopénica de edad $\geq$ 60 años	Todos: 3 sesiones/semana de entrenamiento de fuerza durante 12 semanas Grupo de intervención: 35 g de hidrolizado proteico tras la sesión de entrenamiento Grupo control: placebo tras la sesión de entrenamiento	Tras la intervención se observó una mejora en la masa magra y en la reducción de masa grasa especialmente en el grupo de intervención. También se observó una mejora en la fuerza muscular y en la capacidad funcional aunque sin diferencias entre grupos. En el grupo de intervención se redujo la frecuencia de sarcopenia. En ambos grupos se redujo la frecuencia de obesidad sarcopénica, especialmente en el grupo de intervención.
(Park, Choi, & Hwang, 2018)	120 sujetos de edades entre 70 y 85 años	Grupo 1: placebo. Consumo total de 0,8 g proteína/kg peso Grupo 2: Consumo de 1,2 g proteína/kg peso combinando un suplemento de 9,3 g de proteínas y la alimentación habitual Grupo 3: Consumo de 1,5 g proteína/kg peso combinando un suplemento de 9,3 g de proteínas y la alimentación habitual Duración: 12 semanas	Tras la intervención, la masa muscular fue significativamente mayor en el grupo 3 respecto al grupo 1. No hubo diferencias entre el grupo 1 y el 2. La velocidad de la marcha fue significativamente mayor en el grupo 3 que en el grupo 1.
(Fernandes et al., 2018)	32 mujeres de edad $\geq$ 60 años	3 sesiones/semana de entrenamiento de fuerza durante 8 semanas seguido de 3 sesiones/semana durante 12 semanas de entrenamiento de fuerza y suplemento o placebo. Grupo intervención: 35 g de hidrolizado de proteína tras el entrenamiento Grupo control: placebo tras el entrenamiento	El grupo de intervención incrementó su masa magra más que el grupo placebo sin observar diferencias en el contenido de masa grasa. También se observó un incremento de la fuerza en el grupo de intervención respecto al grupo control.
(Mori & Tokuda, 2018)	81 mujeres con edades entre 65 y 80 años	Grupo 1: 22,3 g de proteína con 3 g de leucina y 2,4 g de otros aminoácidos Grupo 2: 2 sesiones/semana de entrenamiento fuerza Grupo 3: 2 sesiones/semana de entrenamiento fuerza y 22,3 g de proteína con 3 g de leucina y 2,4 g de otros aminoácidos Duración: 24 semanas	Incremento de la masa muscular y de la condición física del grupo 2 respecto al grupo 1 y del grupo 3 respecto a los dos grupos

**Tabla 1. Síntesis de estudios analizados (continuación)**

Referencia	Muestra	Intervención	Resultados
(Sugihara et al., 2018)	31 mujeres de edad $\geq$ 60 años	Todos: 3 sesiones/semana de entrenamiento de fuerza durante 8 semanas seguido de 3 sesiones/semana durante 12 semanas de entrenamiento de fuerza y suplemento o placebo. Grupo de intervención: 35 g de hidrolizado proteico tras la sesión de entrenamiento Grupo control: placebo tras la sesión de entrenamiento	Se observó una mejora en la condición física y en la cantidad de masa muscular mayor en el grupo de intervención que en el control.
(Nabuco et al., 2018)	83 mujeres de edad $\geq$ 60 años	Todos: 3 sesiones/semana de entrenamiento de fuerza durante 8 semanas seguido de 3 sesiones/semana durante 12 semanas de entrenamiento de fuerza. Grupo 1: 35 g de hidrolizado proteico antes de la sesión de entrenamiento y placebo después Grupo 2: 35 g de hidrolizado proteico después de la sesión de entrenamiento y placebo antes Grupo 3: placebo antes y después de la sesión de entrenamiento	Se observó un incremento de la masa y de la fuerza muscular tras la intervención siendo esta mejora mayor en los grupos 1 y 2.
(Kemmler et al., 2017)	100 hombres de edad $\geq$ 70 años	Grupo 1: electroestimulación 1,5 veces/semana durante 16 semanas y suplementación proteica hasta alcanzar 1,7-1,8 g de proteína/kg peso según alimentación habitual Grupo 2: suplementación proteica hasta alcanzar 1,7-1,8 g de proteína/kg peso según alimentación habitual Grupo 3: control sin tratamiento Todos: suplementación con vitamina D	Los niveles de sarcopenia mejoraron significativamente en los grupos 1 y 2 y se mantuvieron en el grupo 3, siendo los resultados del grupo 1 los más favorables. El contenido de masa muscular se incrementó en los grupos 1 y 2 y se redujo en el grupo 3.
(Niccoli et al., 2017)	47 sujetos de edad $\geq$ 60 años hospitalizados	Todos: programa de rehabilitación. Grupo intervención: Suplemento de 24 g de proteína repartidos en diferentes alimentos. Grupo control: mismos alimentos sin suplementar	La suplementación proteica tendía a mejorar la fuerza muscular y el desarrollo del programa de rehabilitación
(Zdzieblik, Oesser, Baumstark, Gollhofer, & König, 2015)	60 sujetos de edad > 65 años	Grupo intervención: suplemento de 15 g de péptidos de colágeno y entrenamiento de fuerza 3 veces/semana durante 12 semanas. Grupo control: placebo y entrenamiento de fuerza 3 veces/semana durante 12 semanas.	En ambos grupos hubo una reducción de la masa grasa y un aumento de la masa libre de grasa y de la masa y la fuerza muscular. El incremento de la fuerza fue mayor en el grupo de intervención

Tabla 1. Síntesis de estudios analizados (continuación)

Referencia	Muestra	Intervención	Resultados
(Leenders et al., 2013)	60 sujetos sanos con edad media de 70 ± 1 año	Grupo intervención: suplemento de 15 g de proteínas y entrenamiento de fuerza 3 veces/semana durante 24 semanas. Grupo control: placebo y entrenamiento de fuerza 3 veces/semana durante 24 semanas.	Incremento de la masa magra y reducción de la masa grasa tanto en grupo de intervención como control. Aumento de la fuerza muscular y mejora de la condición física sin diferencias entre grupos.
(Shahar et al., 2013)	65 sujetos con sarcopenia de edades entre 60 y 74 años	Grupo 1: 2 sesiones de entrenamiento/semana, incluyendo entrenamiento de fuerza, durante 12 semanas Grupo 2: Proteína de soja hasta alcanzar 1,5g proteína/kg de peso según alimentación habitual. Grupo 3: 2 sesiones de entrenamiento/semana, incluyendo entrenamiento de fuerza, durante 12 semanas y proteína de soja hasta alcanzar 1,5g proteína/kg de peso según alimentación habitual. Grupo 4: grupo control	Se observó una mejora en la composición corporal obteniéndose las mayores pérdidas de masa corporal e IMC en el grupo 2. La práctica de ejercicio mejoró la condición física de los participantes incluyendo un aumento de la fuerza muscular.
(Chalé et al., 2013)	80 sujetos con edades entre 70 y 85 años	Grupo 1: 3 sesiones de entrenamiento de fuerza/semana durante 6 meses y placebo Grupo 2: 3 sesiones de entrenamiento de fuerza/semana durante 6 meses y concentrado de proteína de suero de leche (40 g/día)	La masa magra incremento en ambos grupos con una tendencia a que fuese mayor en el grupo 2. La masa grasa no se vio afectada por la intervención. Se observó un incremento de la fuerza durante la intervención, pero sin diferencias entre grupos. La condición física también mejoró en ambos grupos sin diferencias significativas entre ellos. La velocidad de la marcha no mejoró.
(M.P. Björkman, Finne-Soveri, & Tilvis, 2012)	106 sujetos de edad ≥ 70 años	Grupo 1: 20 g de proteína y rutinas de rehabilitación Grupo 2: placebo y rutinas de rehabilitación	La suplementación proteica generó un incremento del peso que contrasta con la reducción de peso en el grupo control. Se aumenta la masa libre de grasa en el grupo 1 pero sin significación estadística. No se observaron diferencias entre grupos para la fuerza muscular.
(Tieland et al., 2012)	65 sujetos de edad ≥ 65 años	Grupo 1: 15 g de proteína, 2 veces al día Grupo 2: placebo	No se observaron cambios en la composición corporal. No hubo incrementos de la masa magra. Incremento de la fuerza muscular en ambos grupos

## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

La principal limitación de este trabajo radica en la ausencia en la literatura científica actual de trabajos en los que se evalúe exclusivamente la intervención con suplementos proteicos ya que la mayoría integraban también, al menos, la práctica deportiva en las intervenciones.

Por ello, se plantea la necesidad de realizar investigaciones que solo impliquen el uso de suplementos proteicos, así como que se tenga en cuenta si los pacientes cubren sus requerimientos proteicos o no antes, durante y después de ser suplementados.

Aun así, podemos concluir que la suplementación proteica resulta una estrategia adecuada para el tratamiento y prevención de la sarcopenia si esta se produce sinérgicamente con un entrenamiento de fuerza apropiado.

## REFERENCIAS

Amasene, M., Besga, A., Echeverria, I., Urquiza, M., Ruiz, J. R., Rodriguez-Larrad, A., ... Labayen, I. (2019). Effects of Leucine-enriched whey protein supplementation on physical function in post-hospitalized older adults participating in 12-weeks of resistance training program: A randomized controlled trial. *Nutrients*, *11*(10). doi: 10.3390/nu11102337

Amasene, M., Cadenas-Sanchez, C., Echeverria, I., Sanz, B., Alonso, C., Tobalina, I., ... Besga, A. (2022). Effects of resistance training intervention along with leucine-enriched whey protein supplementation on sarcopenia and frailty in post-hospitalized older adults: Preliminary findings of a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*, *11*(1). doi: 10.3390/jcm11010097

Batsis, J. A., Petersen, C. L., Cook, S. B., Al-Nimr, R. I., Driesse, T., Pidgeon, D., y Fielding, R. (2021). Impact of whey protein supplementation in a weight-loss intervention in rural dwelling adults: A feasibility study. *Clinical Nutrition ESPEN*, *45*, 426–432. doi: 10.1016/j.clnesp.2021.07.006

Björkman, Mikko P. (2020). Effect of Protein Supplementation on Physical Performance in Older People With Sarcopenia-A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, *21*(2), 226. doi: 10.1016/j.jamda.20

Björkman, M.P., Finne-Soveri, H., y Tilvis, R. S. (2012). Whey protein supplementation in nursing home residents. A randomized controlled trial. *European Geriatric Medicine*, *3*(3), 161–166. doi: 10.1016/j.eurger.2012.03.010

Chalé, A., Cloutier, G. J., Hau, C., Phillips, E. M., Dallal, G. E., y Fielding, R. A. (2013). Efficacy of whey protein supplementation on resistance exercise-induced changes in lean mass, muscle strength, and physical function in mobility-limited older adults. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, *68*(6), 682–690. doi: 10.1093/gerona/gls221

Cho, M.-R., Lee, S., y Song, S.-K. (2022). A Review of Sarcopenia Pathophysiology, Diagnosis, Treatment and Future Direction. *Journal of Korean Medical Science*, *37*(18). doi: 10.3346/jkms.2022.37.e146

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., ... Schols, J. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, *48*(1), 16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169

Dhillon, R. J. S., y Hasni, S. (2017). Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*, *33*(1), 17–26. doi: 10.1016/j.cger.2016.08.002

Drotningssvik, A., Oterhals, åge, Flesland, O., Nygård, O., y Gudbrandsen, O. A. (2019). Fish protein supplementation in older nursing home residents: A randomised, double-blind, pilot study. *Pilot and Feasibility Studies*, *5*(1). doi: 10.1186/s40814-019-0421-x

Fernandes, R. R., Nabuco, H. C. G., Sugihara Junior, P., Cavalcante, E. F., Fabro, P. M. C., Tomeleri, C. M., ... Cyrino, E. S. (2018). Effect of protein intake beyond habitual intakes following resistance training on cardiometabolic risk disease parameters in pre-conditioned older women. *Experimental Gerontology*, *110*, 9–14. doi: 10.1016/j.exger.2018.05.003

Greig, C. A. (2013). Nutritional approaches to the management of sarcopenia. *Nutrition Bulletin*, *38*(3), 344–348. doi: 10.1111/nbu.12046

