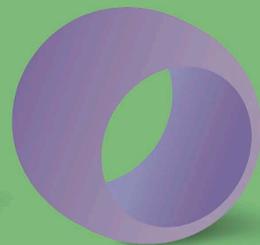
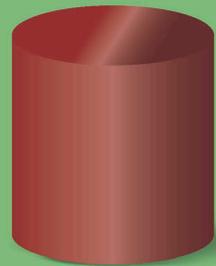
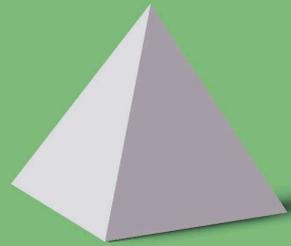
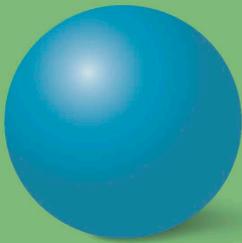


El poliedro de la salud

Macarena Lozano Lorca
(coord.)



eug

El poliedro de la salud



Este libro ha sido financiado a través de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de Ciudad Autónoma de Melilla, cuya colaboración ha sido fundamental para su realización.

© De los autores

© UNIVERSIDAD DE GRANADA

ISBN(E) 978-84-338-7393-4

Depósito legal: Gr. 832-2024

Edita: Editorial Universidad de Granada

Campus Universitario de Cartuja. Granada

Colegio Máximo, s.n., 18071, Granada

Tlfs.: 958 24 39 30 - 958 24 62 20

[www: editorial.ugr.es](http://www.editorial.ugr.es)

Diseño: Editorial MIC

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice

1. INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

- 1.1. **CALIDAD DE VIDA, PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS Y ESTADO NUTRICIONAL DEL PROFESORADO DEL CAMPUS DE MELILLA.**
María López Olivares, Miriam Mohatar Barba y Carmen Enrique Mirón 13
- 1.2. **EVALUACIÓN DE LA ADHERENCIA A LA PIRÁMIDE SALUDABLE EN ESTUDIANTES DEL MÁSTER DE PROFESORADO DE MELILLA COMO HERRAMIENTA INDIRECTA PARA ESTIMAR SUS CONOCIMIENTOS SOBRE EDUCACIÓN NUTRICIONAL.**
Verónica Iaconis Urroz, Marta Palma Morales, Miguel Ángel Sáenz de Rodríguez García y Celia Rodríguez Pérez 27
- 1.3. **LIPOPROTEÍNAS RICAS EN TRIGLICÉRIDOS Y SU POTENCIAL COMO MECANISMO DE TRANSPORTE POSTPRANDIAL DE ÁCIDO OLEANÓLICO EN ADOLESCENTES.**
Ángel Fernández Aparicio, José María Castellano Orozco, Javier Sánchez Perona y Emilio González Jiménez 41
- 1.4. **AVANCES EN NUTRICIÓN NEONATAL: LACTANCIA MATERNA EN RECIÉN NACIDOS PREMATUROS.**
Miriam Mohatar Barba, María Granados Santiago y María López Olivares 53
- 1.5. **MANEJO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 1 EN LA ESCUELA.**
Trinidad Luque Vara, Elisabet Fernández Gómez y Carmen Enrique Mirón 61
- 1.6. **SALUD Y RELIGIÓN: DESAFÍO DEL AYUNO EN RAMADÁN EN PERSONAS DIABÉTICAS MUSULMANAS.**
Miriam Mohatar Barba, Emilio González Jiménez y Carmen Enrique Mirón 73
- 1.7. **ABORDAJE NUTRICIONAL EN SUJETOS CON COVID-19 Y SARCOPENIA.**
Marina Silva Cuevas, Miguel Ángel Sáenz de Rodríguez García, María López Olivares y Celia Rodríguez Pérez 82
- 1.8. **ESTRÉS, ANSIEDAD, DEPRESIÓN E INTELIGENCIA EMOCIONAL EN PROFESIONALES IMPLICADOS EN EMERGENCIAS DURANTE COVID-19. ESTUDIO CORRELACIONAL.**
Silvia San Román-Mata, Pilar Puertas-Molero, José Luis Ubago-Jiménez y Antonio Liñán González 110
- 1.9. **RELACIONES ENTRE HABILIDADES DE MOVIMIENTO FUNDAMENTALES, COMPETENCIA MOTORA, SOCIAL Y FUNCIONES EJECUTIVAS EN NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**
Ricardo Martín-Moya y Virginia Tejada-Medina 123

1.10.	EL PAPEL DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL TRATAMIENTO Y LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER INFANTIL. Antonio Fera Márquez, Miguel Ángel Sáenz de Rodrigáñez García y María Isabel Rodríguez Lara	138
1.11.	EVOLUCIÓN DEL TRATAMIENTO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA HERNIA DISCAL LUMBAR EN DEPORTISTAS. REVISIÓN SISTEMÁTICA. Virginia Tejada-Medina y Ricardo Martín-Moya	167
1.12.	ACTUALIZACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y PROTOCOLOS DE TRATAMIENTO DEL LIPEDEMA. Elena Caro Morán, Kauzar Abdelkader Mohamed, Silvia Navarro Prado y María Angustias Sánchez Ojeda	184
1.13.	EPIGENÉTICA Y ALTERACIONES CONDUCTUALES. María del Mar Aguirre Navarro y César Augusto Solano Galvis	194
2.	INNOVACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS DE LA SALUD	
2.1.	PERFIL DEL ESTUDIANTADO DE FISIOTERAPIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE MELILLA. Paula Postigo Martín, Irene Sandoval Hernández, Macarena Lozano Lorca y Lucía Ortiz Comino	214
2.2.	SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO CON LAS PRÁCTICAS CLÍNICAS. María Granados Santiago, Javier Martín Núñez, Geraldine Valenza Peña y Miriam Mohatar Barba	223
2.3.	HERRAMIENTAS TIC PARA LA DOCENCIA EN LA UNIVERSIDAD. Laura López López, Julia Raya Benítez, Alejandro Heredia Ciuró y María Granados Santiago	233
2.4.	APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE SENTIMIENTOS NEGATIVOS HACIA POBLACIONES VULNERABLES. Alba Navas Otero, Araceli Ortiz Rubio, Laura López López y Andrés Calvache Mateo	242
2.5.	LAS METODOLOGÍAS DOCENTES ACTIVAS Y SUS EFECTOS SOBRE EL ESTADO DE ÁNIMO. Ángela González Santos, María Fernández González, Elena Caro Morán y Lucía Ortiz Comino	254
2.6.	¿MEJORAN EL APRENDIZAJE LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS EN EL AULA DE CIENCIAS DE LA SALUD? Lucía Ortiz Comino, María López Garzón, Miguel Ángel Fernández Gualda y Eduardo Castro Martín	265
2.7.	DINAMIZACIÓN DE LAS AULAS: COMBINACIÓN DE MÉTODOS TRADICIONALES Y REDES SOCIALES PARA EL FOMENTO DE LA SALUD AFECTIVO-SEXUAL EN LAS DISTINTAS ETAPAS DE LA VIDA. Silvia Navarro-Prado y María Angustias Sánchez-Ojeda	275
2.8.	METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA A TRAVÉS DE MICROLEARNING. Rocío Díaz-Muñoz y María-José Estebanez-Pérez	285

Prólogo

Gracias por abrir y empezar a leer este libro, “*El poliedro de la salud*,” que ya sólo su título es sugerente, despierta la curiosidad e invita a la lectura. No piense que el término “*poliedro*” hace referencia a esa figura geométrica perfectamente definida. El término está perfectamente elegido como reflejo del contenido de todos y cada uno de sus capítulos, entre la investigación en salud y la innovación docente en la enseñanza de los futuros profesionales de la salud de la enfermería y la fisioterapia. En el campo de la investigación, cuando se habla de “*poliedro*” se trata de simplificar en una sola palabra una realidad compleja, de múltiples dimensiones no siempre bien reconocidas, y que se hace con un fin último que no es otro que el de ayudar al entendimiento y a la resolución de problemas.

En la investigación en salud, un poliedro puede definirse como un modelo conceptual que representa la interacción de múltiples determinantes de la salud, como factores biológicos, sociales, ambientales y conductuales, así como su relación con los resultados en salud. Este enfoque multidimensional es crucial para entender la complejidad de las condiciones de salud y para diseñar intervenciones efectivas. A lo largo de las páginas de “*El poliedro de la salud*,” se presentan investigaciones que abordan temáticas contemporáneas, desafiando los límites del conocimiento y proponiendo nuevas perspectivas en la formación y práctica de las disciplinas en el ámbito de ciencias de la salud. Así, encontramos capítulos dedicados a factores relacionados con la dieta y la actividad física en diferentes etapas de la vida, la salud mental, y el tratamiento y seguimiento de algunas patologías concretas, incluyendo el papel de la epigenética.

Ahora bien, no hay investigación sin formación. Está clara que la relación entre formación y “*poliedro*” la podemos encontrar nuevamente en el concepto de multidimensionalidad. El concepto de poliedro puede servir como una metáfora para comprender la complejidad y la riqueza de la innovación docente, enfatizando la importancia de considerar múltiples factores y enfoques en la práctica educativa.

En el fascinante cruce entre la teoría y la práctica, la investigación se erige como un pilar fundamental en la formación de los profesionales de la salud. Este libro, resultado del esfuerzo colectivo de los profesores de enfermería y fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla y otros profesionales con los que colaboran, no refleja exclusivamente el compromiso con la excelencia académica, sino también su compromiso con el avance del conocimiento, la resolución de problemas, la mejora de la calidad de la vida, el fomento de la innovación, la mejorara de la formación de nuestros profesionales en salud y, en definitiva, el trabajo por la salud de nuestra comunidad. Cada capítulo es un testimonio del trabajo incansable de educadores y profesionales de la salud comprometidos, quiénes, con su pasión y rigor científico, han buscado responder a parte de las necesidades de un sector en constante evolución.

“*El poliedro de la salud*” no solo es un recurso valioso para estudiantes y profesionales, también una invitación a reflexionar sobre la importancia de la investigación, la formación y la innovación docente en la construcción de un futuro más saludable. Al

leer estas páginas, los lectores encontrarán no solo datos y resultados, sino también historias de dedicación, innovación y el deseo de marcar la diferencia en la vida de los futuros profesionales, la comunidad y los pacientes.

Espero que este libro inspire a otros a seguir explorando, cuestionando, formando y aprendiendo, reafirmando así el papel crucial de la investigación y la innovación en la formación de profesionales competentes, compasivos y responsables en el ámbito de la salud.

Gracias a todos los autores y autoras por la oportunidad de compartir este trabajo, así como gracias a todas las instituciones y a la Ciudad Autónoma de Melilla por permitir iniciativas como la que se presenta. Gracias y a seguir trabajando en pro de la investigación y formación de excelencia en beneficio de la comunidad.

Bienvenidos a esta travesía de conocimiento y descubrimiento.

José Juan Jiménez Moleón

Catedrático de Universidad
UNIVERSIDAD DE GRANADA

Presentación

En ocasiones, la labor académica nos otorga el privilegio de participar en momentos verdaderamente significativos para la vida universitaria. Es con esta satisfacción y profundo honor que presento el libro “El poliedro de la salud”, una obra que refleja el compromiso y la dedicación de la Facultad de Ciencias de la Salud del campus de Melilla. Este volumen es el fruto de un trabajo arduo y meticuloso en investigación y docencia, llevado a cabo por un grupo de profesionales excepcionales. Su esfuerzo y pasión por el conocimiento nos permiten avanzar y destacar la importancia de nuestro centro en el ámbito académico y científico.

Como Decano del Centro, y en representación de todo el equipo de gobierno, deseo expresar nuestra más profunda gratitud a la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Ciudad Autónoma de Melilla. Su apoyo incondicional ha sido fundamental para la realización de esta obra. Es, por tanto, un testimonio de cómo la dedicación y el amor por el conocimiento pueden transformar la realidad y mejorar la calidad de vida. Gracias a su respaldo, podemos continuar desarrollando proyectos que no solo enriquecen el saber, sino que también contribuyen de manera significativa al bienestar y la salud de nuestra comunidad.