Griffen, C., Duncan, M., Hattersley, J., Weickert, M. O., Dallaway, A., y Renshaw, D. (2022). Effects of resistance exercise and whey protein supplementation on skeletal muscle strength, mass, physical function, and hormonal and inflammatory biomarkers in healthy active older men: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Experimental Gerontology*, *158*. doi: 10.1016/j.exger.2021.111651

Hickson, M. (2015). Nutritional interventions in sarcopenia: a critical review. *Proceedings of the Nutrition Society*, *74*(4), 378–386. doi: 10.1017/S0029665115002049

Kemmler, W., Weissenfels, A., Teschler, M., Willert, S., Bebenek, M., Shojaa, M., ... von Stengel, S. (2017). Whole-body electromyostimulation and protein supplementation favorably affect sarcopenic obesity in community-dwelling older men at risk: The randomized controlled FransO study. *Clinical Interventions in Aging*, *12*, 1503–1513. doi: 10.2147/CIA.S137987

Kiesswetter, E., Sieber, C. C., y Volkert, D. (2020). Protein intake in older people: Why, how much and how? | Proteinzufuhr im Alter: Warum, wieviel und wie? *Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie*, *53*(4), 285–289. doi: 10.1007/s00391-020-01723-4

Kim, H., Kojima, N., Uchida, R., Somekawa, S., Inoue, N., Kobayashi, H., y Osuka, Y. (2021). The additive effects of exercise and essential amino acid on muscle mass and strength in community-dwelling older Japanese women with muscle mass decline, but not weakness and slowness: a randomized controlled and placebo trial. *Aging Clinical and Experimental Research*, *33*(7), 1841–1852. doi: 10.1007/s40520-020-01713-x

Kirk, B., Mooney, K., Amirabdollahian, F., y Khaiyat, O. (2019). Exercise and dietary-protein as a countermeasure to skeletal muscle weakness: Liverpool Hope University - Sarcopenia aging trial (LHU-SAT). *Frontiers in Physiology*, *10*(APR). doi: 10.3389/fphys.2019.00445

Kirk, B., Mooney, K., Cousins, R., Angell, P., Jackson, M., Pugh, J. N., ... Khaiyat, O. (2020). Effects of exercise and whey protein on muscle mass, fat mass, myoelectrical muscle fatigue and health-related quality of life in older adults: a secondary analysis of the Liverpool Hope University—Sarcopenia Ageing Trial (LHU-SAT). *European Journal of Applied Physiology*, *120*(2), 493–503. doi: 10.1007/s00421-019-04293-5

Leenders, M., Verdijk, L. B., Van Der Hoeven, L., Van Kranenburg, J., Nilwik, R., Wodzig, W. K. W. H., ... Van Loon, L. J. C. (2013). Protein supplementation during resistance-type exercise training in the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *45*(3), 542–552. doi: 10.1249/MSS.0b013e318272fcd8

Liao, C.-D., Huang, S.-W., Chen, H.-C., Huang Yu-Yun and Liou, T.-H., y Lin, C.-L. (2023). Effects of Protein Supplementation Combined with Resistance Exercise Training on Walking Speed Recovery in Older Adults with Knee Osteoarthritis and Sarcopenia. *Nutrients*, *15*(7). doi: 10.3390/nu15071552

Liao, C. De, Liao, Y. H., Liou, T. H., Hsieh, C. Y., Kuo, Y. C., y Chen, H. C. (2021). Effects of protein-rich nutritional composition supplementation on sarcopenia indices and physical activity during resistance exercise training in older women with knee osteoarthritis. *Nutrients*, 13(8). doi: 10.3390/nu13082487

Merchant, R. A., Chan, Y. H., Anbarasan Denishkrshna and Seetharaman, S., Au, L., Nachammai, V., Lai, A., ... Bhaskaran, K. (2023). Impact of exercise and leucine-enriched protein supplementation on physical function, body composition, and inflammation in pre-frail older adults: a quasi-experimental study. *Frontiers in Medicine*, 10. doi: 10.3389/fmed.2023.1204198

Mori, H., y Tokuda, Y. (2018). Effect of whey protein supplementation after resistance exercise on the muscle mass and physical function of healthy older women: A randomized controlled trial. *Geriatrics and Gerontology International*, 18(9), 1398–1404. doi: 10.1111/ggi.13499

Mori, H., y Tokuda, Y. (2022). De-Training Effects Following Leucine-Enriched Whey Protein Supplementation and Resistance Training in Older Adults with Sarcopenia: A Randomized Controlled Trial with 24 Weeks of Follow-Up. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 26(11), 994–1002. doi: 10.1007/s12603-022-1853-1

Murton, A. J. (2015). Muscle protein turnover in the elderly and its potential contribution to the development of sarcopenia. *Proceedings of the Nutrition Society*, 74(4), 387–396. doi: 10.1017/S0029665115000130

Nabuco, H. C. G., Tomeleri, C. M., Fernandes, R. R., Sugihara Junior, P., Cavalcante, E. F., Cunha, P. M., ... Cyrino, E. S. (2019). Effect of whey protein supplementation combined with resistance training on body composition, muscular strength, functional capacity, and plasma-metabolism biomarkers in older women with sarcopenic obesity: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clinical Nutrition ESPEN*, 32, 88–95. doi: 10.1016/j.clnesp.2019.04.007

Nabuco, H. C. G., Tomeleri, C. M., Sugihara Junior, P., Fernandes, R. R., Cavalcante, E. F., Antunes, M., ... Cyrino, E. S. (2018). Effects of whey protein supplementation pre- or post-resistance training on muscle mass, muscular strength, and functional capacity in pre-conditioned olderwomen: A randomized clinical trial. *Nutrients*, 10(5). doi: 10.3390/nu10050563

Niccoli, S., Kolobov, A., Bon, T., Rafilovich, S., Munro, H., Tanner, K., ... Lees, S. J. (2017). Whey Protein Supplementation Improves Rehabilitation Outcomes in Hospitalized Geriatric Patients: A Double Blinded, Randomized Controlled Trial. *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics*, 36(4), 149–165. doi: 10.1080/21551197.2017.1391732

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 71. doi: 10.1136/bmj.n71

Park, Y., Choi, J. E., y Hwang, H. S. (2018). Protein supplementation improves muscle mass and physical performance in undernourished prefrail and frail elderly subjects: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 108(5), 1026–1033. doi: 10.1093/ajcn/nqy214

Planella-Farrugia, C., Comas, F., Sabater-Masdeu, M., Moreno, M., Moreno-Navarrete, J. M., Rovira, O., ... Fernández-Real, J. M. (2019). Circulating irisin and myostatin as markers of muscle strength and physical condition in elderly subjects. *Frontiers in Physiology*, *10*(JUL). doi: 10.3389/fphys.2019.00871

Shahar, S., Kamaruddin, N. S., Badrasawi, M., Mohamed Sakian, N. I., Manaf, Z. A., Yassin, Z., y Joseph, L. (2013). Effectiveness of exercise and protein supplementation intervention on body composition, functional fitness, and oxidative stress among elderly Malays with sarcopenia. *Clinical Interventions in Aging*, *8*, 1365–1375. doi: 10.2147/CIA.S46826

Sieber, C. C. (2019). Malnutrition and sarcopenia. *Aging Clinical and Experimental Research*, *31*(6), 793–798. doi: 10.1007/s40520-019-01170-1

Strasser, B., Grote, V., Bily, W., Nics Helena and Riedl, P., Jira, I., y Fischer, M. J. (2023). Short-Term Effects of Dietary Protein Supplementation on Physical Recovery in Older Patients at Risk of Malnutrition during Inpatient Rehabilitation: A Pilot, Randomized, Controlled Trial. *Healthcare*, *11*(16). doi: 10.3390/healthcare11162317

Sugihara, P., Ribeiro, A. S., Nabuco, H. C. G., Fernandes, R. R., Tomeleri, C. M., Cunha, P. M., ... Cyrino, E. S. (2018). Effects of whey protein supplementation associated with resistance training on muscular strength, hypertrophy, and muscle quality in preconditioned older women. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *28*(5), 528–535. doi: 10.1123/ijsnem.2017-0253

ten Haaf, D. S. M., Eijsvogels, T. M. H., Bongers, C. C. W. G., Horstman, A. M. H., Timmers, S., de Groot, L. C. P. G. M., y Hopman, M. T. E. (2019). Protein supplementation improves lean body mass in physically active older adults: a randomized placebo-controlled trial. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, *10*(2), 298–310. doi: 10.1002/jcsm.12394

Tieland, M., van de Rest, O., Dirks, M. L., van der Zwaluw, N., Mensink, M., van Loon, L. J. C., y de Groot, L. C. P. G. M. (2012). Protein Supplementation Improves Physical Performance in Frail Elderly People: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, *13*(8), 720–726. doi: 10.1016/j.jamda.2012.07.005

Tournadre, A., Vial, G., Capel, F., Soubrier, M., y Boirie, Y. (2019). Sarcopenia. *Joint Bone Spine*, *86*(3), 309–314. doi: 10.1016/j.jbspin.2018.08.001

Yuan, S., y Larsson, S. C. (2023). Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism*, *144*, 155533. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155533

Zdzieblik, D., Oesser, S., Baumstark, M. W., Gollhofer, A., y König, D. (2015). Collagen peptide supplementation in combination with resistance training improves body composition and increases muscle strength in elderly sarcopenic men: A randomised controlled trial. *British Journal of Nutrition*, *114*(8), 1237–1245. doi: 10.1017/S0007114515002810



## CAPÍTULO 26

### EL OPTIMISMO Y SU RELEVANCIA EN EL DESARROLLO ADOLESCENTE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

PABLO MOLINA MORENO, ELENA MARTÍNEZ CASANOVA, SILVIA FERNÁNDEZ GEA,  
MARÍA DEL CARMEN PÉREZ FUENTES, Y MARÍA DEL MAR SIMÓN MÁRQUEZ  
*Universidad de Almería*

#### INTRODUCCIÓN

La adolescencia es una etapa crucial en el ciclo de vida humano que abarca aproximadamente desde los 10 hasta los 19 años, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014). Este período se caracteriza por cambios significativos a nivel biológico, psicológico y social (Steinberg, 2014). Los cambios biológicos incluyen la pubertad, con el desarrollo de características sexuales secundarias y el crecimiento acelerado. Además, hay una maduración cerebral significativa, especialmente en las áreas prefrontales responsables del control de impulsos y la toma de decisiones (Blakemore y Mills, 2014).

Desde una perspectiva psicológica, la adolescencia es un período de intensa transformación. Los adolescentes experimentan una búsqueda de identidad y autonomía, lo que puede llevar a conflictos con figuras de autoridad y la experimentación con diferentes roles, Erikson (1968) describió esta etapa como una crisis de identidad frente a la confusión de roles, donde los adolescentes exploran diferentes aspectos de sí mismos y de su entorno para desarrollar un sentido coherente de quiénes son y qué quieren en la vida. Esta búsqueda de identidad es fundamental para el desarrollo de una personalidad estable y una vida adulta saludable.

Otro aspecto crítico del desarrollo psicológico durante la adolescencia es la lucha por la autonomía. Los adolescentes comienzan a separarse emocionalmente de sus padres y a desarrollar una mayor independencia (Steinberg, 2014). Este proceso puede llevar a conflictos con las figuras de autoridad y una mayor influencia de los pares, quienes desempeñan un papel crucial en la formación de valores y comportamientos, ya que el apoyo social y las relaciones con los pares son fundamentales para el desarrollo adolescente, ya que las amistades proporcionan un sentido de pertenencia y apoyo emocional que es crucial para el bienestar psicológico (Brown y Larson, 2009). Los adolescentes que cuentan con redes de apoyo social sólidas tienden a mostrar una mayor resiliencia ante el estrés y una mejor salud mental general (Patton et al., 2016).

La maduración del cerebro también es un factor esencial en los cambios psicológicos de los adolescentes. Durante esta etapa, el cerebro, especialmente la corteza prefrontal, continúa desarrollándose. Esta área del cerebro es responsable de funciones ejecutivas como la toma de decisiones, el control de impulsos y la planificación a largo plazo (Blakemore y Mills, 2014). Sin embargo, dado que esta región no se desarrolla completamente hasta bien entrada la adultez temprana, los adolescentes a menudo muestran una toma de decisiones impulsiva y un comportamiento de riesgo elevado (Casey, Jones, y Hare, 2008).

El desarrollo emocional es otro componente crucial durante la adolescencia. Los adolescentes experimentan una mayor intensidad emocional y cambios rápidos en el estado de ánimo, en parte debido a los cambios hormonales (Steinberg, 2014). La capacidad para regular las emociones y desarrollar habilidades de afrontamiento efectivas es vital para el bienestar emocional. La inteligencia emocional, que incluye la habilidad para identificar y gestionar las propias emociones y las de los demás, es especialmente importante durante este período (Salovey y Mayer, 1990).

El buen desarrollo adolescente es fundamental para establecer las bases de una vida adulta saludable. Un desarrollo positivo durante esta etapa puede llevar a una mayor resiliencia, mejor salud mental y mayores logros académicos y profesionales (Patton et al., 2016). El optimismo, definido como la tendencia a esperar resultados favorables, ha demostrado ser un factor protector clave en el desarrollo adolescente. Los estudios han mostrado que los adolescentes optimistas tienden a experimentar menos estrés y depresión, y tienen una mayor autoestima y bienestar general (Carver, Scheier, y Segerstrom, 2010).

El optimismo está estrechamente relacionado con varios rasgos personales positivos, como la autoestima y la autoeficacia. La autoestima, que se refiere a la valoración que una persona tiene de sí misma, es crucial durante la adolescencia (Harter, 2012). Los adolescentes con alta autoestima y un enfoque optimista tienen más probabilidades de enfrentar desafíos con una actitud proactiva y resiliente (Orth y Robins, 2014).

La inteligencia emocional, que implica la capacidad de reconocer, comprender y gestionar las propias emociones y las de los demás, también se ha relacionado con el optimismo. Los adolescentes con alta inteligencia emocional son más capaces de mantener una perspectiva optimista incluso en situaciones estresantes (Salovey y Mayer, 1990).

El optimismo puede actuar como un amortiguador contra el estrés. Según Seligman (2011), los adolescentes optimistas tienden a interpretar los eventos estresantes de manera menos catastrófica y más manejable, lo que reduce el impacto negativo del estrés en su bienestar emocional. Además, el optimismo está relacionado con una mayor autoeficacia, o la creencia en la propia capacidad para alcanzar metas (Bandura, 1997). Los adolescentes con alta autoeficacia y optimismo tienen más

probabilidades de persistir ante las dificultades y alcanzar el éxito académico y personal (Chemers, Hu, y Garcia, 2001).

El bienestar subjetivo y la satisfacción con la vida son componentes esenciales del desarrollo adolescente. Los estudios han encontrado que los adolescentes optimistas reportan niveles más altos de satisfacción vital y bienestar general (Sánchez y Méndez, 2009). Este bienestar subjetivo no solo mejora la calidad de vida, sino que también se traduce en mejores resultados académicos y sociales (Lyubomirsky, King, y Diener, 2005).

El rendimiento académico también está influenciado por el optimismo. Los adolescentes que mantienen una perspectiva optimista tienden a tener mejores habilidades de afrontamiento y mayor motivación, lo que se refleja en mejores resultados académicos (Froh, Huebner, Youssef, y Conte, 2011). Además, el optimismo puede fomentar un enfoque de aprendizaje más positivo y persistente, crucial para el éxito académico a largo plazo.

Esta revisión tiene como objetivo principal proporcionar una comprensión integral de los beneficios del optimismo y cómo puede ser fomentado para apoyar un desarrollo adolescente saludable y positivo.

## **METODOLOGÍA**

### **Bases de datos**

Esta revisión sistemática realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Proquest, Psycodoc, Scopus y Web of Science durante el día 4 de julio de 2024. Para asegurar la mayor rigurosidad posible, se siguieron las pautas de "PRISMA" para revisiones sistemáticas (Page et al., 2021). La estrategia de búsqueda contó con una combinación de términos descriptores tanto en español e inglés, y se utilizaron operadores booleanos como "AND", "OR" y "\*" para obtener el mayor número de estudios posible. Los criterios para filtrar los documentos hallados incluyeron "artículos de revista", publicados entre "2019 y 2024" y palabras clave relevantes para la temática que estuvieran alineadas con el objetivo principal del estudio (Tabla 1).

**Tabla 1.** Bases de datos y resultados de búsqueda

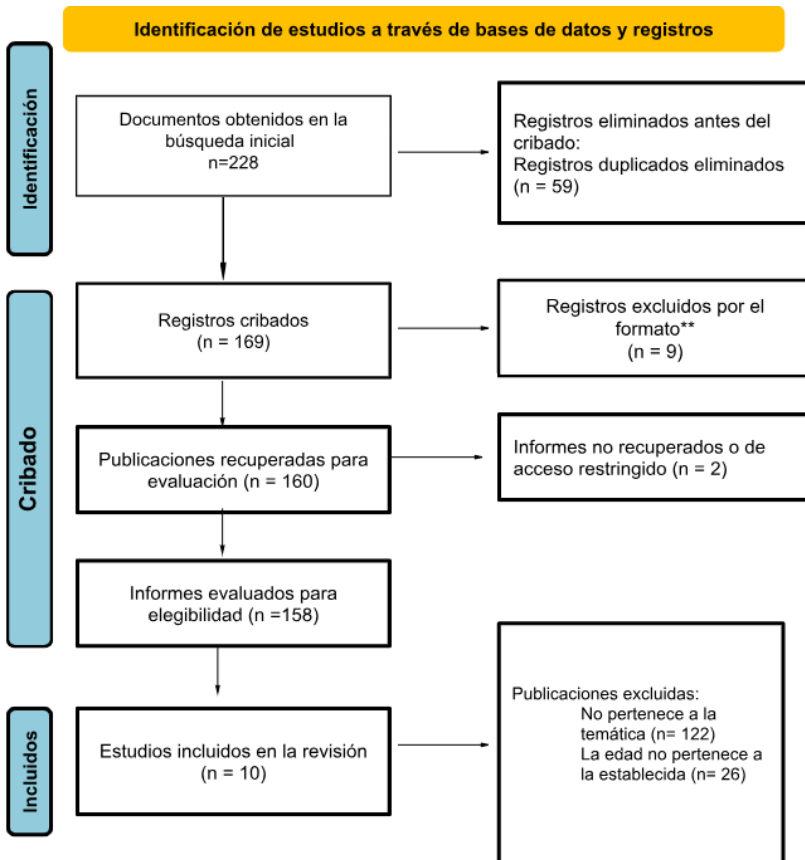
Fórmula de búsqueda	Base de datos	Resultados iniciales	Filtros de búsqueda	Resultados tras filtros
(optimismo) AND (rol OR impacto OR relevancia OR importancia OR influencia OR consecuencias OR beneficios) (adolescen*)	Proquest	8.610	-Artículo de revista -Últimos 5 años y 6 meses (2019/2024) -Materia	74
	Psicodoc	18	-Artículo de revista -Últimos 5 años y 6 meses (2019/2024) -Materia	9
	Scopus	582	-Artículo de revista -Últimos 5 años y 6 meses (2019/2024) -Materia	33
	Web of science	10	-Artículo de revista -Últimos 5 años y 6 meses (2019/2024) -Materia	1
(optimism) AND (role OR impact OR relevance OR importance OR influence OR consequences OR benefits) (adolescen* OR teen*)	Proquest	291.397	-Artículo de revista -Últimos 5 años y 6 meses (2019/2024) -Materia	28
	Psicodoc	22	-Artículo de revista -Últimos 5 años y 6 meses (2019/2024) -Materia	13
	Scopus	1.023	-Artículo de revista -Últimos 5 años y 6 meses (2019/2024) -Materia	59
	Web of science	35	-Artículo de revista -Últimos 5 años y 6 meses (2019/2024) -Materia	11
Total de documentos seleccionados: 228				

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Al iniciar la búsqueda con la fórmula establecida y aplicar los filtros automáticos, se obtuvieron 228 estudios. Estos documentos se revisaron utilizando criterios de inclusión y exclusión basados en la lectura de los títulos y resúmenes. Se diseñaron criterios específicos para asegurar que el objetivo principal de esta revisión sistemática se cumpliera. Los estudios serían incluidos si: a) aborden la importancia del optimismo en el desarrollo integral de los adolescentes; y b) la muestra está compuesta por adolescentes, con un rango de edad de 10 a 19 años.

Por otro lado, los estudios serían excluidos en el caso de que no cumplieran con los criterios de inclusión previamente mencionados. La *Figura 1*, ilustra no solo el proceso de selección según estos criterios, sino también los estudios eliminados por ser duplicados o por tratarse de artículos de revisión sistemática.

*Figura 1.* Diagrama de flujo del proceso de selección de documentos



### Proceso del análisis de la información

La búsqueda implementada en las distintas bases de datos arrojó un total de 228 documentos, tal y como se detalla a continuación: Proquest con términos en español (74); Proquest con términos en inglés (28); Psycodoc con términos en español (9); Psycodoc con términos en inglés (13); Scopus con términos en español (33); Scopus con términos en inglés (59); Web of Science con términos en español (1); Web of Science con términos en inglés (11).

Tras eliminar 9 documentos por presentar un formato de revisión, 59 por estar duplicados, y 2 por acceso restringido: Proquest con términos en español (formato =

3; acceso restringido = 1); Proquest con términos en inglés (duplicados = 3; formato = 2); Psycodoc con términos en español (duplicados = 2); Psycodoc con términos en inglés (duplicados = 9); Scopus con términos en español (duplicados = 4; formato = 2); Scopus con términos en inglés (duplicados = 34; formato = 2; acceso restringido = 1); Web of Science con términos en español (duplicados = 1); Web of Science con términos en inglés (duplicados = 6).

Se procesaron manualmente los 158 estudios restantes, mediante la lectura del título, el abstract y parte del documento si era necesario para su selección en base a los criterios de inclusión y exclusión anteriormente mencionados, (por los motivos a y b), siendo: Proquest con términos en español (a = 52; b = 16); Proquest con términos en inglés (a = 20; b = 1); Psycodoc con términos en español (a = 6; b = 1); Psycodoc con términos en inglés (a = 1; b = 1); Scopus con términos en español (a = 24; b = 3); Scopus con términos en inglés (a = 18; b = 4); Web of Science con términos en inglés (a = 1).

Una vez establecidos los criterios de inclusión y exclusión tras la lectura de título y resumen, se seleccionaron finalmente 10 artículos. Estos artículos han sido seleccionados de las siguientes bases de datos: Proquest con términos en español (s = 2); Proquest con términos en inglés (s = 2); Psycodoc con términos en inglés (s = 2); Web of Science con términos en inglés (s = 4).

### **Datos de codificación**

Los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión fueron seleccionados, y pasaron a ser categorizados con los siguientes ítems: a) cita del artículo, b) tamaño de la muestra, c) rango de edad y/o edad media de los participantes, d) país del estudio, y e) resultados obtenidos en los estudios seleccionados en base a la importancia del optimismo en el desarrollo adolescente.

## **RESULTADOS**

Tras la búsqueda de estudios para abordar el objetivo principal de la presente revisión sistemática, se ha obtenido un total de 10 estudios (Tabla 2).