Este libro no solo refleja la calidad de las investigaciones llevadas a cabo por nuestros docentes y estudiantes, sino también el compromiso de nuestra universidad con la juventud y las perspectivas de futuro. Los temas abordados en los distintos capítulos son un claro ejemplo de la diversidad y profundidad de nuestros estudios, abarcando tanto la investigación como la innovación docente en Ciencias de la Salud.

La investigación en Ciencias de la Salud es un pilar fundamental de nuestra facultad. En relación con la investigación, en este libro se recopilan estudios que exploran desde la calidad de vida y los parámetros nutricionales hasta los avances en la nutrición neonatal y el manejo de enfermedades como la diabetes y el cáncer infantil. Estas investigaciones no solo contribuyen al conocimiento científico, sino que también tienen un impacto directo en la mejora de la salud y el bienestar de nuestra comunidad. Cada estudio refleja el esfuerzo y la dedicación de nuestros investigadores, quienes con paciencia y rigor científico, buscan soluciones a problemas complejos y aportan nuevos conocimientos que pueden transformar la práctica clínica y las políticas de salud.

La innovación docente es otro aspecto crucial que se aborda en este libro. En un mundo en constante cambio, es esencial que nuestras metodologías de enseñanza evolucionen para satisfacer las necesidades de los estudiantes y prepararles para los desafíos del futuro. Entre los capítulos dedicados a la innovación docente destacan iniciativas como el aprendizaje basado en problemas, el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza, y la implementación de metodologías activas en el aula. Estas innovaciones no solo mejoran la calidad de la educación que ofrecemos, sino que también fomentan un entorno de aprendizaje más dinámico y participativo. La satisfacción de los estudiantes con las prácticas clínicas y su perfil como futuros profesionales de la salud son también temas clave que se abordan, mostrando nuestro compromiso con una formación integral y de excelencia.

Creo firmemente que la misión, y el motivo de nuestras vidas académicas, se centran en el estudiantado. Las nuevas generaciones de investigadores y docentes son quienes, con su energía y entusiasmo, hacen más grande a esta universidad, acercándola cada vez más a su quinto centenario. Su participación y dedicación son fundamentales para seguir construyendo un futuro prometedor y lleno de oportunidades. Por ende, es crucial destacar la importancia de la transferencia del conocimiento. El tiempo y la paciencia maduran la experiencia científica y docente, y el profesorado que durante la historia de la Universidad de Granada han dedicado su vida y su tiempo a servir al conocimiento así lo han demostrado.

Nuestro trabajo docente nos enseña la diferencia entre querer ser útiles y ser importantes. Hay quienes dedican su vida al trabajo científico para ser útiles a la sociedad en lugar de buscar importancia personal. Aunque a veces la historia los olvida, son estas personas las que hacen que una institución perdure por siglos. Gracias a su meticuloso y discreto trabajo cotidiano en la ciencia y la enseñanza, la Universidad de Granada se ha consolidado y ha alcanzado la excelencia académica que la caracteriza hoy en día.

Invitamos a todos los lectores a sumergirse en estos trabajos, que representan no solo un avance en el conocimiento científico, sino también un reflejo del compromiso de nuestra Facultad con la excelencia académica y el bienestar de la sociedad. Confiamos en que este libro será una fuente de inspiración y un recurso valioso para todos aquellos interesados en las Ciencias de la Salud.

César Solano Galvis

Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla

Calidad de vida, parámetros antropométricos y estado nutricional del profesorado del Campus de Melilla

Valoración del estado nutricional y calidad de vida del profesorado

I *María López Olivares, Miriam Mohatar Barba y Carmen Enrique Mirón*

Introducción

La calidad de vida (CdV) es un área de estudio que ha despertado especial interés entre los investigadores a lo largo de la historia. Este interés ha ido aumentando en los últimos años del siglo XX hasta convertirse en un concepto utilizado en muchos ámbitos como la economía, la salud, la salud mental, la educación, la política, los servicios sociales y las familias (Iglesias, 2010).

Encontrar formas de mejorar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) a medida que aumenta la esperanza de vida sigue siendo un desafío para la investigación. La CVRS involucra cómo los individuos perciben su posición en la vida y es un concepto amplio, que abarca la salud en sus esferas física, psicológica, nivel de independencia, relaciones sociales, creencias personales y el medio ambiente (Azevedo y Mathias, 2017). Es probable que la CVRS se vea influida por aspectos sociales, incluidas las situaciones de vida (Addington-Hall y Kalra, 2001), la dependencia económica (Tajvar et al., 2008), las limitaciones físicas relacionadas con la edad (Dalton et al., 2003; Locker et al., 2002) y los factores del estilo de vida, incluida la AF (Bize et al., 2007), la dieta y la nutrición (Amarantos et al., 2001; Keller et al., 2004).

Por otro lado, la enseñanza universitaria está experimentando grandes cambios en la sociedad y en el sistema educativo (Sestili et al., 2018). Los principales aspectos descritos en la literatura en relación con la enseñanza son la carga de trabajo excesiva, los déficits presupuestarios del departamento, las discrepancias con los órganos de gestión y, especialmente, el agotamiento por la presión para publicar (Collado et al., 2016; Gabbe et al., 2002; Saleh et al., 2007). En consecuencia, los profesores están expuestos a importantes desafíos emocionales que ponen en peligro su bienestar y la efectividad de la enseñanza (Kokkinos, 2007; Rodríguez-Mantilla y Fernández-Díaz, 2017; Skaalvik y Skaalvik, 2017). Otros factores de riesgo que puede incidir en el estado emocional de los profesores universitarios son los hábitos no saludables como el sedentarismo, el exceso de masa grasa, y la mala calidad del sueño (van den Brandt, 2011; Zaman et al., 2019). Estos comportamientos deben conducir no solo a una mejor salud física, sino también un mejor bienestar mental (Velten et al., 2018).

La docencia universitaria es de vital importancia en la formación de profesionales, sin embargo, los riesgos asociados a esta actividad, que además de ser docente, académica y científica, es también laboral, deben ser considerados ya que afectan directamente a la persona y al proceso educativo (Madrid et al., 2020) de ahí la significación

de la presente investigación que busca identificar los riesgos relacionados con el estilo de vida y el bienestar emocional en la docencia universitaria.

Los profesores universitarios requieren de un estado de salud óptimo para llevar a cabo sus funciones principales, como son, la investigación, la gestión universitaria y especialmente la mejora continua de la docencia por ser elementos fundamentales en el proceso formativo de futuros profesionales (Kunter et al., 2013; Monsalve-Mera et al., 2020). Los docentes son un grupo de profesionales de extrema importancia para la sociedad y están sujetos a factores estresantes, como largas jornadas laborales, reducción del tiempo dedicado al ocio y al deporte, poco tiempo para descansar y falta de sueño. Esta realidad puede afectar a su calidad de vida (Amaro et al., 2018).

En base a lo expuesto anteriormente, en este trabajo se plantea como objetivo general, analizar la calidad de vida del profesorado del Campus de Melilla (Universidad de Granada), y su relación con diversos parámetros antropométricos y clínicos.-

Esta investigación forma parte de una línea de investigación que se lleva desarrollando en el Campus de Melilla desde 2018 y que ha sido objeto de la tesis doctoral titulada "Hábitos de vida saludables en el personal docente e investigador como estrategia de promoción de la salud en el entorno universitario. Estudio piloto en el campus de Melilla de la Universidad de Granada" así como de diversas publicaciones en revistas de reconocido prestigio.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Se ha llevado a cabo una investigación cuantitativa con diseño no experimental o ex post-fato puesto que las variables de estudio no han sido manipuladas, transversal ya que los datos han sido recogidos en un solo momento temporal, exploratorio dado que indaga sobre una realidad poco estudiada y descriptivo-correlacional.

Población y muestra de estudio

La muestra estuvo conformada por 127 profesores representado el 69% del personal docente e investigador (PDI) del Campus de Melilla de la UGR en el curso académico 2018/2019.

La selección de los participantes se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia entre aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos y aceptaron participar en el estudio.

Los criterios de inclusión fueron:

- ✓ Ser PDI del Campus de Melilla de la UGR.
- ✓ Ser profesor titular, contratado, ayudante doctor o sustituto interino.
- ✓ Estar presente en la Universidad en la recogida de datos.

Y, por el contrario, los criterios de exclusión:

- × No querer participar en el estudio.
- × Presentar alguna patología que impidiera realizar las medidas antropométricas.
- × Ser profesor asociado.

Descripción de la muestra

La media de edad de los participantes (N=127) queda situada en 47.28 ± 11.37 años, siendo 29 años la edad mínima y 67 años, la máxima. En la Tabla 1 se recogen las características sociodemográficas de la misma.

Como puede observarse en la Tabla 1, el 48.8% de los encuestados son hombres frente al 51.2% que son mujeres. Con respecto a la Facultad, el 40.2% pertenece a Ciencias de la Educación y del Deporte, el 28.3% a Ciencias de la Salud, el 31.5% a Ciencias Sociales y Jurídicas. Mayoritariamente son de Melilla (63%), están casados (67.7%), profesan la religión cristiana (61.6%) y sus categorías profesionales les confieren estabilidad (63%).

TABLA 1 Variables sociodemográficas estudiadas (resultados en frecuencias y porcentajes; N= 127)

Variables	Frecuencia (%)	
Sexo	Hombre	62 (48.8)
	Mujer	65 (51.2)
Facultad	Ciencias de la Educación y del Deporte	51 (40.2)
	Ciencias de la Salud	36 (28.3)
	Ciencias Sociales y Jurídicas	40 (31.5)
Procedencia	Melilla	80 (63.0)
	Resto de España	47 (37.0)
Estado civil	Soltero	26 (20.5)
	Casado	86 (67.7)
	En pareja	10 (7.9)
	Separado	3 (2.3)
	Divorciado	1 (0.8)
	Viudo	1 (0.8)
Estabilidad profesional	Si	80 (63.0)
	No	47 (37.0)
Religión	Cristiana	98 (61.6)
	Musulmana	5 (3.1)
	No creyente	14 (8.8)
	Otra	10 (26.5)

Instrumentos

Para la realización del presente estudio se han utilizado los instrumentos que a continuación se describen.

- a) Cuestionario sobre variables sociodemográficas y de salud: este cuestionario consta de dos bloques. El bloque I recoge los datos sociodemográficos de la muestra y consta de 6 ítems. El bloque II, con 11 ítems, permite recabar los datos antropométricos y de salud del profesorado del Campus de Melilla. Dicho cuestionario se ha diseñado ad hoc para poder dar respuesta a los objetivos establecidos en este estudio. Los datos antropométricos se recabaron con un bioimpedanciómetro (in-Body R20) que incorpora 8 electrodos táctiles y un tallímetro mecánico telescópico (SECA 222). A partir del peso y la talla se calculó el IMC y después se categorizó como bajo peso ($<18.5 \text{ kg / m}^2$), peso normal ($18.5\text{-}24.9 \text{ kg / m}^2$), sobrepeso ($25\text{-}29.9 \text{ kg / m}^2$) y obesidad (30.0 kg / m^2), según los criterios establecidos por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) (Salas-Salvadó et al., 2007). La medición de la cintura y la cadera se realizó con una cinta métrica, asimismo, la tensión arterial se determinó con un tensiómetro Hylogi MD-H12.
- b) Cuestionario de Salud SF-36: el Cuestionario de Salud SF-36, diseñado por Ware y Sherbourne (1992), es una escala genérica que proporciona un perfil del estado de salud y es aplicable tanto a personas sanas como enfermas. Las excelentes propiedades psicométricas que presenta lo convierte en un instrumento muy útil para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS). Consta de 36 ítems que valoran los estados tanto positivos como negativos de la salud. Estos 36 ítems cubren ocho dimensiones: Función física (FF), Rol físico (RF), Dolor corporal (DC), Salud general (SG), Vitalidad (VT), Función social (FS), Rol emocional (RE) y Salud mental (SM). Las opciones de respuesta presentan escalas tipo Likert que evalúan intensidad o frecuencia, oscilando el número de respuestas entre tres y seis, en función del ítem. Cada pregunta recibe un valor que posteriormente se transforma en una escala de 0 a 100, considerándose de 0 a 50 “peor estado de salud” y de 51 a 100, “mejor estado de salud”. Adicionalmente, el SF-36 incluye un ítem de transición que pregunta sobre el cambio en el estado de salud general respecto al año anterior. Este ítem no se utiliza para el cálculo de ninguna de las escalas pero proporciona información útil sobre el cambio percibido en el estado de salud durante el año previo a la administración del SF-36.