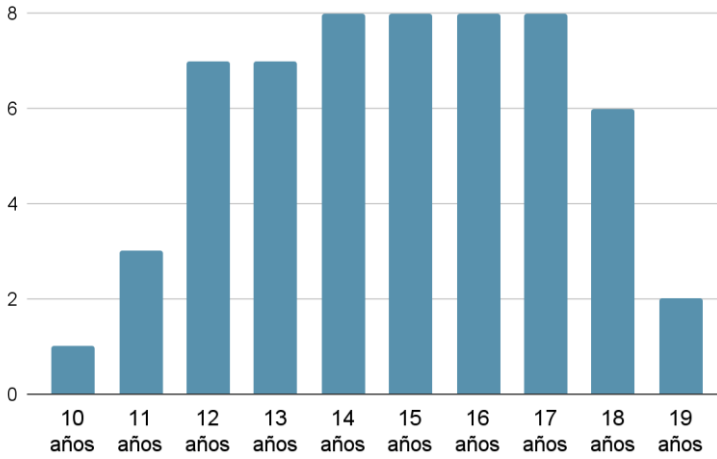
**Tabla 2. Información relevante sobre los documentos recogidos**

Cita	Tamaño de la muestra	Edad Edad media	País	Resultados
Usán, Salavera, y Murillo (2020)	1.602	12 - 17 años ( <i>M</i> = 14,11)	España	Satisfacción Vital
Burešová, Jelínek, Dosedlová, y Klimusová (2020)	1.239	12 - 19 años ( <i>M</i> =15,56)	República Checa	Apoyo social, neuroticismo y situaciones negativas vitales
Serrano, Andreu, y Murgui (2020)	611	14 - 18 años ( <i>M</i> = 15,49)	España	Extraversión, estabilidad emocional, bienestar subjetivo, cortesía, perseverancia, control de emociones, control de impulsos y dinamismo
Serrano, Martínez, Murgui, y Andreu (2021)	611	14 - 18 años ( <i>M</i> = 15,49)	España	Rasgos de personalidad, estrés percibido, estabilidad emocional, extraversión y responsabilidad
Zou, Hong, Wei, Xu, y Yuan (2022)	2.672	11.09 -17.76 años ( <i>M</i> = 13,54)	China	Poder de presencia del optimismo y satisfacción vital
Blasco-Belled, Rogoza, Torrelles-Nadal, y Alsinet (2022)	494	( <i>M</i> = 15.31)	España	Inteligencia emocional, felicidad y satisfacción con la vida
Usán, Salavera, y Quílez-Robres (2022)	1.852	12-19 años ( <i>M</i> = 14,77)	España	Autoeficacia académica, rendimiento académico y felicidad de los estudiantes
Kong, Li, Wang, y Zhen (2022)	407	10 - 14 años ( <i>M</i> = 12,26)	China	Autoestima y bienestar
Li, Bressington, Wang, Leung, Mak (2023)	9.244	11-18 años ( <i>M</i> =15,11)	Hong Kong	Control psicológico de los padres, los niveles de optimismo de los adolescentes y el importante papel mediador del autodomínio.
Tetzner y Becker (2024)	1.596	Edad media inicial del estudio ( <i>M</i> = 12,9 años)	Alemania	Afectación en la vida adulta, prestigio ocupacional, la integración social, los síntomas psicosociales y la depresión.

### Tamaño y edad de la muestra

Entre los estudios finalmente seleccionados cabe destacar el tamaño de las muestras, siendo la mínima de 407 hasta llegar a una máxima de 9.244. El rango de la edad de la muestra fue uno de los criterios de inclusión descritos siendo este de entre 10 a 19 años, dentro de este rango cabe destacar que la edad menos representada en los estudios han sido los 10 años, estando presente en 1 estudio, seguida de los 19 años estando presente en 2 estudios, las edades más representadas en los estudios fueron los 14, 15, 16 y 17 años, estando presentes en 8 estudios cada edad (Gráfica 1).

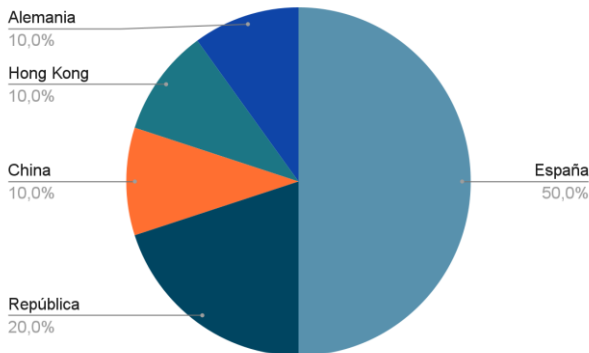
Gráfica 1. Edades representadas en los estudios seleccionados



### Año de publicación y países de publicación

La presente revisión sistemática tuvo entre sus filtros automáticos la fecha, siendo esta desde 2019 hasta el 4 de julio de 2024, obteniendo, así como resultado de ningún estudio de 2019, 1 estudios publicados en 2021, 2023 y 2024, seguido de 3 estudios seleccionados con publicación en 2020, y por último 2022 con el año con más publicaciones seleccionadas siendo 4. Por otro lado, encontramos los países de publicación, entre los que encontramos España, China, Hong Kong, República Checa y Alemania.

Gráfica 2. Países de publicación de los estudios seleccionados



### *Resultados sobre la importancia del optimismo en el desarrollo adolescente*

El optimismo en los adolescentes está estrechamente relacionado con varias variables que influyen en su desarrollo y bienestar. En primer lugar, se correlaciona moderadamente con la satisfacción vital, mediado por la orientación a la tarea, lo que indica que los estudiantes optimistas tienden a invertir más esfuerzo en sus objetivos (Usán, Salavera, y Murillo, 2020). Además, tanto el optimismo como el apoyo social son predictores significativos de la salud mental, mientras que el neuroticismo tiene un efecto negativo (Burešová, Jelínek, Dosedlová, y Klimusová, 2020).

También se encontró que el optimismo medía la relación entre rasgos de personalidad como la extraversión y la estabilidad emocional, y el bienestar subjetivo, mostrando así mecanismos para mejorar el bienestar adolescente (Serrano, Andreu, y Murgui, 2020; Serrano, Martínez, Murgui, y Andreu, 2021).

La presencia de una actitud positiva es un mejor predictor de la satisfacción vital que la ausencia de pesimismo, la cual se asocia más con la depresión (Zou, Hong, Wei, Xu, y Yuan, 2022). Los optimistas reportan niveles más altos de inteligencia emocional y felicidad (Blasco-Belled, Rogoza, Torrelles-Nadal, y Alsinet, 2022). Además, la autoeficacia académica y el optimismo son claves para la felicidad estudiantil (Usán, Salavera, y Quílez-Robres, 2022), mientras que la autoestima y la mentalidad optimista mejoran el bienestar (Kong, Li, Wang, y Zhen, 2022).

El control psicológico parental afecta negativamente al optimismo, mediado por el autodominio (Li, Bressington, Wang, Leung, Mak, 2023). Finalmente, una visión optimista en la adolescencia predice el éxito en la vida adulta, destacando su importancia a largo plazo (Tetzner y Becker, 2024).

## **DISCUSIÓN**

Esta revisión sistemática realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Proquest, Psycodoc, Scopus y Web of Science durante el día 4 de julio de 2024. La estrategia de búsqueda contó con una combinación de términos descriptores tanto en español e inglés. Los criterios para filtrar los documentos hallados incluyeron "artículos de revista", publicados entre "2019 y 2024" y palabras clave relevantes para la temática que estuvieran alineadas con el objetivo principal del estudio. Se obtuvieron así unos resultados iniciales que fueron cribados por los criterios de inclusión y exclusión tras la lectura de título y resumen, se seleccionaron finalmente 10 artículos para lograr el objetivo principal de la presente revisión sistemática, siendo este proporcionar una comprensión integral de los beneficios del optimismo y cómo puede ser fomentado para apoyar un desarrollo adolescente saludable y positivo.

La adolescencia es una etapa crucial en el ciclo de vida humano que abarca aproximadamente desde los 10 hasta los 19 años, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014). En el aspecto biológico, experimentan la pubertad, que incluye

el desarrollo de características sexuales secundarias y un crecimiento acelerado. Además, ocurre una maduración cerebral importante, especialmente en las áreas prefrontales responsables del control de impulsos y la toma de decisiones (Blakemore y Mills, 2014). Desde una perspectiva psicológica, la adolescencia se caracteriza por una transformación intensa. Los adolescentes buscan activamente su identidad y autonomía, lo que a menudo conduce a conflictos con figuras de autoridad y la exploración de diferentes roles. Erikson (1968) describió esta etapa como una crisis de identidad, en la que los adolescentes exploran diversos aspectos de sí mismos y de su entorno para desarrollar una identidad coherente y definir sus metas en la vida. Esta búsqueda de identidad es esencial para establecer una personalidad estable y promover un desarrollo adulto saludable.

La revisión sistemática sobre la importancia del optimismo en el desarrollo adolescente revela una interacción compleja de variables y factores que contribuyen al bienestar y desarrollo saludable durante esta etapa crucial. A continuación, se discuten las principales temáticas identificadas en la literatura actual y se contrastan con la información previa disponible.

El optimismo y la satisfacción vital están estrechamente relacionados durante la adolescencia. Según Usán, Salavera y Murillo (2020), los adolescentes optimistas presentan mayores niveles de satisfacción vital, una relación mediada por la orientación a la tarea y el esfuerzo en lograr objetivos. Esta conexión ya había sido sugerida en estudios anteriores que destacaban la relación entre el optimismo y el bienestar subjetivo (Sánchez y Méndez, 2009). La literatura actual refuerza esta idea, sugiriendo que fomentar el optimismo puede ser una vía efectiva para mejorar la satisfacción con la vida de los adolescentes.

El apoyo social y el optimismo disposicional son predictores fuertes de la salud mental en adolescentes, explicando hasta el 46% de la variabilidad en la salud mental general (Burešová et al., 2020). Esto está en línea con estudios previos que subrayan la importancia de las redes de apoyo social en el desarrollo adolescente (Patton et al., 2016). Los adolescentes con alto apoyo social y optimismo muestran mayor resiliencia y menos síntomas de neuroticismo, lo cual es crucial para el bienestar psicológico.

El optimismo tiene un papel mediador en la relación entre rasgos de personalidad (como la extraversión y la estabilidad emocional) y el bienestar subjetivo (Serrano et al., 2020). Este hallazgo es consistente con investigaciones anteriores que indicaban que los adolescentes optimistas tienen una mayor autoestima y habilidades de afrontamiento (Carver, Scheier, y Segerstrom, 2010). Además, el optimismo se asocia negativamente con el estrés percibido, favoreciendo un mejor ajuste emocional y una mayor estabilidad (Serrano et al., 2021).

El optimismo y la autoeficacia académica son determinantes clave de la felicidad y el rendimiento académico en adolescentes (Usán, Salavera, y Quílez-Robres, 2022).

Esta relación destaca la importancia de la autoeficacia, no sólo como un predictor de rendimiento, sino también como un mediador entre el optimismo y el éxito académico, lo cual es coherente con la teoría de la autoeficacia de Bandura (1997) y estudios que vinculan la autoeficacia con la resiliencia (Chemers, Hu, y Garcia, 2001).

La inteligencia emocional (IE) es un factor crítico en la capacidad de los adolescentes para mantener una perspectiva optimista, incluso en situaciones estresantes (Blasco-Belled et al., 2022). Los adolescentes con altos niveles de IE y optimismo reportan mayor felicidad y satisfacción con la vida, lo que sugiere que las intervenciones que fomentan la IE pueden ser efectivas para aumentar el optimismo y, por ende, el bienestar general (Salovey y Mayer, 1990).

El control psicológico parental influye negativamente en el optimismo de los adolescentes, pero esta relación es mediada por el autodominio (Li et al., 2023). Este hallazgo subraya la importancia de desarrollar habilidades de autodominio en los jóvenes para mitigar los efectos negativos del control parental y fomentar una actitud optimista, en concordancia con estudios previos sobre la influencia del entorno familiar en el desarrollo adolescente (Steinberg, 2014).

El optimismo en la adolescencia temprana tiene efectos a largo plazo, prediciendo el prestigio ocupacional, la integración social y la salud mental en la vida adulta (Tetzner y Becker, 2024). Este hallazgo respalda la idea de que el optimismo no sólo es crucial para el bienestar inmediato, sino que también tiene implicaciones significativas para el futuro, amortiguando efectos negativos como el bajo nivel socioeconómico (Patton et al., 2016).

La presencia de optimismo tiene un impacto más significativo en la satisfacción vital que la ausencia de pesimismo (Zou et al., 2022). Sin embargo, la ausencia de pesimismo es más relevante en la predicción de la depresión, lo que sugiere que estos rasgos deben ser considerados separadamente en intervenciones psicológicas. Este hallazgo es relevante para la práctica psicológica, destacando la necesidad de enfoques personalizados para promover el bienestar (Blasco-Belled et al., 2022).

## **CONCLUSIONES**

La revisión sistemática ha revelado que el optimismo desempeña un papel crucial en el desarrollo adolescente, influyendo positivamente en diversas áreas del bienestar y ajuste psicológico. Se ha observado que los adolescentes optimistas tienden a tener mayores niveles de satisfacción con la vida, felicidad, autoestima y bienestar emocional en comparación con sus pares menos optimistas. El optimismo también está asociado con un mejor rendimiento académico, mayor autoeficacia y una mejor capacidad para manejar el estrés y las situaciones adversas. Además, se ha encontrado que el optimismo puede actuar como un mediador entre varios rasgos de personalidad y el bienestar subjetivo, así como entre el control psicológico parental y el autodominio en los adolescentes.

Esta revisión sistemática enfrenta ciertas limitaciones, entre las que se destaca el reducido número de estudios encontrados que abordan de manera específica la relación entre el optimismo y el desarrollo adolescente. La mayoría de los estudios disponibles se centran en poblaciones occidentales, lo que limita la diversidad cultural y la generalización de los hallazgos a otras culturas y contextos. La falta de investigaciones longitudinales también impide comprender plenamente los efectos a largo plazo del optimismo en el desarrollo adolescente.

A pesar de sus limitaciones, esta revisión sistemática destaca la importancia del optimismo como un factor protector clave en el desarrollo adolescente. Los hallazgos sugieren que fomentar el optimismo en los adolescentes puede mejorar significativamente su bienestar emocional, rendimiento académico y capacidad para enfrentar el estrés. Para futuras investigaciones, es esencial ampliar el alcance de los estudios a diferentes contextos culturales y realizar investigaciones longitudinales para comprender mejor los efectos duraderos del optimismo. Además, los programas de intervención y las políticas educativas deberían incorporar estrategias para promover el optimismo y la resiliencia en los adolescentes, contribuyendo así a su desarrollo saludable y exitoso en la vida adulta.

### **Agradecimientos**

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i PID2020-119411RB-I00, financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033/ y FEDER “Una manera de hacer Europa”. Asimismo, agradecer a las ayudas para contratos predoctorales para la formación de doctores, contemplada en el Subprograma Estatal de Formación del Programa Estatal para Desarrollar, Atraer y Retener Talento, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023 concedida a Pablo Molina Moreno (Referencia: PRE2021-097460).

Así como con el apoyo del Ministerio de Educación y Formación Profesional, a través del programa de ayudas para la Formación del Profesorado Universitario (FPU) otorgado a Silvia Fernández Gea con referencia FPU21/03514.

También cuenta con el apoyo del Ministerio de Educación y Formación Profesional, a través del programa de becas de Formación del Profesorado Universitario (FPU) concedidas a Elena Martínez Casanova con el número de referencia FPU22/02580.

### **REFERENCIAS**

Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. W.H. Freeman.

Blakemore, S.J., y Mills, K.L. (2014). Is adolescence a sensitive period for sociocultural processing? *Annual Review of Psychology*, 65, 187-207. doi: 10.1146/annurev-psych-010213-115202

Blasco-Belled, A., Rogoza, R., Torrelles-Nadal, C., y Alsinet, C. (2022). Diferenciando optimistas de pesimistas en la predicción de inteligencia emocional, felicidad y satisfacción

vital: un análisis de perfil latente. *Journal of Happiness Studies*, 23 (5), 2371-2387. doi:10.1007/s10902-022-00507-4

Brown, B.B. y Larson, R.W. (2009). Peer relationships in adolescence. In R. M. Lerner y L. Steinberg (Eds.), *Handbook of Adolescent Psychology* (3rd ed., pp. 74-103). Wiley. Recuperado de: <https://prsg.education.wisc.edu/wp-content/uploads/2014/07/Brown-Larson-09-Peer-relas-in-adol-Hndbk-Adol-Psych-3rd-ed.pdf>

Burešová, I., Jelínek, M., Dosedlová, J., y Klimusová, H. (2020). Predictores de salud mental en la adolescencia: el papel de la personalidad, el optimismo disposicional y el apoyo social. *Sabio abierto*, 10(2), 2158244020917963. doi: 10.1177/215824402091796

Carver, C.S., Scheier, M.F., y Segerstrom, S.C. (2010). Optimism. *Clinical Psychology Review*, 30(7), 879-889. doi: 10.1016/j.cpr.2010.01.006

Chemers, M.M., Hu, L., y Garcia, B.F. (2001). Academic self-efficacy and first-year college student performance and adjustment. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 55-64. doi: 10.1037/0022-0663.93.1.55

Erikson, E.H. (1968). *Identity: Youth and Crisis*. Norton.

Froh, J.J., Huebner, E.S., Youssef, A.J., y Conte, V. (2011). Acknowledging and appreciating the full spectrum of the human condition: School psychology's (limited) focus on positive psychological functioning and growth. *Psychology in the Schools*, 46(1), 9-22.

Harter, S. (2012). *The Construction of the Self: Developmental and Sociocultural Foundations* (2nd ed.). Guilford Press. Recuperado de: <https://psycnet.apa.org/record/2012-12728-000>

Kong, F., Li, W., Wang, Q., y Zhen, Z. (2023). Incremental Well-being Beliefs and Well-being in Adolescents: The Mediating Role of Self-esteem and Optimism. *Child Indicators Research*, 16(2), 533-549. doi: 10.1007/s12187-022-09994-6

Li, Y., Bressington, D., Wang, S., Leung, S.F., y Mak, Y.W. (2023). Relación entre el control psicológico parental y el optimismo entre los adolescentes de Hong Kong: el papel mediador del autodomínio. *Current Psychology*, 42 (12), 10115-10122. doi:10.1007/s12144-021-02312-3

Lyubomirsky, S., King, L., y Diener, E. (2005). The benefits of frequent positive affect: Does happiness lead to success? *Psychological Bulletin*, 131(6), 803-855. doi:10.1037/0033-2909.131.6.803

Organización Mundial de la Salud. (2014). *Adolescent development*. Retrieved from [https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/dev/en/](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/en/)

Orth, U. y Robins, R.W. (2014). The development of self-esteem. *Current Directions in Psychological Science*, 23(5), 381-387. doi: 10.1177/0963721414547414

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., ... y Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. doi: 10.1016/j.recesp.2021.06.01610

Patton, G.C., Sawyer, S.M., Santelli, J.S., Ross, D.A., Afifi, R., Allen, N.B., ... y Viner, R.M. (2016). Our future: a Lancet commission on adolescent health and wellbeing. *The Lancet*, 387(10036), 2423-2478. doi:10.1016%2FS0140-6736(16)00579-1

Salovey, P. y Mayer, J.D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185-211. doi: 10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG

Seligman, M.E.P. (2011). *Flourish: A Visionary New Understanding of Happiness and Well-being*. Free Press. Recuperado de [:https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=YVAQVa0dAE8C&oi=fnd&pg=PA5&dq=Seligman,+M.+E.+P.+\(2011\).+Flourish:+A+Visionary+New+Understanding+of+Happiness+and+Well-being.+Free+Press.&ots=df5EEeFVZW&sig=KV5\\_Ykw6EXzO4xYLjHXOcmwQlxs](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=YVAQVa0dAE8C&oi=fnd&pg=PA5&dq=Seligman,+M.+E.+P.+(2011).+Flourish:+A+Visionary+New+Understanding+of+Happiness+and+Well-being.+Free+Press.&ots=df5EEeFVZW&sig=KV5_Ykw6EXzO4xYLjHXOcmwQlxs)

Serrano, C., Andreu, Y., y Murgui, S. (2020). Los cinco grandes y el bienestar subjetivo: el papel mediador del optimismo. *Psicothema*, 32(3), 352-358.

Serrano, C., Martínez, P., Murgui, S., y Andreu, Y. (2021). Does optimism mediate the relationship between Big Five and perceived stress? A study with Spanish adolescents. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 37(1), 114-120. doi:10.6018/analesps

Steinberg, L. (2014). *Age of Opportunity: Lessons from the New Science of Adolescence*. Houghton Mifflin Harcourt. Recuperado de: <https://psycnet.apa.org/record/2014-35308-000>

Tetzner, J. y Becker, M. (2024). Ventajas a largo plazo del optimismo adolescente: asociaciones no lineales con los resultados de los adultos y su papel protector en la amortiguación del riesgo socioeconómico. *Revista Europea de Personalidad*, 08902070241256399. doi: 10.1177/08902070241256399

Usán, P., Salavera, C., y Murillo, V. (2020). Explorando los efectos psicológicos del optimismo en la satisfacción vital de los estudiantes: el papel mediador de las orientaciones hacia las metas. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, 17(21), 7887. doi: 10.3390/ijerph17217887

Usán, P., Salavera, C., y Quílez-Robres, A. (2022). Autoeficacia, optimismo y rendimiento académico como variables psicoeducativas: Enfoque de mediación en estudiantes. *Children*, 9(3), 420. doi: 10.3390/children9030420

Zou, R., Hong, X., Wei, G., Xu, X. y Yuan, J. (2022). Efectos diferenciales del optimismo y el pesimismo en el bienestar subjetivo de los adolescentes: roles mediadores de la reevaluación y la aceptación. *Revista internacional de investigación ambiental y salud pública*, 19(12), 7067. doi: 10.3390/ijerph19127067

## CAPÍTULO 27

### ASOCIACIÓN ENTRE LAS RELACIONES VIOLENTAS Y LA ANSIEDAD DURANTE LA ADOLESCENCIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

ELENA MARTÍNEZ CASANOVA, SILVIA FERNÁNDEZ GEA, PABLO MOLINA MORENO, MARÍA DEL MAR MOLERO JURADO, Y ANA BELÉN BARRAGÁN MARTÍN  
*Universidad de Almería*

#### INTRODUCCIÓN

La violencia en el noviazgo, también conocida como violencia entre parejas adolescentes o dating violence, constituye un problema de salud mental a nivel global. Este tipo de violencia abarca agresiones físicas, psicológicas y sexuales dentro de las relaciones de pareja en las que al menos uno de los miembros es adolescente (Jennings, 2017; Miller et al., 2018). En términos de edad, las tasas más elevadas de agresión se observan durante la adolescencia media y tardía, aproximadamente entre los dieciséis y diecisiete años, en ambos sexos (Márquez et al., 2020). A diferencia de la violencia de género, la violencia en el noviazgo es bidireccional, presentando tasas similares de agresividad y victimización en ambos sexos (Garrido-Antón et al., 2020).

Entre sus consecuencias se destacan dificultades tanto personales como sociales, tales como un autoconcepto negativo, ansiedad, síntomas depresivos, baja satisfacción con la vida, conductas inadecuadas de control del peso, abuso de sustancias, trastornos gastrointestinales, trastorno de estrés postraumático, la ansiedad, conductas sexuales inseguras e intentos de suicidio (Carrascosa et al., 2016; Heinze et al., 2021; Pacheco et al., 2022).

Las tasas de prevalencia de Violencia en el Noviazgo en estudios internacionales varían ampliamente, oscilando entre el 20.2% y el 77% para la violencia emocional, entre el 9.8% y el 37.7% para la violencia física, y entre el 7.4% y el 15.3% para la violencia sexual (Valdivia-Salas et al., 2021). Dada la alta prevalencia de la violencia en el noviazgo y los impactos negativos que genera, se ha convertido en un problema de salud pública tanto a nivel individual como colectivo (Heinze et al., 2021), lo que ha suscitado un gran interés científico. La investigación sobre los factores implicados en la violencia en el noviazgo ha puesto de manifiesto su naturaleza compleja y multifactorial. Para entender este fenómeno, se utiliza el modelo ecológico de Bronfenbrenner, que identifica cuatro sistemas interrelacionados: el microsistema, el mesosistema, el exosistema y el macrosistema, cada uno de los cuales influye de manera distinta en las dinámicas de violencia en el noviazgo (Monreal, 2019).

Factores como la agresividad, la regulación emocional deficiente y el consumo excesivo de alcohol son predictores importantes a nivel individual. Experiencias como presenciar o ser víctima de violencia familiar y el acoso escolar son destacadas en el microsistema. Los vecindarios con redes de apoyo juegan un papel clave en el exosistema. Finalmente, las creencias arraigadas en el sexismo hostil y los celos románticos están vinculadas con la perpetración de violencia en relaciones amorosas tempranas en el macrosistema (Moreno-Méndez et al., 2019).