Este cuestionario no presenta una puntuación total pero a partir de las dimensiones definidas es posible estimar dos componentes de la calidad de vida relacionada con la salud: uno físico, obtenido a partir del sumatorio de las dimensiones FF, RF, DC y SG, y otro mental (RE+FS+SM+VT) (Rodríguez-Romero et al., 2013).

Para nuestro estudio se ha utilizado la versión española del Cuestionario SF-36 de Alonso et al. (1995).

Procedimiento

La recogida de datos tuvo lugar entre febrero de 2019 y marzo de 2020 en el Campus de Melilla de la UGR.

Los participantes cumplieron los cuestionarios de forma presencial, tras la firma del consentimiento informado por escrito. La investigadora facilitó información sobre el procedimiento, así como entregó un álbum fotográfico de alimentos para ayudar en el cálculo y descripción de las raciones.

Las valoraciones relacionadas con las mediciones corporales se llevaron a cabo tras un ayuno de 8 horas o más y con la vejiga vaciada antes de la evaluación. Las medidas de la tensión arterial fueron realizadas por una enfermera titular. Se necesitaron 45 minutos por participante para completar el estudio.

Análisis de los datos

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el software SPSS 26.0 (Chicago, IL). Las variables se investigaron mediante métodos visuales y analíticos (prueba de Kolmogorov-Smirnov) para determinar si tenían o no una distribución normal. Los valores descriptivos se presentaron como número (n), porcentaje (%), media (\bar{x}), desviación estándar (DE), mediana y rango intercuartílico (RI). Las variables continuas no se distribuyeron normalmente (pruebas no paramétricas) y se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar medias. Se realizó un análisis de correlación de rangos de Spearman no paramétrico para determinar la relación entre las variables numéricas.

La relación entre la CVRS y las medidas y antropométricas se evaluó mediante la estimación de cuadrados ordinarios. En todos los análisis, se estimó que un valor p inferior a 0.05 expresaba un resultado estadísticamente significativo.

Resultados

Características antropométricas y clínicas

Como ya ha sido señalado en el apartado de descripción de la muestra, los docentes participantes en el estudio presentaban una edad media de 47.28 años (DE: 11.37 años), con una mediana de 46 años y un intervalo de 29-67 años, siendo el 51.2% mujeres. En la Tabla 2 se muestran las características antropométricas, clínicas y del estado nutricional para la muestra total y por sexo.

TABLA 2 Descripción de las características antropométricas, clínicas y del estado nutricional en la muestra total y por sexo

Variables	Muestra total (N=127)	Hombres (n=62)	Mujeres (n=65)
	Media ± DT	Media ± DT	Media ± DT
Peso (kg)	73.0±14.6	81.9±11.0***	64.5±12.4***
Altura (cm)	169.5±8.0	174.4±7.3***	164.8±5.6***
IMC (kg/m ²)	25.0±4.3	26.2±4.2***	23.9±4.1***
ICC	0.84±0.10	0.89±0.10***	0.78±0.06***
Masa muscular (kg)	28.4±6.3	33.1±5.2***	24.0±3.3***
Masa grasa (kg)	21.2±8.5	21.9±8.7	20.6±8.3
Porcentaje graso (%)	29.2±8.4	27.5±8.7**	30.9±7.9**
Tasa metabólica basal (TMB)	1514±238.6	1702.0±154.7***	1333.4±148.0***
Presión arterial			
Presión sistólica	116.4±14.3	122.8±14.0***	110.3±11.9***
Presión diastólica	70.6±10.7	74.4±11.1***	67.5±8.9***
	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
Estado nutricional (kg/m ²)			
Bajo peso (<18.5)	1 (0.9)	0	1 (1.5)
Normopeso (18.5-24.9)	62 (48.8)	22 (35.5)***	40 (61.5)***
Sobrepeso (25.0-29.9)	51 (40.1)	33 (53.3)***	18 (27.7)***
Obesidad (>30)	13 (10.2)	7 (11.2)	6 (9.3)

Las diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos evaluados se analizaron mediante la prueba de U Mann Whitney y la Rho de Spearman.

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Como puede apreciarse en la tabla anterior, se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para las variables peso, altura, IMC, ICC, masa muscular, porcentaje graso y tasa metabólica basal, alcanzando los hombres mayores valores en dichas variables.

El ICC de hombres y mujeres se encuentra dentro de los valores normales de referencia establecidos (0.71-0.85 para mujeres y 0.78-0.95 para hombres) (Camacho, 2016). Por otro lado, las mujeres requieren mayor cantidad de grasa corporal que los hombres, de forma que la mujer debería tener aproximadamente un 20-25% de grasa mientras que el hombre debería presentar un 15% o menos (Carbajal, 2013). Teniendo en cuenta nuestros datos, ambos grupos se encuentran por encima de dichos parámetros.

Para el estado nutricional, un porcentaje ligeramente inferior a la mitad de la muestra (48.8%) tiene normopeso, siendo el porcentaje de docentes con sobrepeso casi similar (40.1%). Tal y como se observa en la Tabla 2, se encuentran diferencias estadísticamente

significativas entre hombres y mujeres para ambas situaciones siendo mayores los porcentajes en hombres con sobrepeso (53,3%) y en mujeres con normopeso (61,5%) como así también se observa en el valor del IMC en donde los hombres presenta una media de 26.2 ± 4.2 kg/m², situada ya en el rango de sobrepeso frente al de las mujeres que alcanza una media de 23.9 ± 4.1 kg/m², valor ubicado en el rango de normopeso, de acuerdo con los valores de referencia de la OMS (OMS, 2021a). Según Carbajal (2013), los límites comprendidos entre 18,5-24,9 kg/m² de IMC se asocian con un menor riesgo para la salud y con una mayor expectativa de vida, sin embargo, la mitad de la población (49,7%) cumple con este criterio.

Por otro lado, también existen diferencias estadísticamente significativas por sexo para la presión sistólica y diastólica. Tanto en hombres como en mujeres los datos se ajustan a las recomendaciones para la presión arterial sistólica y diastólica, considerando como niveles adecuados <140 milímetros de mercurio (mmHg) y <90 mmHg respectivamente (OMS, 2021b).

En la tabla 3, se recogen las puntuaciones crudas (de 0 a 100) como media (\pm DE) para cada dimensión del cuestionario CVRS SF-36 del total de participantes junto a la comparativa con los datos poblacionales de referencia (Arostegui y Núñez-Antón, 2008). Como puede observarse en la Tabla 3, los docentes melillenses alcanzan valores significativamente inferiores (entre $p \leq 0.001$ y $p = 0.040$) a los de la población de referencia en las dimensiones DC, VT, FS, RE y SM.

TABLA 3 Comparación de la puntuación cruda (de 0-100) de los docentes con los valores poblacionales de referencia

Dimensiones del SF-36	Muestra total (N=127)	Valores referencia población española*	Diferencia de medias	p
	Media \pm DT	Media \pm DT		
FF	91.9 \pm 14.2	86.66 \pm 21.50	5.25	≤ 0.001
RF	91.8 \pm 17.1	86.43 \pm 30.92	5.37	≤ 0.001
DC	68.7 \pm 21.2	78.83 \pm 25.30	-10.13	≤ 0.001
SG	69.1 \pm 16.7	66.54 \pm 19.73	2.56	0.019
VT	54.1 \pm 15.8	64.51 \pm 19.38	-10.41	≤ 0.001
FS	85.6 \pm 19.1	89.47 \pm 19.02	-3.87	0.036
RE	88.4 \pm 17.4	91.77 \pm 24.66	-3.37	0.040
SM	49.0 \pm 11.6	71.14 \pm 18.05	-22.14	≤ 0.001

FF (Función física); RF (Rol física); DC (Dolor corporal); SG (Salud general); VT (Vitalidad); FS (Función social); RE (Rol emocional); SM (Salud mental). Valores extraídos de Arostegui y Núñez-Antón (2008)

En las dimensiones FF, RF y en menor medida SG, los docentes universitarios obtienen mejores puntuaciones que los valores de referencia de la población española. Sin embargo, sucede lo contrario para el DC, VT FS, RE y SM, en donde las puntuaciones son peores en nuestra muestra de estudio, siendo la SM la que presenta valores más bajos.

En la Tabla 4 se muestran las puntuaciones alcanzadas en las ocho dimensiones y los dos componentes sumarios en función del sexo. En ninguna de las dimensiones, ni en los componentes sumarios, se aprecian diferencias significativas entre ambos subgrupos.

TABLA 4 *Media de la puntuación cruda (de 0 a 100) de las dimensiones del SF-36 en el grupo de docentes universitarios de Melilla en la muestra total y por sexo*

Dimensiones del SF-36	Muestra total (N=127)	Hombres (n=62)	Mujeres (n=65)
	Media ± DT	Media ± DT	Media ± DT
FF	91.9± 14.2	93.1±12.6	90.8±15.6
RF	91.8± 17.1	91.4±14.3	92.2±14.3
DC	68.7± 21.2	69.0±20.2	68.3±22.3
SG	69.1± 16.7	68.3±15.5	70.0±17.9
VT	54.1± 15.8	56.5±14.2	51.7±17.0
FS	85.6± 19.1	86.5±17.6	84.8±20.6
RE	88.4± 17.4	87.0±18.9	89.7±16.0
SM	49.0± 11.6	49.3±10.6	48.7±12.6
CSF	74.8±7.9	74.8±7.4	74.7±8.2
CSM	54.7±8.1	55.1±7.6	54.3±8.6

La correlación entre los resúmenes de los componentes (físico y mental), las subescalas del SF-36 y su relación con las medidas antropométricas, clínicas y de composición corporal se presentan en la Tabla 5.

TABLA 5 *La correlación entre los resúmenes de los componentes (físico, mental) y las subescalas del SF-36 y las medidas antropométricas y de composición corporal*

	FF	RF	DC	SG	VT	FS	RE	SM	CSF	CSM
Hombre										
ICC	-.248	-.006	-.068	.217	.225	.230	.045	-.285c	-.001	.228
IMC	-.245	-.263c	-.144	.089	.113	.002	-.113	.244	-.139	.111
PG (%)	-.298c	-.212	-.109	-.124	-.220	-.056	-.282c	-.099	-.260c	-.177
PS	-.302c	-.186	.059	-.097	.153	-.034	-.220	.167	-.200	.067
PD	-.223	-.028	.022	-.048	.082	-.032	-.121	.024	-.101	.007
Mujer										
ICC	-.400b	-.138	-.028	-.106	.165	-.064	.099	.033	-.172	.121
IMC	-.225	-.213	-.218	-.117	-.076	-.030	-.039	-.083	-.238	-.114
PG (%)	-.284c	-.181	-.198	-.118	-.043	-.015	.054	-.082	-.259c	-.079
PS	-.109	.015	.003	-.041	.173	-.023	.021	.009	-.032	.071
PD	-.171	-.002	-.093	.008	.131	.042	.101	.018	-.041	.103
Total										
ICC	-.161	-.099	-.066	-.002	-.239b	.070	.029	.172	-.081	.174

	FF	RF	DC	SG	VT	FS	RE	SM	CSF	CSM
IMC	-.183c	-.243b	-.180c	-.032	.060	-.003	-.080	.103	-.192c	.017
PG (%)	-.305b	-.182c	-.151	-.102	-.140	-0.29	-.105	-.107	-.247b	-.138
PS	-.118	-.081	.023	-0.87	-.177c	-.027	-.117	.074	-.104	.057
PD	-.149	-.019	-0.37	-0.49	.123	-0.02	-.051	.030	-.081	0.41

FF (Función Física); RF (Rol Físico); DC (Dolor Corporal); SG (Salud General); VT (Vitalidad); FS (Función Social); RE (Rol Emocional); SM (Salud Mental); CSF (Componente Sumario Físico); CSM (Componente Sumario Mental); ICC (índice cintura/cadera); IMC (índice de masa corporal); PG (porcentaje grasa); PS (Presión sistólica); PD (presión diastólica).

p-valor: a < 0,001; b < 0,01; c < 0,05

Con respecto a los hombres, se correlacionó de forma negativa el ICC y la salud mental; el IMC y el rol físico; el porcentaje grasa con la función física, el rol emocional y el componente sumario físico; y la presión sistólica con la función física. Es decir, el ICC y el IMC disminuyen a medida que aumenta la salud mental y el rol físico, respectivamente. Por otro lado, el porcentaje grasa disminuye con el aumento de la función física, el rol emocional y el componente sumario físico. Y, del mismo modo, a medida que disminuye la presión sistólica aumenta la función física.