La ansiedad, manifestada por una preocupación desproporcionada y persistente, junto con dificultades para regularla en respuesta a diversos eventos o actividades (American Psychiatric Association, 2014), se ha identificado tanto como causa como consecuencia de la violencia en el noviazgo. Sin embargo, la literatura muestra inconsistencias que dificultan la confirmación de si la relación entre los síntomas de internalización y la violencia es bidireccional. Es decir, si los síntomas de internalización pueden predecir tanto la victimización como la perpetración de violencia en el noviazgo y, de manera similar, tanto la victimización como la perpetración pueden predecir los síntomas de internalización (Ahmadabadi et al., 2020).

### **Objetivo**

Analizar la relación entre la ansiedad y la violencia en el noviazgo y determinar si existe una conexión bidireccional entre los niveles de ansiedad y la incidencia de violencia en adolescentes de 12 a 18 años, a través de una revisión sistemática de la literatura científica en español e inglés publicada durante la última década (2014-2024).

## **METODOLOGÍA**

### **Bases de datos y Estrategia de Búsqueda**

Se ha realizado una búsqueda sistemática en las bases de datos Web of Science, PsycArticles y Scopus, abarcando la evidencia científica aportada en la última década (2014-2024). En las tres bases de datos se utilizaron los términos "teen dating violence", "adolescent relationship violence", "intimate partner violence", "anxiety", "adolescents", "teens", y "youth". Para encontrar documentos que contuviesen los términos anteriores, se utilizaron los operadores booleanos "AND" y "OR". Así, la estrategia de búsqueda fue: ("teen dating violence" OR "adolescent relationship violence" OR "intimate partner violence") AND "anxiety" AND ("adolescents" OR "teens" OR "youth"). Se encontraron 550 citas en las tres bases de datos consultadas. Posteriormente, se restringió la búsqueda a artículos de revistas de acceso abierto en español e inglés publicados entre 2014 y 2024, lo que disminuyó el número de citas a 387. El proceso de búsqueda se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Bases de datos y búsqueda inicial

Base de datos	Fórmula de búsqueda	Nº resultados inicial	Filtros	Nº de resultados
Web of Science	("teen dating violence" OR "adolescent relationship violence" OR "intimate partner violence") AND "anxiety" AND ("adolescents" OR "teens" OR "youth")	212	-Rango de años: década 2014-2024 -Artículo de revista -Idioma: español e inglés	136
Scopus	("teen dating violence" OR "adolescent relationship violence" OR "intimate partner violence") AND "anxiety" AND ("adolescents" OR "teens" OR "youth")	248	- Rango de años: década 2014-2024 -Tipo de documento: artículo -Idioma: español e inglés	177
MEDLINE (Ebsco)	("teen dating violence" OR "adolescent relationship violence" OR "intimate partner violence") AND "anxiety" AND ("adolescents" OR "teens" OR "youth")	90	- Rango de años: década 2014-2024 -Artículo de revista -Idioma: español e inglés	74

### Criterios de elegibilidad

Para establecer los criterios de exclusión e inclusión se ha seguido el modelo conocido como PICoS (Landa-Ramírez y Arredondo-Pantaleón, 2014).

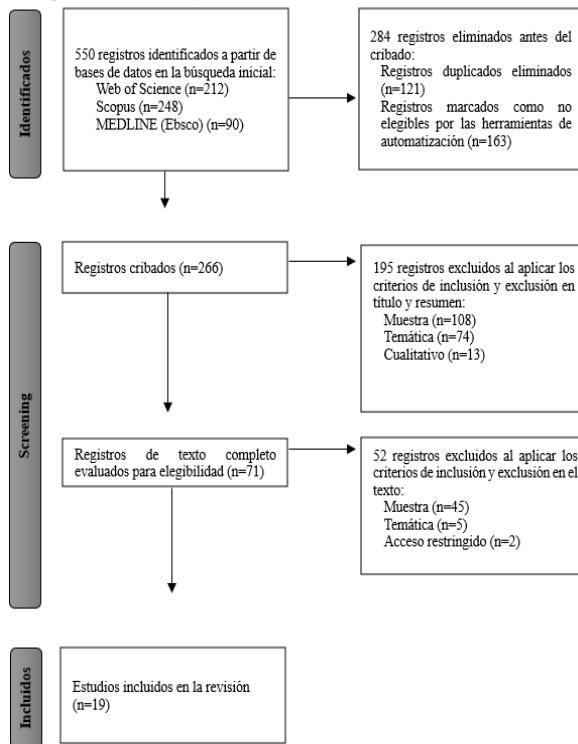
A partir de esta estrategia se han elaborado las pautas que van a desestimar o incluir documentos en este estudio mediante sus cuatro elementos:

- Sujetos: se han incorporado a este trabajo de revisión sistemática aquellos estudios que proporcionaban muestras de adolescentes neurotípicos de entre 12 y 18 años, excluyéndose todos los estudios donde la muestra seleccionada no alcance los 12 años o sea mayor a 18 años y que presente alteraciones mentales o físicas.
- Temática de interés: se incluyeron únicamente los estudios que investigan la relación entre la violencia de pareja entre adolescentes y la ansiedad.
- Contexto: se han elegido investigaciones que se desarrollan dentro del ámbito educativo, excluyendo aquellas realizadas en entornos sanitarios, clínicos o familiares.
- Diseño del estudio: se incluyeron artículos con metodología cuantitativa transversal o longitudinal, publicados en español o inglés en los últimos diez años (2014-2024) y con acceso al texto completo. Se excluyeron documentos en otros formatos, como libros o tesis, así como estudios publicados antes de 2014 y aquellos en idiomas distintos al español o inglés.

### Bases de datos y estrategia de búsqueda

Una vez establecidos los criterios de elegibilidad, dos revisoras examinaron de forma independiente los títulos y resúmenes de los trabajos restantes para determinar si cumplían con los requisitos. En aquellos casos donde el resumen no proporcionaba suficiente información para evaluar su idoneidad, se llevó a cabo una revisión detallada del texto completo. Cualquier discrepancia entre las revisoras fue resuelta mediante consenso. Los estudios que no cumplían con los criterios o no proporcionaban información relevante para abordar el objetivo de la revisión fueron excluidos. En total, se identificaron 550 artículos como potencialmente elegibles; sin embargo, tras el análisis completo, solo 19 de ellos fueron incluidos en la revisión final (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de documentos



## RESULTADOS

Los resultados de la revisión sistemática indican una clara relación entre la violencia de pareja en adolescentes y la ansiedad. Sin embargo, se observa una divergencia en cuanto a la interpretación de esta relación en los distintos estudios. Mientras algunos sugieren que la ansiedad puede ser tanto causa como consecuencia

de la violencia, otros no establecen una dirección clara de la relación. La tabla 2 presenta un resumen de los aspectos más relevantes de los estudios incluidos en esta revisión, ilustrando cómo las variables de estudio se relacionan.

*Tabla 2.* Características de los estudios incluidos

Año	Autoría	Muestra			D	Instrumentos	Resultados
		País	N	Edad			
2023	Psychogiou et al.	CA	974	15-17	L	CTS MIA	Síntomas internalizantes $\Leftrightarrow$ V y P de VN (+) V y P de VN $\Leftrightarrow$ Síntomas internalizantes
2014	Ulloa et al.	EU	140	13-18	L	CADRI AAS	Ansiedad de apego $\Leftrightarrow$ P de VN (+) Ansiedad de apego $\Leftrightarrow$ Síntomas depresivos $\Leftrightarrow$ P de VN (+)
2022	Théorêt et al.	CA	3214	14-18	T	CADRI ECR	Ansiedad por el apego $\Leftrightarrow$ P de VN (+) física, psicológica y sexual Ansiedad por apego $\Leftrightarrow$ Desregulación de las emociones $\Leftrightarrow$ P de VN física en niñas y psicológica en niños (+) Desregulación de las emociones $\Leftrightarrow$ VN sexual
2022	Ronzón-Tirado et al.	ES	1379	13-18	T	CTS BSI	Condiciones familiares ventajosas $\uparrow$ : VN $\Leftrightarrow$ Ajuste psicosocial
2023	Zavala et al.	EU	1525	12-18	T	CTS2S BSI	Apoyo familiar, hostilidad, ansiedad y depresión $\Leftrightarrow$ Delincuencia $\Leftrightarrow$ V por VN (+) Hostilidad $\Leftrightarrow$ V de VN (+)
2016	Zweig et al.	EU	3745	-	T	- SA-45	V por VN $\Leftrightarrow$ Uso de sustancias, actividad sexual (+) y ajuste psicosocial (-)
2016	Foshee et al.	EU	2414	13-16	L	SV-SDPDAPS RCMAS-2	Ansiedad $\Leftrightarrow$ Perpetración de VN
2018	Yu et al.	CA	238	14-15	L	S-SCARED CADRI	Ansiedad y depresión $\Leftrightarrow$ P de VN (+), no al revés (VN no predice la ansiedad, ni la depresión)
2021	Mariscal et al.	EU	1525	12-18	T	CTS2S BSI	VN psicológica $\Leftrightarrow$ Ansiedad ( $\uparrow$ independientemente de VN)

Tabla 2. Características de los estudios incluidos (continuación)

Año	Autoría	Muestra			D	Instrumentos	Resultados
		País	N	Edad			
2014	Whisman et al.	EU	1566	13-17	T	Relationship quality 8-item inventory CIDI	Ansiedad y uso de sustancias ↔ Calidad de la relación (-) A ↑ edad: Ansiedad y uso de sustancias ↔ Calidad de la relación
2019	Mumford et al.	EU	1748	12-18	L	CADRI MHI-5	Salud Mental ↔ P de VN (-)
2023	Nishat et al. (a)	BA	304	12-17	T	IPV DASS 21	Violencia de pareja ↔ Salud Mental (-)
2023	Nishat et al. (b)	BA	304	12-17	T	IPV DASS 21	Violencia de pareja ↔ Depresión, ansiedad y estrés (+)
2018	Espelage et al.	EU	11794	14-18	T	- -	V de VN ↔ Ansiedad (LGBTQ ↑ ansiedad, con o sin V) Orientación sexual ↔ Salud mental (independientemente de V)
2016	Temple et al.	EU	1042	14-18	L	- SCARED	Aceptación de VN ↔ Perpetración VN psicológica ↔ Internalización de síntomas (+)
2022	Sabina et al.	EU	95	12-18	T	CTS2S BSI	V de VN ↔ Salud mental (-) Conexión escolar y apoyo social ↔ Salud mental V de VN (+) En ↑ niveles de V: familismo ↔ Salud mental (-)
2023	Campo-Tena et al.	SU	643	13-17	L	- SBQ	Ansiedad ↔ V por VN (+)
2022	Smith et al.	CA	4923	14-18	L	CADRI K10	V entre pares ↔ Problemas de internalización ↔ V de VN (+)
2024	Ackard y Eisenberg	EU	71635	-	T	- PHQ	V de VN ↔ Salud Mental (-)

D: Diseño. V: Victimización; P: Perpetración; VN: Violencia en el noviazgo. CADRI: Conflict in Adolescent Dating Relationships Inventory; CTS: Conflict Tactics Scale; CTS2S: Conflict Tactics Scale 2 Short; SV-SDPDAPS: Short version of the Safe Dates Physical Dating Abuse Perpetration Scale (Foshee); IPV: Intimate Partner Violence scale de World Health Organization's multi-country study on women's health and domestic violence; BSI: Brief Symptom Inventory; MIA: Mental Health and Social Inadaptation Assessment for Adolescents; AAS: Adult Attachment Scale; ECR: Experiences in Close Relationship Scale; SA-45: Symptom Assessment-45 Questionnaire; S-SCARED: Shortened Screen for Child-Related Anxiety Disorders; CIDI: Composite International Diagnostic Interview; MHI-5: Mental Health Inventory; DASS 21: Depression, anxiety, and stress scale 21; k10: Kessler Psychological Distress Scale; RCMAS-2: Revised Children's Manifest Anxiety Scale; PHQ: Patient Health Questionnaire; SCARED: Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders; SBQ: Social Behavior Questionnaire's; -: no especifica el instrumento. EU: Estados Unidos; CA: Canadá; ES: España; BA: Bangladesh; SU: Suiza. ↔: relacionados significativamente; ↔relación débil o no significativa; ↑: altos niveles.

### Año y país de publicación

En cuanto al año de publicación, se observa un notable aumento en el interés por la relación entre la ansiedad y la violencia en el noviazgo desde el año 2021, alcanzando un punto álgido en 2023 con la publicación de cinco estudios relevantes (Figura 2). La mayoría de estos estudios provienen de Norteamérica, principalmente de Estados Unidos, posiblemente debido a factores económicos, académicos y sociales que priorizan la investigación en esta región. Sin embargo, la presencia de estudios de otros países resalta la importancia global del tema (Figura 3).

Figura 2. Artículos seleccionados según año de publicación

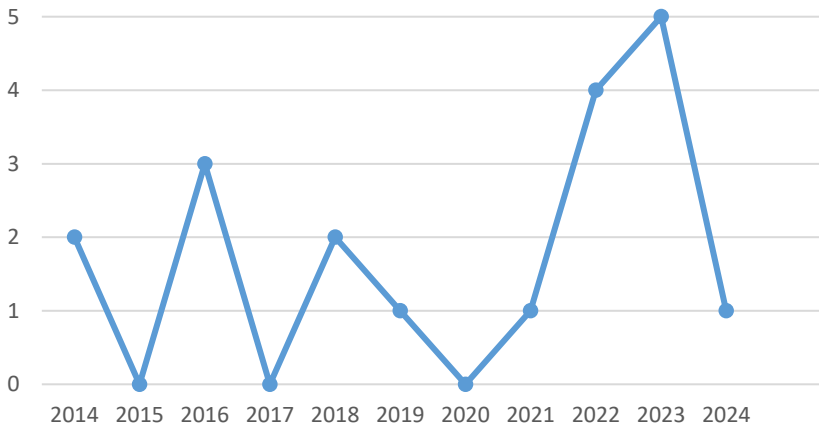
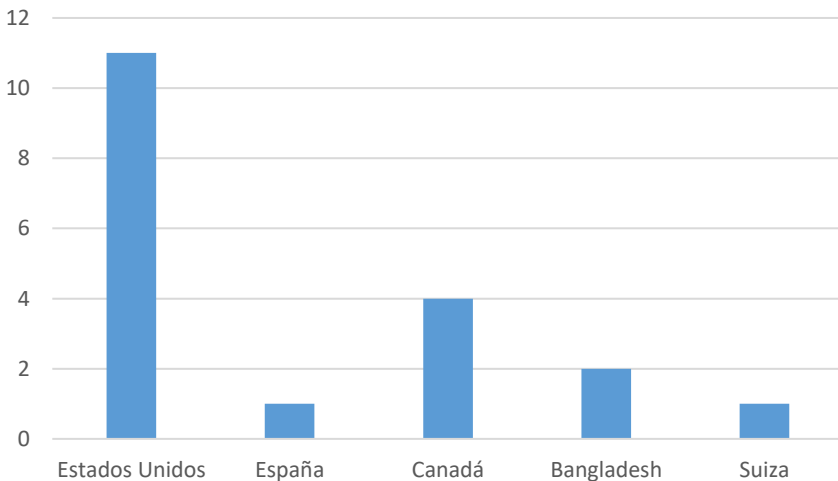


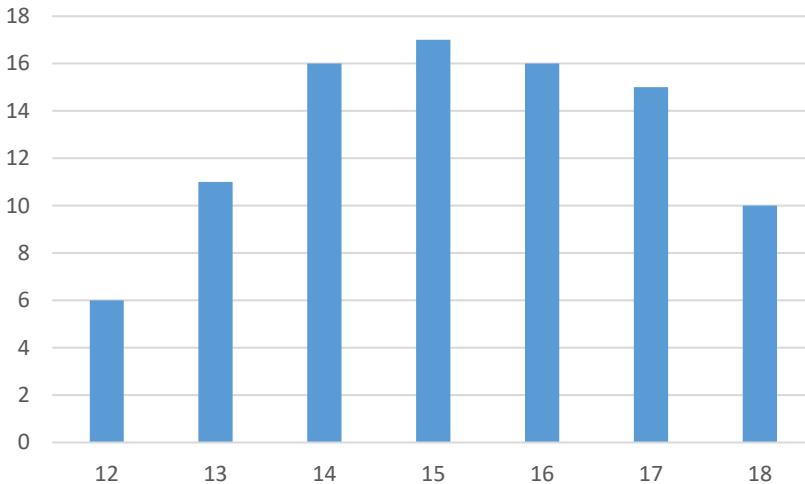
Figura 3. Artículos seleccionados según país de publicación



### Tamaño y edad de la muestra

En cuanto al tamaño de las muestras, se observa una gran variabilidad, que oscila entre 95 y 71,635 sujetos. En lo que refiere a la edad de la muestra, los resultados muestran que hay una distribución relativamente equilibrada en el número de estudios que tratan a adolescentes de diferentes edades, con una ligera tendencia a aumentar en las edades centrales de la adolescencia (Figura 4).

Figura 4. Artículos seleccionados según edad de la muestra



### Principales resultados de los estudios

La relación entre la ansiedad y la violencia en el noviazgo en adolescentes ha sido objeto de investigación en numerosos estudios, revelando una gama de conexiones y matices que ayudan a comprender mejor estas dinámicas complejas. En términos generales, se ha observado que la ansiedad puede predecir tanto la victimización como la perpetración de la violencia en el noviazgo. Esta relación ha sido consistentemente documentada en estudios como los de Campo-Tena et al. (2023), Mumford et al. (2019), Psychogiou et al. (2023), Smith et al. (2022) y Yu et al. (2018). Estos hallazgos sugieren que los adolescentes que experimentan altos niveles de ansiedad son más propensos a ser víctimas o perpetradores de violencia en sus relaciones de noviazgo.

En particular, la ansiedad de apego, un tipo específico de ansiedad que se desarrolla a partir de las relaciones de apego inseguras en la infancia, también ha mostrado estar vinculada con la perpetración de la violencia en el noviazgo. Théoret et al. (2022) y Ulloa et al. (2014) encontraron que los adolescentes con altos niveles de ansiedad de apego tienden a mostrar comportamientos violentos hacia sus parejas.

Esto puede deberse a que la ansiedad de apego provoca una intensa necesidad de proximidad y miedo al abandono, lo que puede desencadenar comportamientos controladores y agresivos.

Por otro lado, algunos estudios han señalado que la violencia en el noviazgo no necesariamente predice problemas de salud mental. Por ejemplo, Psychogiou et al. (2023) y Yu et al. (2018) encontraron que la violencia en el noviazgo no es un predictor directo de problemas de salud mental, lo que sugiere que otros factores pueden estar involucrados en esta relación. Sin embargo, otros estudios han encontrado una relación negativa entre ser víctima de violencia en el noviazgo y los niveles de salud mental, incluyendo la ansiedad. Ackard y Eisenberg (2024), Nishat et al. (2023a/b), Sabina et al. (2022), Temple et al. (2016) y Zweig et al. (2016) documentan que los adolescentes que han sido víctimas de violencia en el noviazgo tienden a experimentar niveles más altos de ansiedad y otros problemas de salud mental. Esto sugiere que la experiencia de ser victimizado en una relación puede tener efectos duraderos y perjudiciales en la salud mental de los adolescentes.

Además, la relación entre la violencia en el noviazgo y la ansiedad puede estar mediada por varios factores. Ulloa et al. (2014) encontraron que los síntomas depresivos pueden mediar esta relación, lo que implica que la depresión podría ser un paso intermedio entre la violencia en el noviazgo y la ansiedad. Théoret et al. (2022) señalaron que la desregulación emocional, que se refiere a la incapacidad para gestionar adecuadamente las emociones, también puede mediar esta relación. Zavala et al. (2023) destacaron la delincuencia como otro factor mediador, sugiriendo que los adolescentes que cometen delitos pueden ser más propensos a ser tanto perpetradores como víctimas de violencia en el noviazgo debido a su entorno y comportamientos de riesgo.

Adicionalmente, Smith et al. (2022) encontraron que la victimización entre pares se relaciona con la victimización en el noviazgo a través de problemas de internalización, como la ansiedad y la depresión. Esto sugiere que los adolescentes que son victimizados por sus pares pueden llevar estos problemas emocionales a sus relaciones de noviazgo. En contraste, Foshee et al. (2016) sostienen que la relación entre la victimización entre pares y la violencia en el noviazgo está mediada por la ira, pero no por la depresión ni la ansiedad. Esto destaca la ira como una respuesta emocional crucial que puede influir en el comportamiento violento en las relaciones de noviazgo.

La relación entre la violencia en el noviazgo y la ansiedad también está influenciada por factores contextuales. Temple et al. (2016) encontraron que la aceptación de la violencia puede intensificar la relación entre la violencia en el noviazgo y la ansiedad. Asimismo, Smith et al. (2022) señalan que la victimización entre pares puede contribuir a la violencia en el noviazgo. Las condiciones familiares

ventajosas, como un entorno familiar de apoyo y estabilidad, pueden debilitar la relación entre la violencia en el noviazgo y el ajuste psicosocial. En contraste, el familismo, que valora fuertemente las conexiones familiares, en contextos de alta victimización se asocia negativamente con la salud mental, como indican Ronzón-Tirado et al. (2022) y Sabina et al. (2022). Zavala et al. (2023) también destacan la influencia del apoyo familiar en la relación entre victimización y delincuencia, sugiriendo que un entorno familiar de apoyo puede mitigar algunos de los efectos negativos de la victimización.

No obstante, algunos estudios no encuentran una relación clara entre la ansiedad y la victimización por violencia en el noviazgo. Espelage et al. (2018), Foshee et al. (2016) y Mariscal et al. (2021) indican que los jóvenes pueden presentar altos niveles de ansiedad independientemente de la victimización experimentada. Esto sugiere que la ansiedad en los adolescentes puede ser influenciada por una variedad de factores, y la violencia en el noviazgo es solo uno de ellos. Un factor relevante a considerar es la orientación sexual. Los adolescentes que forman parte del colectivo LGTBIQ+ a menudo enfrentan niveles significativamente elevados de ansiedad, incluso cuando no están directamente expuestos a situaciones de victimización.

Finalmente, la violencia en el noviazgo no solo afecta la ansiedad, sino que también está relacionada con otros síntomas de internalización, como la depresión, el consumo de sustancias y el suicidio. Estos hallazgos se reflejan en los estudios de Espelage et al. (2018), Nishat et al. (2023a/b), Smith et al. (2022), Whisman et al. (2014) y Zweig et al. (2016). La violencia en el noviazgo puede crear un ciclo de problemas emocionales y conductuales que afectan múltiples aspectos de la vida de un adolescente, subrayando la necesidad de intervenciones tempranas y efectivas.

## **DISCUSIÓN**

El objetivo del presente trabajo consiste en identificar, mediante una revisión sistemática, cómo se relacionan la ansiedad y la violencia en el noviazgo en adolescentes de 12 a 18 años, y determinar la dirección de su relación, si esta es unidireccional o bidireccional. Nuestros resultados muestran una tendencia que sostiene que la ansiedad es tanto como causa como consecuencia de la violencia en el noviazgo, en línea con lo establecido en literatura previa (Moreno-Méndez et al., 2019; Pacheco et al., 2022).