En el caso de las mujeres, el ICC se correlacionó de forma negativa con la función física; el porcentaje grasa con la función física y el componente sumario físico. Asimismo, el ICC disminuye a medida que aumenta la función física. Por otro lado, puntuaciones más bajas en porcentaje grasa se relaciona de forma inversa con la función física y el componente sumario físico.

En la muestra total, se encontraron correlaciones negativas entre el ICC y la vitalidad; el IMC con función física, rol físico, dolor corporal y componente sumario mental; el porcentaje grasa con función física, rol físico y componente sumario físico; y, finalmente, la presión sistólica con vitalidad. A medida que disminuye el ICC y el IMC, aumenta la vitalidad, la función física, el rol físico, el dolor corporal y el componente sumario mental. Del mismo modo, resultados más bajos en el porcentaje grasa se asocian con puntuaciones más altas en la función física, rol físico y componente sumario físico. Finalmente, resultados más bajos de presión sistólica y diastólica se asocian con mayores resultados en vitalidad.

Discusión

En este estudio diagnóstico participaron un total de 127 personas pertenecientes al sector PDI del Campus de Melilla de la UGR que, respecto al total de profesorado presente en el campus durante el curso 2018-2019 representa un 69%, por tanto más de 2/3 de la población de docentes universitarios del Campus de Melilla se han visto implicados en el estudio (Secretaría General, 2020).

La media del IMC de los participantes es de 25 ± 4.3 , el 40.1% presenta sobrepeso y el 10.2% obesidad. Otros estudios recogen peores medias y porcentajes de sobrepeso y obesidad en personal docente y, por lo tanto, más IMC de media (Morales et al., 2018). Por otro lado, se encontraron diferencias significativas en cuanto al sexo, obteniendo mejores resultados las mujeres en las medias de IMC, en los porcentajes de normopeso y sobrepeso, en el ICC y en el porcentaje grasa. Algunos estudios obtuvieron resultados similares (Paredes et al., 2021; Rodríguez-Guzmán et al., 2006).

Según la OMS (1995) se considera obesidad obtener más del 25% de grasa corporal en los hombres y más del 35% de grasa corporal en las mujeres. En nuestro estudio, los hombres superan los límites establecidos por la OMS a diferencia de las mujeres. El porcentaje de grasa corporal está fuertemente asociado con el riesgo de enfermedades crónicas como hipertensión, dislipidemia, diabetes mellitus y enfermedad coronaria (Dentali et al., 2005). Según Lee y Giovannucci (2018) y Lee et al. (2018), la masa grasa alta y la masa corporal magra baja pueden estar asociadas de forma independiente con la mortalidad en la población general.

Algunos estudios han sugerido que el ICC en combinación con el IMC puede ser un mejor indicador para evaluar la relación entre obesidad y salud (Zhang et al., 2021). Es por ello que presentar un ICC dentro de los límites de referencia ha demostrado ser beneficioso para la prevención de enfermedades, tales como el riesgo de diabetes tipo 2 (Zhang et al., 2021), ECV (Ashwell et al., 2012; Pasdar et al., 2020) y mortalidad por todas las causas (Kuk y Ardern, 2009). Según la OMS (2008), presentar valores inferiores a 0.90 y 0.85 en hombres y mujeres respectivamente, se relaciona con un riesgo muy bajo de contraer enfermedades cardiovasculares. En este estudio, el IMC y el ICC de los hombres se encuentran rozando los límites establecidos, obteniendo un 26.2 kg/m² en el IMC y 0.89 cm en el ICC. Sin embargo, las mujeres si se encuentran dentro de los límites normales, presentando 23.9 kg/m² en el IMC y 0.78 cm en el ICC. Resultados similares se encontraron en una población similar de docentes (Molano-Tobar et al., 2017).

Al analizar la percepción de la CdV en su totalidad, este estudio no obtuvo diferencias significativas con el sexo, a diferencia de otro autor (Sanz, 2004), quien indica que el sexo es un factor determinante para la CdV en los adultos. Sin embargo, al realizar el análisis por dimensiones se observa que la vitalidad se percibe más afectada en los hombres que en las mujeres, lo cual revela que el sexo femenino tiene una mayor energía y actividad para vivir.

La mayoría de los participantes de este estudio estaban satisfechos con su CdV en relación a su salud. La satisfacción se refiere a un estado general y emocional positivo (Alves et al., 2019). El compromiso afectivo de los profesores está estrechamente relacionado con la satisfacción laboral y la participación (Gutierrez et al., 2012; Rhoades y Eisenberger, 2002), que, a su vez, puede estar asociada con la participación y los resultados de los estudiantes (Yen y Abdous, 2011). La satisfacción de los profesores también está asociada con la retención de estudiantes y la finalización de sus carreras universitarias (Miller, 2019). En esta investigación, la satisfacción del profesorado puede influir en el éxito de la institución a la hora de proporcionar una educación significativa a los estudiantes.

Por otro lado, en el caso de la muestra total, a medida que disminuye el ICC y el IMC, aumenta la vitalidad, la función física, el rol físico, el dolor corporal y el componente sumario mental. Del mismo modo, resultados más bajos en el porcentaje graso se asocian con puntuaciones más altas en la función física, rol físico y componente sumario físico. Finalmente, resultados más bajos de presión sistólica y diastólica se asocian con mayores resultados en vitalidad. Del mismo modo, investigaciones llevadas a cabo por Sach et al. (2007) y Burgos-postigo et al. (2019) apoyan nuestros resultados, los cuales demuestran que individuos con exceso de masa grasa presentan una peor percepción de la calidad de vida, con respecto a quienes están en condiciones de normopeso.

El nivel de calidad de vida afecta de forma directa a los profesores y al desempeño de su trabajo. El trato de los docentes en muchas universidades del mundo, no es lo suficientemente buena, además, la presión del trabajo y la gran carga laboral después de clase pueden afectar a la calidad de vida de los profesores. El trato hacia este grupo ha mejorado en los últimos años, pero todavía hay muchas imperfecciones. Las universidades son organizaciones que fomentan el aprendizaje y la inteligencia de los es-

tudiantes, contribuyendo a la mejora de la sociedad. Es por ello, que se debería incidir en la calidad de vida de los docentes y no solo de los estudiantes (Jiang y Zhang, 2017).

Conclusiones

Los resultados obtenidos señalan que la calidad de vida está estrechamente relacionada con los parámetros antropométricos y clínicos, así como, con el estado nutricional del personal docente e investigador pertenecientes al Campus de Melilla de la Universidad de Granada. Este estudio abre el camino a futuras investigaciones que permitirán dilucidar si dichos componentes no son solo una correlación sino también una variable causal para una mejor calidad de vida

Se presenta, pues, necesario diseñar estrategias que posibiliten intervenciones que promuevan la modificación de estas conductas dirigidas a mejorar el estado nutricional de los docentes para la mejora de su calidad de vida y que a su vez ellos puedan ser capaces de transmitirlos a los estudiantes.

Referencias

- Addington-Hall, J., y Kalra, L. (2001). Who should measure quality of life? *BMJ*, 322(7299), 1417-1420. <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7299.1417>
- Alonso, J., Prieto, L., y Anto, J. (1995). La versión española del «SF-36 Health Survey» (Cuestionario de Salud SF-36): Un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina Clínica*, 104(20), 771-776.
- Alves, P. C., Oliveira, A. de F., y Paro, H. B. M. (2019). Quality of life and burnout among faculty members: How much does the field of knowledge matter? *PLoS ONE*, 14(3), e0214217. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214217>
- Amarantos, E., Martinez, A., y Dwyer, J. (2001). Nutrition and quality of life in older adults. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(2), 54-64. https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl_2.54
- Amaro, J. M. R. S., Dumith, S. C., Amaro, J. M. R. S., y Dumith, S. C. (2018). Excessive daytime sleepiness and quality of life related to the health of university professors. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 67(2), 94-100. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000191>
- Ashwell, M., Gunn, P., y Gibson, S. (2012). Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: Systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 13(3), 275-286. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x>
- Azevedo, W. F., y Mathias, L. A. (2017). Work addiction and quality of life: A study with physicians. *Einstein (São Paulo)*, 15, 130-135.
- Bize, R., Johnson, J. A., y Plotnikoff, R. C. (2007). Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: A systematic review. *Preventive Medicine*, 45(6), 401-415. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.07.017>
- Camacho, P. M. R. (2016). Valores de referencia de composición corporal para población española adulta, obtenidos mediante antropometría, impedancia eléctrica (BIA) tetrapolar e interactancia de infrarrojos [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. E-Prints Complutense: Repositorio Institucional de la Universidad Complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/43420/>

- Carbajal Azcona, Á. (2013). Manual de nutrición y dietética. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1309>
- Carbajal Azcona, Á. (2016). Cuestionario de Recuerdo de 24 horas. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2016-03-08-Recuerdo-24h-2016.pdf>
- Collado, P. A., Soria, C. B., Canafoglia, E., y Collado, S. A. (2016). Health and working conditions of high school and university teachers in Mendoza: Between commitment and emotional distress. *Salud Colectiva*, 12(2), 203-220. <https://doi.org/10.18294/sc.2016.710>
- Dalton, D. S., Cruickshanks, K. J., Klein, B. E. K., Klein, R., Wiley, T. L., y Nondahl, D. M. (2003). The impact of hearing loss on quality of life in older adults. *The Gerontologist*, 43(5), 661-668. <https://doi.org/10.1093/geront/43.5.661>
- Dentali, F., Sharma, A. M., y Douketis, J. D. Management of hypertension in overweight and obese patients: a practical guide for clinicians. (2005). *Current Hypertension Reports*, 7(5), 330-6. <https://doi.org/10.1007/s11906-005-0065-5>
- Gabbe, S. G., Melville, J., Mandel, L., y Walker, E. (2002). Burnout in chairs of obstetrics and gynecology: Diagnosis, treatment, and prevention. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 186(4), 601-612. <https://doi.org/10.1067/mob.2002.122391>
- Gutierrez, A. P., Candela, L. L., y Carver, L. (2012). The structural relationships between organizational commitment, global job satisfaction, developmental experiences, work values, organizational support, and person-organization fit among nursing faculty. *Journal of Advanced Nursing*, 68(7), 1601-1614. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2012.05990.x>
- Iglesias, J. A. (2010). Premisas para la elaboración de una herramienta para valorar la calidad de vida en las personas mayores. *Gerokomos*, 21(2), 56-61.
- Jiang, Z., y Zhang, J. (2017). Research on improving the quality of life of College Teachers. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 172. <https://doi.org/10.2991/icemaess-17.2017.30>
- Keller, H. H., Østbye, T., y Goy, R. (2004). Nutritional risk predicts quality of life in elderly community-living Canadians. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(1), 68-74. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.1.m68>
- Kokkinos, C. M. (2007). Job stressors, personality and burnout in primary school teachers. *The British Journal of Educational Psychology*, 77, 229-243. <https://doi.org/10.1348/000709905X90344>
- Kuk, J. L., y Ardern, C. I. (2009). Influence of Age on the Association Between Various Measures of Obesity and All-Cause Mortality. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(11), 2077-2084. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02486.x>
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., y Hachfeld, A. (2013). Professional Competence of Teachers: Effects on Instructional Quality and Student Development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 805-820. <https://doi.org/10.1037/a0032583>
- Lee, D. H., Keum, N., Hu, F. B., Orav, J., Rimm, E. B., Willet, W., y Giovannucci, E. L. (2018). Masa corporal magra prevista, masa grasa y mortalidad por todas las causas y causas específicas en hombres: estudio de cohorte prospectivo de EE. UU. *BMJ*, 362, 25-75. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2575>

- Lee, D. H., y Giovannucci, E. L. (2018). Body composition and mortality in the general population: A review of epidemiologic studies. *Experimental Biology and Medicine*, 243(18), 1275-1285. <https://doi.org/10.1177/1535370218818161>.
- Locker, D., Matear, D., Stephens, M., y Jokovic, A. (2002). Oral health-related quality of life of a population of medically compromised elderly people. *Community Dental Health*, 19(2), 90-97.
- Madrid, S. D., Moreno, M. P., y Beltrán, C. A. (2020). Riesgos psicosociales en docentes universitarios. *RECIMUNDO*, 4(1(Esp)), 316-331. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(1\).esp.marzo.2020.316-331](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(1).esp.marzo.2020.316-331)
- Miller, L. (2019). The Level of Decision-Making, Perceived Influence, and Perceived Satisfaction of Faculty and Their Impact on Student Retention in Community Colleges. *Community College Journal of Research and Practice*, 43(7), 515-529. <https://doi.org/10.1080/10668926.2018.1504700>
- Molano-Tobar, N. J., Ordoñez-Fernández, M. Y., y Molano-Tobar, D. X. (2017). Cambios antropométricos y asociación del nivel de actividad física en docentes universitarios. *Revista Ciencia y Cuidado*, 14(2), 38-50. <https://doi.org/10.22463/17949831.1109>
- Monsalve-Mera, A. E., Ñique-Carbajal, C., Pérez-Loaiza, J. K., Mestanza-Quispe, J. del M., Díaz-Espinoza, E. K., Infante-Palacios, K. E., y Lluncor-Ushiñahua, I. P. (2020). Calidad de vida profesional de docentes de la Facultad de Medicina de una universidad de Lambayeque (Perú). *Universitas Medica*, 61(4), 108-116. <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed61-4.cvpd>
- Morales, J., Matta, H., Fuentes-Rivera, J., Pérez, R., Suárez, C., Alvines, D., y Carcausto, W. (2018). Exceso de peso y riesgo cardiometabólico en docentes de una universidad de Lima: Oportunidad para construir entornos saludables. *Educación Médica*, 19, 256-262. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.08.003>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2008). *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio*. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44583/9789241501491_eng.pdf?sequence=1
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021a). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021b). *Non communicable diseases*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- Paredes, A. F., Pancca, D. C., Ccopa, S. A., Saico, C. R. Y., y Vanegas, Y. M. P. (2021). Actividad física, estrés y su relación con el índice de masa corporal en docentes universitarios en pandemia. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 12(3), 175-185.
- Pasdar, Y., Moradi, S., Moludi, J., Saiedi, S., Moradinazar, M., Hamzeh, B., Jafarabadi, M. A., y Najafi, F. (2020). Waist-to-height ratio is a better discriminator of cardiovascular disease than other anthropometric indicators in Kurdish adults. *Scientific Reports*, 10(1), 16228. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73224-8>
- Rhoades, L., y Eisenberger, R. (2002). Perceived organizational support: A review of the literature. *The Journal of Applied Psychology*, 87(4), 698-714. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.87.4.698>
- Rodríguez-guzmán, L., Díaz-cisneros, F. J., y Rodríguez-guzmán, E. (2006). Sobrepeso y obesidad en profesores. 67(2), 224-229.

- Rodríguez-Mantilla, J. M., y Fernández-Díaz, M. J. (2017). The effect of interpersonal relationships on burnout syndrome in Secondary Education teachers. *Psicothema*, 29(3), 370-377. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.309>
- Rodríguez-Romero, B., Pita-Fernández, S., Pertega Díaz, S., y Chouza-Insua, M. (2013). Calidad de vida relacionada con la salud en trabajadoras del sector pesquero usando el cuestionario SF-36. *Gaceta Sanitaria*, 27(5), 418-424. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2013.01.011>
- Salas-Salvadó, J., Rubio, M. A., Barbany, M., y Moreno, B. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Medicina Clínica*, 128(5), 184-196. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(07\)72531-9](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(07)72531-9)
- Saleh, K. J., Quick, J. C., Conaway, M., Sime, W. E., Martin, W., Hurwitz, S., y Einhorn, T. A. (2007). The Prevalence and Severity of Burnout Among Academic Orthopaedic Departmental Leaders. *JBJS*, 89(4), 896-903. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00987>
- Sanz, J. M. (2004). Diferencias en la calidad de vida relacionada con la salud entre hombres y mujeres en tratamiento en hemodiálisis. *Nefrología*, 24(2), 167-178.
- Sestili, C., Scalingi, S., Cianfanelli, S., Mannocci, A., Del Cimmuto, A., De Sio, S., Chiarini, M., Di Muzio, M., Villari, P., De Giusti, M., y La Torre, G. (2018). Reliability and Use of Copenhagen Burnout Inventory in Italian Sample of University Professors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph15081708>
- Skaalvik, E. M., y Skaalvik, S. (2017). Dimensions of teacher burnout: Relations with potential stressors at school. *Social Psychology of Education*, 20(4), 775-790. <https://doi.org/10.1007/s11218-017-9391-0>
- Tajvar, M., Arab, M., y Montazeri, A. (2008). Determinants of health-related quality of life in elderly in Tehran, Iran. *BMC Public Health*, 8, 323. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-323>
- van den Brandt, P. A. (2011). The impact of a Mediterranean diet and healthy lifestyle on premature mortality in men and women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 94(3), 913-920. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.008250>
- Velten, J., Bieda, A., Scholten, S., Wannemüller, A., y Margraf, J. (2018). Lifestyle choices and mental health: A longitudinal survey with German and Chinese students. *BMC Public Health*, 18(1), 632. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5526-2>
- Yen, C. J., y Abdous, M. (2011). A Study of the Predictive Relationships Between Faculty Engagement, Learner Satisfaction and Outcomes in Multiple Learning Delivery Modes. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 9(4), 57-70. <https://doi.org/10.4018/jdet.2011100105>
- Zaman, R., Hankir, A., y Jemni, M. (2019). Lifestyle Factors and Mental Health. *Psychiatria Danubina*, 31(3), 217-220.
- Zhang, F. L., Ren, J.-X., Zhang, P., Jin, H., Qu, Y., Yu, Y., Guo, Z.-N., y Yang, Y. (2021a). Strong Association of Waist Circumference (WC), Body Mass Index (BMI), Waist-to-Height Ratio (WHtR), and Waist-to-Hip Ratio (WHR) with Diabetes: A Population-Based Cross-Sectional Study in Jilin Province, China. *Journal of Diabetes Research*, 2021, e8812431. <https://doi.org/10.1155/2021/8812431>

Evaluación de la adherencia a la pirámide saludable en estudiantes del Máster de Profesorado de Melilla como herramienta indirecta para estimar sus conocimientos sobre educación nutricional

Adherencia a la pirámide saludable en estudiantes de Melilla

Verónica Iaconis Urroz, Marta Palma Morales, Miguel Ángel Sáenz de Rodrigáñez García y Celia Rodríguez Pérez

Introducción

El sobrepeso y la obesidad se definen como el acúmulo excesivo, anormal e inadecuado de grasa en el organismo humano, representando un riesgo para la salud (Gargallo y Álvarez 2020). La Organización Mundial de la Salud (OMS) vincula este fenómeno al desequilibrio entre la ingesta calórica y la actividad física, lo que genera consecuencias adversas para la salud y aumenta el riesgo de enfermedades crónicas, como la hipertensión, la dislipemia y el síndrome metabólico, entre otras (OMS, 2020). El índice de masa corporal (IMC) es el indicador más utilizado para identificar el riesgo de sobrepeso y obesidad y se obtiene dividiendo el peso (en kilogramos) por la altura al cuadrado (en metros). Se considera sobrepeso cuando el IMC es igual o superior a 25, y obesidad cuando el IMC es igual o superior a 30.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado exponencialmente durante las últimas décadas, generando preocupación a nivel mundial y siendo reconocido como un problema de salud pública global. Este fenómeno ha llevado a la introducción del término “Globesity”, que hace referencia al ambiente obesogénico en que se encuentra la población mundial y al crecimiento exponencial del sobrepeso y la obesidad en las últimas cuatro décadas (Cascales, 2015). El desequilibrio energético que subyace al aumento de sobrepeso y obesidad se ha acentuado en los últimos años debido a factores como trabajos sedentarios, medios de transporte, globalización en la industria alimentaria y falta de políticas de apoyo en sectores clave como la salud y la educación. Este aumento no se observa solo en adultos, sino también en la población infantil y adolescente, cuya prevalencia aumentó del 4% en 1975 a más del 18% en 2016, lo que plantea desafíos adicionales para la salud pública (OMS, 2020).

En España, la situación refleja la tendencia mundial. Según datos recientes recogidos por el Ministerio de Sanidad, el 17,4% de la población adulta y el 10,3% de la población infantil y adolescente (2-17 años) padecen obesidad, siendo esta más prevalente en el género masculino. Si se analiza la distribución del sobrepeso y la obesidad por comunidades autónomas, la Ciudad Autónoma de Melilla se encuentra en el cuarto

puesto, con un 17,9% de adultos y un 11,5% de menores con obesidad (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social de España, 2017). Estos datos subrayan la necesidad de intervenir y promover hábitos de vida saludables desde edades tempranas.

La educación nutricional integral se presenta como una estrategia fundamental para abordar este problema, involucrando a diversos actores, como los servicios sanitarios, el gobierno, a través de políticas que regulen la publicidad y establezcan impuestos para alimentos ultraprocesados, y los centros educativos, mediante la implementación de políticas educativas que promuevan la salud (Rosales et al., 2017). En este sentido, la adolescencia es una etapa crucial para establecer hábitos de vida saludables que puedan prevenir enfermedades en la vida adulta. La falta de educación nutricional durante la adolescencia puede contribuir a la persistencia de hábitos inadecuados y aumentar el riesgo de enfermedades (Schneider, 2000; De Lorenzo, 2020). A pesar de estar incluida en el currículum de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) como tema transversal, se ha identificado una falta de implementación efectiva en los centros educativos (Pérez, 2013). Tras revisar estudios sobre la frecuencia de consumo y las preferencias nutricionales en adolescentes españoles, se han identificado consistentemente patrones alimentarios alterados. Se observa una baja adherencia tanto a la Dieta Mediterránea como a la pirámide saludable de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), junto con un consumo elevado de alimentos ultraprocesados ricos en grasas, y una ingesta insuficiente de frutas y verduras (Larson et al., 2007). Por lo tanto, es fundamental que los docentes cuenten con una sólida base de conocimientos nutricionales para promover la educación nutricional entre los adolescentes de manera efectiva.

Por otro lado, la Ciudad Autónoma de Melilla presenta unas características excepcionales que la convierten en un entorno ideal para llevar a cabo evaluaciones poblacionales. Su relativo aislamiento geográfico, la diversidad cultural y los diferentes hábitos alimentarios enriquecen significativamente este tipo de estudios. En la actualidad y tras los sucesos acontecidos por la pandemia de COVID-19, su población se ha estabilizado considerablemente. Además, la presencia de una universidad que ofrece el Máster de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MAES), proporciona la oportunidad para la formación de futuros docentes.

Dado el alto índice de sobrepeso y obesidad en Melilla, así como la necesidad evidente de promover la educación nutricional y fomentar hábitos de vida saludable en los jóvenes residentes, junto con la escasa capacitación en nutrición del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, sería conveniente investigar si los alumnos del MAES tienen conocimientos adecuados sobre alimentación.

La hipótesis fue que los estudiantes de ramas sanitarias del MAES tendrían mayores conocimientos sobre alimentación y, por tanto, mayor adherencia a la pirámide de alimentación saludable de la SENC. Por tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar la adherencia a la pirámide de la SENC entre los alumnos del MAES del Campus de Melilla de la Universidad de Granada, así como evaluar la influencia del conocimiento sobre nutrición y hábitos de vida saludables en la adherencia a la pirámide.

Material y Métodos

Diseño Del Estudio y Participantes

Se llevó a cabo un estudio transversal no experimental con alumnos del MAES del campus de Melilla, perteneciente a la Universidad de Granada. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se solicitó la participación de todos los estudiantes inscritos en el curso 2020/2021, estableciendo este requisito como criterio de inclusión.

Categoría 1. Actividad física.

Evalúa la realización o no de actividad física, teniendo en cuenta la frecuencia, intensidad y duración de las sesiones.

Categoría 2. Hábitos saludables y técnicas culinarias.