Además, en esta revisión se analizaron factores que median y moderan la relación entre la ansiedad y la violencia en el noviazgo adolescente, en el contexto de los factores por nivel ecológico descritos por Moreno-Méndez et al. (2019). En el nivel individual, se identifican la agresividad, la regulación emocional deficiente y el consumo de alcohol como predictores de la violencia en el noviazgo. Los resultados confirman que la dificultad para regular las emociones y los síntomas depresivos

median esta relación, subrayando la necesidad de intervenciones para mejorar la regulación emocional y tratar la depresión en adolescentes. En el nivel del microsistema, la revisión resalta la importancia de las experiencias familiares y escolares, como la violencia familiar y el acoso escolar. Se encontró que el apoyo y la estabilidad familiar moderan la relación entre la ansiedad y la violencia en el noviazgo, sugiriendo que un entorno familiar positivo puede mitigar estos efectos negativos. Además, la aceptación de la violencia y la victimización entre pares influyen en esta dinámica, destacando la importancia de fortalecer el apoyo familiar y abordar la violencia entre pares. En el nivel del macrosistema, la revisión aborda el impacto de creencias culturales y sociales, como el sexismo hostil y los celos románticos. Los resultados muestran que la aceptación de la violencia puede influir en la relación entre la ansiedad y la violencia en el noviazgo, lo que sugiere la necesidad de cambiar normas culturales que justifican la violencia. Finalmente, se encontró que la orientación sexual está relacionada con la ansiedad en adolescentes, independientemente de la victimización en el noviazgo. Esto indica que los adolescentes LGBTQ+ pueden experimentar mayor ansiedad debido a la discriminación, subrayando la importancia de considerar la orientación sexual en las investigaciones y las intervenciones relacionadas con la violencia en el noviazgo.

Esta revisión destaca algunas limitaciones importantes a tener en cuenta. La falta de estudios cualitativos limita la capacidad para incorporar perspectivas personales, mientras que el rango de edad restringido puede limitar la generalización de los hallazgos. Además, es crucial mencionar que esta revisión se basa exclusivamente en artículos de acceso abierto, lo que podría excluir investigaciones relevantes disponibles solo a través de suscripciones o acceso pago. A pesar de estas limitaciones, esta revisión cumple con su objetivo, al corroborar una relación bidireccional. Estas limitaciones proporcionan un punto de partida valioso para futuras investigaciones en el campo.

## **CONCLUSIONES**

La relación entre la ansiedad y la violencia en el noviazgo adolescente es compleja y preocupante, ya que la ansiedad puede tanto desencadenar como resultar de situaciones violentas, creando un ciclo difícil de romper. Esta interacción se ve influenciada por una variedad de factores, como el apoyo social. Dada la persistencia de esta problemática, es crucial continuar investigando cómo estos factores afectan esta relación, con el fin de desarrollar intervenciones más efectivas.

## Agradecimientos

El presente trabajo se ha desarrollado gracias al Proyecto IE-MOTION: Recurso digital para docentes en el diseño de intervenciones personalizadas orientadas a la prevención de la violencia y la promoción del bienestar del alumnado de Secundaria (Referencia: PROYEXCEL\_00607), financiado por las Ayudas a Proyectos de Excelencia, en régimen de concurrencia competitiva, destinadas a entidades calificadas como agentes del Sistema Andaluz del conocimiento, en el ámbito del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020).

Agradecer a las ayudas para contratos predoctorales para la formación de doctores, contemplada en el Subprograma Estatal de Formación del Programa Estatal para Desarrollar, Atraer y Retener Talento, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023 concedida a Pablo Molina Moreno (Referencia: PRE2021-097460).

Así como con el apoyo del Ministerio de Educación y Formación Profesional, a través del programa de ayudas para la Formación del Profesorado Universitario (FPU) otorgado a Silvia Fernández Gea con referencia FPU21/03514.

También cuenta con el apoyo del Ministerio de Educación y Formación Profesional, a través del programa de becas de Formación del Profesorado Universitario (FPU) concedidas a Elena Martínez Casanova con el número de referencia FPU22/02580.

## REFERENCIAS

Ackard, D.M. y Eisenberg, M. E. (2024). Verbal, physical and sexual dating violence among a population-based sample of teens: Does exposure to intimate partner violence in the home account for the association between dating violence and mental health?. *Child Abuse & Neglect*, 147, 106581. doi:10.1016/j.chiabu.2023.106581

Ahmadabadi, Z., Najman, J.M., Williams, G.M., Clavarino, A.M., d'Abbs, P., y Tran, N. (2020). Intimate partner violence and subsequent depression and anxiety disorders. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 55, 611-620. doi:10.1007/s00127-019-01828-1

American Psychiatric Association (APA). (2014). *DSM-5: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*.

Campo-Tena, L., Larmour, S.R., Ribeaud, D., y Eisner, M. (2023). The influence of sociocultural norms, psychological and behavioral factors, and poly-victimization at age 13 on adolescent dating violence victimization at age 17: a longitudinal analysis of multivariate predictors. *The Journal of Early Adolescence*, 02724316231193363. doi:10.1177/02724316231193363

Carrascosa, L, Cava, M.J., y Buelga, S. (2016). Ajuste psicosocial en adolescentes víctimas frecuentes y víctimas ocasionales de violencia de pareja. *Terapia Psicológica*, 34(2), 93102. doi:10.4067/S0718-48082016000200002

Espelage, D.L., Merrin, G.J., y Hatchel, T. (2018). Peer victimization and dating violence among LGBTQ youth: The impact of school violence and crime on mental health outcomes. *Youth violence and juvenile justice*, 16(2), 156-173. doi:10.1177/1541204016680408

Foshee, V.A., Benefield, T.S., McNaughton Reyes, H.L., Eastman, M., Vivolo-Kantor, A.M., Basile, K.C., ... y Faris, R. (2016). Examining explanations for the link between bullying perpetration and physical dating violence perpetration: Do they vary by bullying victimization? *Aggressive behavior*, 42(1), 66-81. doi:10.1002/ab.21606

Garrido-Antón, M.J., Arribas-Rey, A., de Miguel, J.M. y García-Collantes, A. (2020). La violencia en las relaciones de pareja de jóvenes: prevalencia, victimización, perpetración y bidireccionalidad. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(2), 8-19. doi:10.22335/rlct.v12i2.1168

Heinze, J. E., Hsieh, H. F., Thulin, E. J., Howe, K., Miller, A. L., y Zimmerman, M. A. (2021). Adolescent exposure to violence and intimate-partner violence mediated by mental distress. *Journal of applied developmental psychology*, 72, 101215. doi:10.1016/j.appdev.2020.101215

Jennings, W. G., Okeem, C., Piquero, A. R., Sellers, C. S., Theobald, D. y Farrington, D. P. (2017). Dating and intimate partner violence among young persons aged 15–30: Evidence from a systematic review. *Aggression and violent behavior*, 33, 107-125. doi:10.1016/j.avb.2017.01.007

Landa-Ramírez, E., y Arredondo-Pantaleón, A.J. (2014). Herramienta pico para la formulación y búsqueda de preguntas clínicamente relevantes en la psicooncología basada en la evidencia. *Psicooncología*, 11(2/3), 259-270. doi:10.5209/rev\_psic.2014.v11.n2-3.47387

Mariscal, E. S., Sabina, C., y Cuevas, C. A. (2021). Interpersonal victimization of Latino youth: A latent class analysis. *Journal of family violence*, 36(1), 37-50. doi:10.1007/s10896-020-00175-z

Márquez, J. R., Álvarez-Díaz K., y Conde, S. (2020). Violencia en el noviazgo: diseño de una propuesta psicopedagógica de prevención e intervención en educación secundaria. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 31(2), 97-114. doi:10.5944/reop.vol.31.num.2.2020.27988

Miller, E., Jones, K.A y McCauley, H. (2018). Updates on adolescent dating and sexual violence prevention and intervention. *Current Opinion in pediatrics*, 30(4), 446-471.

Monreal, M.C. (2019) Factores asociados a la violencia de género en parejas adolescentes. *Rev. Bras. Polít. Públicas, Brasília*, 9(1) ,55-67. doi:10.5102/rbpp.v9i1.6011

Moreno-Méndez, J.H., Rozo-Sánchez, M.M., Perdomo-Escobar, S.J., y Avendaño-Prieto, B.L. (2019). Victimización y perpetración de la violencia de pareja adolescente: Un modelo predictivo. *Estudios de Psicología (Campinas)*, 36, e180146. doi:10.1590/19820275201936e180146

Mumford, E.A., Liu, W., y Taylor, B.G. (2019). Longitudinal trajectories of perpetration of adolescent dating abuse in a national sample. *Aggressive Behavior*, 45(3), 327-336. doi:10.1002/ab.21822

Nishat, J.F., Khan, U.S., Ahammed, B., Rahman, M.M., y Hossain, M.T. (2023; b). Patterns, prevalence and risk factors of intimate partner violence and its association with mental health status during COVID-19: a cross-sectional study on early married female adolescents in Khulna district, Bangladesh. *BMJ open*, 13(11), e072279. doi:10.1136/bmjopen-2023-072279

Nishat, J.F., Shovo, T.E.A., Ahammed, B., Islam, M.A., Rahman, M.M., y Hossain, M.T. (2023; a). Mental health status of early married girls during the COVID-19 pandemic: A study in the southwestern region of Bangladesh. *Frontiers in psychiatry*, 13, 1074208. doi:10.3389/fpsyt.2022.1074208

Pacheco, J.R., Lizarazo, K.L.G., y Briceño, M.L. (2022). Síntomas psicopatológicos y emocionales asociados a malos tratos en parejas de adolescentes de Floridablanca, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 13(2), 521-538. doi:10.21501/22161201.3728

Psychogiou, L., Ahun, M.N., Geoffroy, M.C., Brendgen, M., y Côté, S. M. (2023). Adolescents' internalizing symptoms predict dating violence victimization and perpetration 2 years later. *Development and psychopathology*, 35(4), 1573-1583. doi:10.1017/S095457942200030X

Ronzón-Tirado, R., Redondo, N., y Muñoz-Rivas, M.J. (2022). Childhood maltreatment: The role of concurrent advantageous experiences on adolescents' psychosocial adjustment. *Aggressive behavior*, 48(6), 595-607. doi:10.1002/ab.22048

Sabina, C., Marsical, E.S., y Cuevas, C. A. (2022). Psychological functioning among Latino victims of teen dating violence: The role of relational and collective resources. *Journal of interpersonal violence*, 37(21-22), NP19781-NP19810. doi:10.1177/088626052110440

Smith, K., Hébert, M., Brendgen, M., y Blais, M. (2022). The mediating role of internalizing problems between peer victimization and dating violence victimization: a test of the stress generation hypothesis. *Journal of interpersonal violence*, 37(13-14), NP11271-NP11295. doi:10.1177/0886260521991884

Temple, J.R., Choi, H.J., Elmquist, J., Hecht, M., Miller-Day, M., Stuart, G. L., ... y Wolford-Clevenger, C. (2016). Psychological abuse, mental health, and acceptance of dating violence among adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 59(2), 197-202. doi:10.1016/j.jadohealth.2016.03.034

Théorêt, V., Lapierre, A., Blais, M., y Hébert, M. (2022). Can emotion dysregulation explain the association between attachment insecurities and teen dating violence perpetration?. *Journal of interpersonal violence*, 37(1-2), 743-763. doi:10.1177/088626052091554

Ulloa, E.C., Martínez-Arango, N., y Hokoda, A. (2014). Attachment anxiety, depressive symptoms, and adolescent dating violence perpetration: A longitudinal mediation analysis. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 23(6), 652-669. doi:10.1080/10926771.2014.920452

Valdivia-Salas, S., Jiménez, T.I., Lombas, A.S., y López-Crespo, G. (2021). School violence towards peers and teen dating violence: the mediating role of personal distress. *International journal of environmental research and public health*, 18(1), 310. doi:10.3390/ijerph18010310

Whisman, M.A., Johnson, D.P., Li, A., y Robustelli, B.L. (2014). Intimate relationship involvement, intimate relationship quality, and psychiatric disorders in adolescents. *Journal of Family Psychology*, 28(6), 908. doi:10.1037/fam0000026

Yu, R., Pepler, D.J., van de Bongardt, D., Josephson, W.L., y Connolly, J. (2018). Internalizing symptoms and dating violence perpetration in adolescence. *Journal of Adolescence*, 69, 88-91. doi:10.1016/j.adolescence.2018.09.008

Zavala, E., Perez, G., y Rios-Contreras, N. (2023). Delinquent Behavior and Dating Violence among Latinx Youth: A Test of Gover's Theoretical Model of Violent Victimization. *Journal of family violence*, 38(5), 905-917. doi:10.1007/s10896-022-00402-9

Zweig, J.M., Yahner, J., Dank, M., y Lachman, P. (2016). Do substance use, psychosocial adjustment, and sexual experiences vary for dating violence victims based on type of violent relationships? *Journal of school health*, 86(12), 882-887. doi:10.1111/josh.12453

*Dykinson, S.L.*