Dentro de esta categoría se encuentran cuatro dimensiones:

- ✓ Estilo de vida: Evalúa el hábito de fumar, el consumo de suplementos y el consumo regular de medicamentos.
- ✓ Equilibrio emocional: Puntuaciones altas son indicativas de falta de equilibrio emocional relacionado con la nutrición.
- ✓ Higiene del sueño: Evalúa la satisfacción individual respecto al sueño teniendo en cuenta la duración del mismo, el tiempo que se tarda en conciliarlo y las veces que se interrumpe durante la noche.
- ✓ Técnicas culinarias: Analiza el número y distribución de las comidas y el método de cocción, prestando especial atención al consumo de frituras por su relación con enfermedades cardiovasculares.

Categoría 3. Hidratación.

Dentro de esta categoría se encuentran cuatro dimensiones:

- ✓ Ingesta de agua: Contabiliza la ingesta diaria de agua en vasos, así como el consumo de café y té. La utilización de azúcar o edulcorantes puntúa negativamente.
- ✓ Bebidas sin alcohol: Evalúa el consumo de refrescos y/o bebidas energéticas. También tiene en cuenta si son azucaradas o edulcoradas. Este apartado puntúa negativamente.
- ✓ Vino y cerveza: Evalúa la frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas de baja graduación. Este apartado puntúa negativamente.
- ✓ Bebidas espirituosas: Evalúa la frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas de alta graduación, puntuando negativamente.

Categoría 4. Granos, semillas y legumbres.

Evalúa la frecuencia de consumo de los alimentos incluidos en la base de la pirámide, como son las legumbres, tubérculos, semillas, cereales, pseudocereales y frutos secos. Incluye también la pizza, los cereales comerciales y el pan blanco.

Categoría 5. Frutas.

Evalúa el consumo de fruta entera, zumos naturales y zumos comerciales. Los dos primeros ítems puntúan positivamente y el consumo de zumos comerciales puntúa de forma negativa, por su alto contenido en azúcares.

Categoría 6. Verduras.

Evalúa la frecuencia de consumo de alimentos pertenecientes al grupo de verduras y hortalizas.

Categoría 7. Tipo de grasa.

Evalúa el tipo de grasa utilizado en la cocina. Puntúa positivamente el aceite de oliva, con una puntuación adicional para el aceite de oliva virgen extra. Por el contrario, puntúan negativamente las grasas de untar como la mantequilla y la margarina.

Categoría 8. Productos lácteos.

Evalúa la frecuencia de consumo de leche y sus derivados. El consumo de leche entera es el que más puntúa en esta categoría. El consumo de leche semidesnatada y desnatada, yogur natural, yogur desnatado y queso fresco puntúa positivamente, mientras que el consumo de yogur azucarado, queso curado y azul puntúa negativamente.

Categoría 9. Proteína animal.

Evalúa la frecuencia de consumo de alimentos proteicos de origen animal. El consumo de carne procesada, marisco y el consumo excesivo de carne roja puntúan negativamente.

Categoría 10. Snacks.

Evalúa la frecuencia de consumo de este tipo de alimentos. A mayor frecuencia de consumo menor puntuación, debido al alto contenido en sal, azúcar y grasas saturadas, así como al bajo contenido de nutrientes que contienen dichos productos. Se evalúa positivamente el consumo de chocolate negro y pepinillos.

El rango de puntuación que se puede obtener en cada categoría y dimensión se encuentra recogido en la Tabla 1.

TABLA 1 Rango de puntuación por categoría y dimensión del cuestionario AP-Q.

Categoría	Dimensión	(Min; Máx)
Actividad física		(0; 21)
Hábitos saludables y técnicas culinarias	Estilo de vida	(-9; 5)
	Balance emocional	(0; 3)
	Higiene del sueño	(-3; 13)
	Técnicas culinarias	(-8; 14)
Hidratación	Consumo de agua	(-4,5; 7,5)
	Bebidas sin alcohol	(-7,2; 0)
	Vino y cerveza	(-4,6; 0)
	Bebidas espirituosas	(-14; 0)
Granos, semillas y legumbres		(0; 11,3)
Fruta		(-3; 5)
Verduras y hortalizas		(0; 5)
Tipo de grasa		(-2; 6)
Productos lácteos		(0; 9)
Proteína animal		(-0,7; 8)
Snacks		(-0,8; 2)

Nota: Adaptado al castellano de Gila-Días et al. (2020)

Con el fin de homogeneizar la contribución de cada categoría a la puntuación AP-Q, estas se dividen por su límite máximo, es decir, cada categoría se ajusta a un rango de -1 a 1. Aquellas categorías cuyo máximo es 0 se dividen entre su límite mínimo. Para las categorías que incluyen varias dimensiones, la puntuación se calcula realizando un promedio. La puntuación final del cuestionario AP-Q se calcula mediante la suma de cada una de las categorías ya ajustadas, siendo la puntuación mínima, es decir, la que muestra una menor adherencia a la pirámide de alimentación saludable de la SENC, -6; y la puntuación máxima, es decir, la que muestra una mayor adherencia, 10.

Análisis de datos

El análisis estadístico de los datos obtenidos se realizó mediante el uso de hojas de cálculo de Excel. También se utilizaron las funciones estadísticas de Google Forms.

Consideraciones éticas

La participación en esta investigación fue completamente voluntaria. Los datos se recopilaron de forma anónima, conforme a la ley de protección de datos al amparo del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento

de datos personales y a la libre circulación de estos datos, y registrados de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Los participantes fueron informados sobre la finalidad de la investigación y el tratamiento de datos que se llevaría a cabo. Sin embargo, debido al carácter anónimo del cuestionario, no se solicitó consentimiento informado por escrito. Los participantes proporcionaron información de su sexo, edad y especialidad del máster a la que pertenecían.

Resultados

Finalmente, participaron 55 alumnos. El 31% de la muestra pertenecía a ramas relacionadas con las Ciencias de la Salud (Biología, Educación física y Procesos Sanitarios) y el 69% a otras ramas (Matemáticas, Orientación Educativa, Lengua y Literatura, Dibujo, Formación y Orientación Laboral, Hostelería y Turismo, Tecnología e informática, Economía, Física y Química, Historia y Geografía, inglés y Música), lo que supuso una distribución no homogénea de la muestra. La descripción de la muestra se encuentra detallada en la Tabla 2.

TABLA 2 Tabla de frecuencia para las variables sexo, edad, estado civil y rama del MAES.

Total (n=55)		
Sexo	n	%
Hombre	31	56,4
Mujer	24	43,6
Edad (años)		
20-25	22	40
26-30	17	30,9
> 30	16	29,1
Estado civil		
Soltero	44	80,0
Casado	4	7,3
Divorciado	1	1,8
Pareja de hecho	2	3,6
Otros	4	7,3
Rama del MAES		
Procesos sanitarios	7	12,7
Biología y Geología	3	5,5
Educación Física	7	12,7
Matemáticas	6	10,9
Orientación Educativa	6	10,9

Lengua y Literatura	2	3,6
Dibujo	4	7,3
FOL	2	3,6
Hostelería y Turismo	2	3,6
Tecnología e Informática	4	7,3
Economía	3	5,5
Física y química	1	1,8
Historia y Geografía	3	5,5
Inglés	3	5,5
Música	1	1,8
Filosofía	1	1,8

MAES: Máster Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

A continuación, se presentan los resultados más relevantes obtenidos para cada categoría y para el grado de adherencia total:

Categoría 1. Actividad física.

El 75,9% de los participantes realizaba ejercicio físico intenso/moderado al menos dos veces a la semana, de los cuales el 56,1% realizaba tanto ejercicio de fuerza como aeróbico, el 29,26 % solo ejercicio aeróbico y el 14,6% solo ejercicio de fuerza. El 24,1% no realizaba ningún tipo de ejercicio físico, de los cuales el 76,9% pertenecía a ramas no relacionadas con las Ciencias de la Salud.

El 70,9% de los participantes realizaba en su tiempo libre actividades que implicaban actividad física al aire libre, como senderismo, ciclismo y salir a caminar, entre otras.

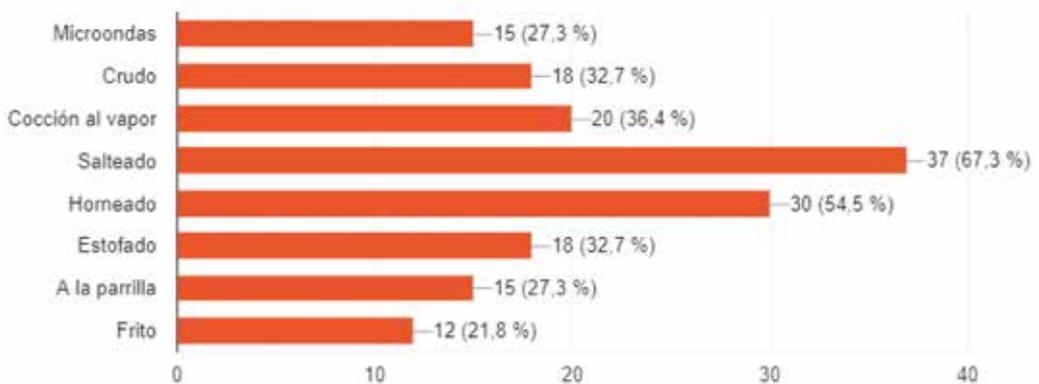
Categoría 2. Hábitos saludables y técnicas culinarias.

- ✓ Dimensión 1. Estilo de vida: en cuanto al hábito de fumar, el 94,6% no fumaba, de los cuales el 35,8% eran fumadores pasivos y un 17% había dejado el hábito. El 10,9% tomaba medicamentos regularmente y el 25,5% suplementos alimenticios. El 66,6% de los que tomaban medicamentos pertenecían a ramas no sanitarias, y el 61,5% de los que tomaban suplementos correspondían a la rama sanitaria.
- ✓ Dimensión 2. Equilibrio emocional: el 62% de los participantes encontraba difícil dejar de comer alimentos dulces, el 52% se sentía culpable cuando consumía alimentos poco saludables, y el 48% afirmaba que el peso de la báscula ejercía un gran poder sobre su estado de ánimo. El equilibrio emocional relacionado con la nutrición no varió significativamente entre las diferentes ramas del MAES.
- ✓ Dimensión 3. Higiene del sueño: no se encontraron diferencias en el patrón de sueño entre las diferentes ramas del MAES. El 50% de los individuos mantenía un patrón de sueño óptimo, logrando conciliar el sueño en los primeros 15 minutos al acostarse, durmiendo entre 7 y 8 horas y sin interrupciones durante la noche.

Asimismo, el 45% tenía un patrón aceptable, conciliando el sueño como máximo en 45 minutos, con una duración de 5-6 horas o 9-10 horas y despertándose como máximo dos veces durante la noche. Por otro lado, el 5% restante presentaba un patrón de sueño inadecuado, tardando más de 45 minutos en conciliar el sueño, durmiendo más de 10 horas o menos de 5 horas al día, y despertándose más de dos veces durante la noche.

- ✓ Dimensión 4. Técnicas culinarias: casi la totalidad de la muestra distribuía las comidas entre 3 y 5 ingestas al día, a excepción de un 5,5% que realizaba más de cinco comidas al día y un 1,8% que realizaba solo dos. El 80% de los participantes desayunaba temprano, mientras que el 20% restante realizaba la primera ingesta del día a media mañana, de los cuales el 63,3% pertenecían a ramas no relacionadas con las Ciencias de la Salud. Las técnicas culinarias más utilizadas se ven reflejadas en el Gráfico 2.

GRÁFICO 2 Técnicas culinarias más utilizadas por los alumnos del MAES 2020.



Categoría 3. Hidratación.

- ✓ Dimensión 1. Consumo de agua: el consumo de agua fue mayor en los alumnos de Ciencias de la Salud (4,6 vasos/día) que en los de otras ramas (3,3 vasos/día). El consumo de café y té también fue mayor en los alumnos de la rama sanitaria, mientras que la adición de endulzantes fue menor.
- ✓ Dimensión 2. Bebidas sin alcohol: el 32,7% de los participantes no consumía refrescos ni bebidas energéticas, el 63,6% lo hacía de forma ocasional o los fines de semana, sin observarse diferencias significativas entre las diferentes ramas del MAES. El 3,6% restante consumía este tipo de bebidas diariamente, siendo todos ellos de las ramas no sanitarias.
- ✓ Dimensión 3. Vino y cerveza: el 30,9% de los participantes no consumía vino ni cerveza, el 38,9% cuando lo consumía, tomaba entre una y dos copas al día, y el 30,2% excedía las tres copas.
- ✓ Dimensión 4. Bebidas espirituosas: el 34,5% de la muestra no consumía bebidas alcohólicas de alta graduación, el 29,1% las consumía ocasionalmente, y el 36,4% las consumía los fines de semana.

Categoría 4. Granos, semillas y legumbres: el 65% de los alumnos de Ciencias de la Salud consumía legumbres al menos tres veces por semana, mientras que el 58% de las otras áreas no alcanzaba las tres raciones semanales. Por otro lado, el 70% de los alumnos de

ambos grupos consumía pizza una media de 1-2 veces/semana. Los alimentos menos consumidos de este grupo fueron la avena y la quinoa.

Categoría 5. Frutas: solo el 29,4% de los alumnos de Ciencias de la Salud y el 23,6% de otras áreas consumían al menos 3 piezas de fruta entera al día. El consumo de zumos fue abundante en las ramas no sanitarias, con un 81% de individuos que afirmaban tomar zumos naturales y un 39% zumos comerciales. Por su parte, un 47% de los alumnos pertenecientes a ramas sanitarias consumía zumos naturales y un 23,5% zumos comerciales.

Categoría 6. Verduras: el 54,2% declaró no consumir verduras ni hortalizas diariamente.

Categoría 7. Tipo de grasa: el 83,6% utilizaba aceite de oliva virgen extra para cocinar, el 12,7% aceite de oliva virgen y el 3,6% aceite de girasol. Los estudiantes de ramas sanitarias utilizaban en su totalidad aceite de oliva, un 88,2% de categoría virgen extra y un 11,7% de oliva, mientras que de los estudiantes de otras ramas el 81,5% utilizaba aceite de oliva virgen extra, el 13,2% aceite de oliva y el 5,2% aceite de girasol.

Categoría 8. Productos lácteos: el 26% de los alumnos de ramas no sanitarias consumía leche desnatada, mientras que el consumo de este producto entre los estudiantes de la rama sanitaria fue nulo, prefiriendo estos la leche semidesnatada (58,8%) o entera (41,1%). Por su parte, el 47,3% de individuos de otras ramas consumía leche semidesnatada, y el 26,3% leche entera.

El queso más consumido fue el queso blanco, en segundo lugar, el queso curado y por último el queso azul, sin observarse diferencias entre ambos grupos. De igual manera, el yogur en su forma natural fue el más consumido por ambos grupos.

Categoría 9. Proteína animal: los alumnos de Ciencias de la Salud consumían menos huevos, carne blanca, carne procesada y pescado, y más carne roja que los alumnos de otras ramas.

Categoría 10. Snacks: el consumo de snacks fue mayor en los alumnos de ramas no sanitarias, a excepción del chocolate negro y los pepinillos.

Grado de adherencia a la Pirámide de Alimentación Saludable de la SENC:

La Tabla 3 presenta las puntuaciones por categoría y el grado de adherencia ajustados de ambos grupos. Ambos grupos mostraron un nivel medio de adherencia a la pirámide de alimentación saludable de la SENC, señalando la necesidad de mejora de sus hábitos alimentarios. Los alumnos de Ciencias de la Salud exhibieron un nivel de adherencia superior (5,37) que los estudiantes de otras disciplinas (4,20).

TABLA 3 Comparativa del grado de adherencia a la Pirámide Saludable de la SENC de los alumnos del MAES de la rama sanitaria vs. otras ramas 2020 / 2021.

Rama Sanitaria		Otras ramas*
CAT 1. Actividad física	0,6995	0,3279
CAT 2. Hábitos saludables y técnicas culinarias	0,4584	0,5863
CAT 3. Hidratación	0,3959	0,0589
CAT 4. Granos, semillas y legumbres	0,3186	0,2068
CAT 5. Fruta	0,6705	0,6421
CAT 6. Verduras y Hortalizas	0,4682	0,2952
CAT 7. Tipo de aceite	0,9411	0,8815
CAT 8. Productos lácteos	0,4000	0,4020
CAT. 9 Proteína animal	0,3284	0,2949
CAT 10. Snacks	0,6932	0,5131
Grado de adherencia total	5,37	4,20

MAES: Máster Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas; *: Matemáticas, Orientación Educativa, Lengua y Literatura, Dibujo, Formación y Orientación Laboral, Hostelería y Turismo, Tecnología e informática, Economía, Física y Química, Historia y Geografía, Inglés y Música

Discusión

La presente investigación, llevada a cabo con 55 alumnos del MAES del campus de Melilla de la UGR, tenía como objetivo principal evaluar la influencia del conocimiento sobre nutrición y hábitos de vida saludables en la adherencia a la pirámide de alimentación saludable de la SENC y, por consiguiente, a la Dieta Mediterránea. Aunque la pirámide saludable puede diferir ligeramente de la pirámide de la Dieta Mediterránea, ambas comparten patrones de consumo de alimentos similares.

Los resultados revelaron un nivel medio de adherencia a la pirámide saludable de la SENC tanto en los alumnos de Ciencias de la Salud (5,37) como en los de otras ramas (4,20). Estos hallazgos coinciden con estudios previos, como el de Durá y Castroviejo (2011), que encontraron que el 62% de la población universitaria mostraba un nivel medio de adherencia a la Dieta Mediterránea. Similarmente, el estudio llevado a cabo por Chacón-Cuberos et al. (2016) con estudiantes universitarios señaló que el 70% de los participantes necesitaba mejorar su alimentación.

Por el contrario, San Román et al. (2018) encontraron un nivel de adherencia más alto a la Dieta Mediterránea en estudiantes universitarios del sur de España, donde un 70% de los sujetos presentaron un nivel de adherencia alto. También se observó que los alumnos de Ceuta y Melilla obtuvieron un riesgo tres veces mayor de tener una menor adherencia a la Dieta Mediterránea, posiblemente debido a la alta proporción de estudiantes procedentes de la península que abandonan el domicilio familiar para residir en pisos de estudiantes. En lo que respecta a la adherencia en función de la rama de conocimiento, los resultados obtenidos en el presente estudio son consistentes con

los hallazgos de San Román et al. (2018), quienes observaron una mayor adherencia a la Dieta Mediterránea entre los alumnos de Ciencias de la Salud. En su investigación, el 79,8% de estos estudiantes mostraron una adherencia óptima, en contraste con el 45,5% de los estudiantes de Ciencias Sociales, lo que refleja una diferencia significativa en los patrones alimentarios según la disciplina académica.

En cuanto al consumo de bebidas alcohólicas, se encontraron algunas discrepancias respecto a datos anteriormente publicados. Si bien, los alumnos del MAES seguían el patrón de consumo de los fines de semana, el porcentaje de consumidores de bebidas alcohólicas fue menor que en otro estudio realizado en la península (Nieto, 2016). Esto podría deberse a la diversidad étnica de esta ciudad fronteriza, con una gran población practicante del Islam, que prohíbe el consumo de alcohol.

En relación a la actividad física, estudios previos realizados por Montero, Úbeda y García (2006) y Moreno-Gómez et al. (2012) con estudiantes universitarios destacaron un alto porcentaje de individuos que mantenía un nivel adecuado de ejercicio físico. Según otro estudio realizado por Molina-García, Castillo y Pablos (2007) este hábito tendía a disminuir con la edad. Sin embargo, los resultados de la presente investigación no respaldan esta tendencia, ya que el 75% de los alumnos de máster, con una media de edad de 28 años, mantenían un nivel de actividad física adecuado.

En línea con los hallazgos del estudio de Durá y Castroviejo (2011) el consumo de frutas se consideró aceptable y el aceite de oliva fue la grasa de elección, mientras que el consumo de verduras y hortalizas no alcanzó las recomendaciones.

Por último, es importante destacar que, aunque la literatura y los estudios sobre la Dieta Mediterránea son numerosos, existen pocas referencias específicas sobre la adherencia a la pirámide saludable de la SENC. Esta pirámide constituye una herramienta valiosa para la educación nutricional y la evaluación del conocimiento de las recomendaciones dietéticas. Por lo tanto, además de enfocarse en las pautas de la Dieta Mediterránea, se debe otorgar una mayor importancia a la pirámide de alimentación saludable de la SENC.

Conclusiones

Los resultados del presente estudio resaltan la urgencia de abordar la educación nutricional y promover hábitos de vida saludables entre la población universitaria, especialmente dentro del contexto del MAES en la Ciudad Autónoma de Melilla.

En primer lugar, se evidenció un nivel medio de adherencia a la pirámide saludable de la SENC en los participantes del estudio, tanto en aquellos pertenecientes a ramas relacionadas con las Ciencias de la Salud como en aquellos de otras disciplinas, aunque se registró una mayor adherencia en los estudiantes de la rama de Ciencias de la Salud.

Aunque se confirmó la hipótesis inicial de que un mayor conocimiento sobre hábitos nutricionales saludables se relaciona con una mayor adherencia a la pirámide, también se evidenció que el grado de adherencia en ambos grupos es mejorable. Estos resultados subrayan la importancia de diseñar intervenciones educativas específicas, adaptadas a las necesidades y características de cada grupo de estudiantes. Es esencial proporcionar a los futuros docentes una formación nutricional sólida y actualizada, que les permita transmitir de manera efectiva conocimientos sobre alimentación y salud a sus futuros alumnos, con el objetivo de prevenir enfermedades relacionadas con la dieta y mejorar la calidad de vida de la población.

Limitaciones

El estudio presenta diversas limitaciones que podrían afectar a la calidad de los resultados obtenidos. En primer lugar, la situación de pandemia impidió el contacto directo con los participantes, lo que requirió la adaptación del formato del cuestionario de modalidad presencial a modalidad online. Además, la baja tasa de participación del alumnado contribuyó a la falta de representatividad de los datos. Otra limitación fue el bajo número de participantes provenientes de ramas relacionadas con las Ciencias de la Salud en comparación con otras áreas del MAES.

Referencias

- Cascales, M. (2015). *Obesidad: Pandemia del siglo XXI*. Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia. <https://studylib.es/doc/8520898/obesidad--pandemia-del-siglo-xxi-mar%C3%ADa-cascales-angosto>
- Chacón-Cuberos, R., Castro-Sánchez, M., Muros-Molina, J.J., Espejo-Garcés, T., Zurita-Ortega, F. y Linares-Manrique, M. (2016). Adhesión a la Dieta Mediterránea en estudiantes universitarios y su relación con los hábitos de ocio digital. *Nutrición Hospitalaria*, 33 (2), 405 – 410. doi: 10.20960/nh.124
- De Lorenzo, A., Romano, L., Di Renzo, L., Di Lorenzo, N., Cennamo, G. y Gualtieri, P. (2020). Obesity: A preventable, treatable, but relapsing disease. *Nutrition*. (71). doi: 10.1016/j.nut.2019.110615
- Durá, T., Castroviejo, A. (2011) Adherencia a la Dieta Mediterránea en la población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 26 (3), 602–608. doi: 10.3305/nh.2011.26.3.4891
- Gargallo, J. y Álvarez-Món, M.A. (2020). Obesidad y sobrepeso. *Medicine*. 13(14),767 – 776. doi: 10.1016/J.MED.2020.07.010
- Gila-Días, A., Arribas, M., López, A.L., López-Giménez, M.R., Phuthong, S. y Ramiro-Cortijo, D. (2020). Development and Validation of a Questionnaire to Assess Adherence to the Healthy Food Pyramid in Spanish Adults. *Nutrients*, 12(6), 1656. doi: 10.3390/nu12061656
- Larson, N., Neumark-Sztainer, D., Hannan, P. y Story, M. (2007). Trends in Adolescent Fruit and Vegetable Consumption, 1999 – 2004. *American Journal of Preventive Medicine*, 32 (2). doi: 10.1016/j.amepre.2006.10.011
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Boletín Oficial del Estado, núm. 294, de 6 de diciembre de 2018, pp. 119788 a 119857. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3>
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. (2017). *Porcentaje de personas con obesidad, por sexo según comunidad autónoma*. <https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/sanidadDatos/tablas/tabla10.htm>
- Molina-García, J., Castillo, I., Pablos, C. (2007). Bienestar psicológico y práctica deportiva en universitarios. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 18 79-91. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274220374005>
- Montero, A., Úbeda y N., García, A. (2006). Evaluación de los hábitos alimentarios de una población de estudiantes universitarios en relación con sus conocimientos nutricionales. *Nutr Hosp*, 21(4), 466-473.

- Moreno-Gómez, C., Romaguera-Bosch, D., Tauler-Riera, P., Bennasar-Veny, M., Pericas-Beltran, J., Martinez-Andreu, S. y Aguilo-Pons, A. (2012). Clustering of lifestyle factors in Spanish university students: the relationship between smoking, alcohol consumption, physical activity and diet quality. *Public Health Nutr.* (11)2, 131-9. doi: 10.1017/S1368980012000080.
- Nieto, I. (2016). Consumo de alcohol entre los estudiantes de la Universidad de Extremadura. *Metas en Enferm.* 19(8), 6-11
- Organización Mundial de la Salud. (1 de abril de 2020). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Pérez, S. (2013). *Educación para una correcta alimentación en alumnos adolescentes*. [Tesis Doctoral de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada]
- Reglamento (UE) 2016/ 679 del parlamento europeo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos). <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>
- Rosales, Y., Orozco, R., Yulem, L., Parreño, A., Caiza, V., Barragán, V., Ríos, A., Guacho, M., Pallo, J. y Chávez, P. (2017). Hacia una educación alimentaria correcta en docentes. *CienciAmérica* 6 (3) <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/112>
- San Román, S., Zurita, F., Martínez, A., Padial, R., Chacón, R. y Linares, M. (2018). Adherencia a la Dieta Mediterránea en estudiantes universitarios del sur de España según factores sociales, académicos y religiosos. *Revista Española de Nutrición Humana y dietética*, 22(2), 141-48. doi: 10.14306/renhyd.22.2.446
- Schneider, D. (2000). International trends in adolescent nutrition. *Social Science & Medicine*, 51(6), 955-967. doi: 10.1016/S0277-9536(00)00074-5

Lipoproteínas ricas en triglicéridos y su potencial como mecanismo de transporte postprandial de ácido oleanólico en adolescentes

Transporte postprandial de ácido oleanólico

Ángel Fernández Aparicio, José María Castellano Orozco, Javier Sánchez Perona y Emilio González Jiménez

Introducción

El olivo (denominación científica *Olea Europaea* L.) es una planta rica en compuestos triterpénicos, principalmente de Ácido Oleanólico (AO) (Guinda et al., 2010). El AO presenta un amplia y variada actividad biológica, entre las que destacan sus efectos antidiabéticos, hipolipidémicos, antiateroscleróticos, antioxidantes, antiinflamatorios (Ayeleso et al., 2017; Castellano et al., 2013; Guinda et al., 2010), y antihipertensivos (Ayeleso et al., 2017; Rodríguez-Rodríguez, 2015). Estas propiedades podrían ser de gran interés y utilidad para el tratamiento y prevención de hipertensión arterial, hiperglucemia, trastornos del perfil lipídico y obesidad; todos ellos factores de riesgo metabólico que contribuyen al desarrollo de enfermedades crónicas (World Health Organization, 2021, 2022).

Diferentes estudios han demostrado la eficacia de los triterpenos, entre ellos el AO, tras su administración en aceite de oliva funcionales para la prevención y tratamiento de trastornos metabólicos (Fernández-Castillejo et al., 2021; Sanchez-Rodríguez et al., 2019; Santos-Lozano et al., 2019), enfermedades neurodegenerativas (Rodríguez-Morató et al., 2015), cáncer (Moral & Escrich, 2022) y enfermedades renales (Marrone et al., 2022; Noce et al., 2021). Además del estudio de la actividad biológica del AO, su biodisponibilidad y transporte postprandial son factores esenciales a conocer para garantizar su eficacia al ser usado en intervenciones dietéticas o farmacológicas (Feng et al., 2020). En esta línea, dos estudios realizados por Rada et al. (2015) y de la Torre et al. (2020) han demostrado la presencia plasmática de AO en adultos tras el consumo de aceite de oliva enriquecido en AO. Se ha informado además de la presencia de AO en proteínas plasmáticas como la albúmina (Rada et al., 2011).

El AO se trata de una biomolécula con carácter lipófilo y prácticamente insoluble en medios acuosos (Castellano et al., 2022). Recientemente, se ha mostrado en el ensayo clínico BIO-OLTRAD realizado en adultos por García González et al. (2023), que tras la ingesta de un aceite de oliva enriquecido en AO, este compuesto bioactivo se une a lipoproteínas ricas en triglicéridos (TRLs) tras su absorción intestinal. Teniendo en cuenta estos antecedentes, en el presente capítulo planteamos como objetivo determinar la presencia de AO en TRLs extraídas de adolescentes sanos y con normopeso tras la ingesta de un aceite de oliva funcional enriquecido en AO.

Metodología

Obtención del AO y elaboración del aceite de oliva funcional

Obtención del AO

El AO se extrajo a partir de hojas de olivo y utilizando etanol al 96% (20 mL/g) a temperatura ambiente de acuerdo al método desarrollado por Albi et al. (2001). Se filtró el extracto y se concentró al vacío para la obtención de cristales. Estos cristales fueron lavados con etanol frío al 96 % (5–7 ° C), y filtrados para eliminar restos de pigmentos y otros posibles contaminantes. Posteriormente, los cristales de AO fueron calentados a 165 °C, y homogeneizados hasta su conversión en polvo.

Análisis de AO por cromatografía de gases-masas (GC-MS)

La determinación del grado de pureza del AO obtenido se midió mediante cromatografía de gases. Se añadieron 100 µL de una solución metanólica de ácido betulínico (0.5 mg/mL) como patrón interno a 100 µL de la muestra que contenía AO. La mezcla se evaporó hasta sequedad bajo una corriente de N₂, y el residuo se disolvió en 200 µL del reactivo de sililación (N,O-Bistrifluoroacetamida, BSTFA, + 1% de Cloruro de trimetilsililo, TMCS, en piridina).

El AO se identificó y cuantificó utilizando la técnica cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas GC (GC-MS) QP2010 Ultra (Shimadzu Europa GmbH, Duisburg, Alemania) con un automuestreador AOC-20i, una fuente de iones de impacto de electrones y un detector cuadrupolar. El análisis se realizó en modo splitless, con una temperatura del inyector de 290 °C. Se utilizó helio como gas portador a 53.1 kPa y de 1 mL/min. El programa de temperatura del horno fue el siguiente: temperatura inicial, 50 °C/min; 50-200 °C a 40 °C/min; 200-280 °C a 10 °C/min; y finalmente se mantuvo durante 2 min. El tiempo total de ejecución fue de 14.75 min. Las condiciones de la espectrometría de masas fueron: temperatura de la interfaz, 280 °C; temperatura de la fuente de iones, 220 °C; impacto de electrones, 70 eV; modo de adquisición, barrido (m/z 50-600). El AO se identificó comparando los tiempos de retención y las relaciones de abundancia de dos iones fragmentos (203 y 189 m/z).

Elaboración del aceite de oliva funcional

El aceite de oliva funcional usado en el ensayo postprandial se obtuvo a través de la adición de AO a una concentración de 610 mg/kg a un aceite de oliva comercial. No se añadieron adyuvantes. El aceite de oliva control fue el mismo que el aceite de oliva funcional, pero sin añadir AO. Ambos aceites fueron embotellados en frascos de color verde y etiquetados mediante un sistema bicolor para asegurar el cegamiento. Cada dosis del aceite funcional consistía en 55 mL, que contenía 30 mg de AO.

Ensayo postprandial

Diseño de estudio y muestra

Se llevó a cabo un ensayo postprandial aleatorizado, controlado y doble ciego en estricto cumplimiento con la Declaración de Helsinki y autorizado por los Comités de Ética de los Hospitales Universitarios Virgen de la Macarena y Virgen del Rocío

de Sevilla, España. Se reclutaron 22 adolescentes sanos y de peso normal de ambos sexos, con edades comprendidas entre 16 y 17 años, de un instituto en la provincia de Granada, España. Para ser incluidos en el estudio, los adolescentes no debían padecer trastornos digestivos, metabólicos, oncológicos u otras patologías, lo cual se confirmó mediante un análisis bioquímico completo. Además, el consentimiento por escrito de los padres de los participantes, después de ser informados adecuadamente de los protocolos del estudio tanto verbalmente como por escrito, fue un requisito para participar en el ensayo. El trabajo de campo se llevó a cabo en el propio centro educativo. Once adolescentes fueron asignados aleatoriamente al grupo de intervención (que consumió un desayuno con aceite de oliva funcional enriquecido con AO), mientras que los otros once participantes formaron parte del grupo control (que consumió un desayuno con aceite de oliva sin enriquecimiento con AO). El desayuno consistió en tres rebanadas de pan tostado, una cucharada de tomate triturado, 150 mL de leche desnatada y el aceite de oliva.

El cálculo del tamaño muestral del ensayo postprandial se determinó considerando la concentración plasmática de AO como variable cuantitativa, y usando una cohorte de 60 participantes del grupo control del estudio PREDIABOLE. Se utilizó una confianza del 95% (riesgo $\alpha = 0.05$; 1.645), y una potencia del 90% ($z\beta = 1.282$), obteniendo un tamaño muestral de 15 participantes. Teniendo en cuenta las posibles pérdidas, el tamaño muestral fue finalmente aumentado a 22 participantes.

Valoración antropométrica, análisis de composición corporal y determinaciones de presión sanguínea

Entre las 8:30 y las 10:30 horas, después de 12 horas de ayuno nocturno, se realizaron las mediciones antropométricas según las recomendaciones de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) (Stewart et al., 2011). La privacidad de cada adolescente se garantizó al realizar la valoración de forma individual en un aula facilitada por el centro educativo. El peso corporal y el porcentaje de grasa corporal se midió a través de un analizador de composición corporal (TANITA® modelo BC-418MA). La medición de la estatura se realizó usando un estadiómetro portátil Seca 214*. Las medidas de altura se tomaron por duplicado con una precisión de 0.5 cm y se utilizó la media de ambos valores en el análisis. A través de una cinta métrica automática Seca (precisión de 1 mm) se determinó la circunferencia de la cintura (Cci) y la circunferencia de la cadera (Cca). La Cci se midió en el punto equidistante entre la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca al final de una espiración normal. La Cca se midió en el plano horizontal en la zona de mayor relieve de los glúteos y coincidente con la sínfisis isquiopúbica. El índice cintura-cadera (ICC) se calculó como la relación entre la Cci en centímetros dividido por la Cca en centímetros. El índice de masa corporal (IMC) se calculó dividiendo el peso del individuo en kilogramos por la altura en metros al cuadrado ($IMC = kg/m^2$). Los niveles de presión sanguínea fueron determinados usando un esfigmomanómetro anerode calibrado y un estetoscopio Littmann® (Saint Paul, USA) de acuerdo a las recomendaciones internacionales (Pickering et al., 2005). Según los estadios de Tanner (1962) los adolescentes autoinformaron de su desarrollo puberal. También proporcionaron un registro alimentario de 72 horas, realizado los días previos al ensayo postprandial.

Parámetros bioquímicos y hematológicos

Después de realizar la evaluación antropométrica, se tomaron muestras de sangre cubital en estado basal, así como a las 2 y 5 horas después de la ingesta de los aceites. Todas las muestras sanguíneas fueron centrifugadas a 3000 rpm durante 5 minutos a 20°C, y las alícuotas de suero resultantes se congelaron para su posterior uso en la determinación de los parámetros bioquímicos basales o el aislamiento de las lipoproteínas de muy baja densidad (TRLs) postprandiales humanas.

En cuanto a los parámetros bioquímicos basales analizados, los niveles séricos de glucosa en ayunas, lipoproteína de alta densidad (HDL), colesterol total (CT) y triglicéridos (TG) fueron determinados utilizando métodos enzimáticos colorimétricos. El nivel sérico de lipoproteína de baja densidad (LDL) fue estimado mediante la ecuación de Friedewald (1972) ((LDL) = (Colesterol Total) - (HDL) - ([TG]/5)). La insulinemia en ayunas fue medida utilizando un kit ELISA (Diacclone, Besançon, Francia) siguiendo las instrucciones del fabricante. Se calculó el índice HOMA-IR con la siguiente ecuación: glucemia en ayunas (mmol/L) x insulinemia en ayunas (mU/L)/22.5.

Determinación de la presencia de AO en TRLs

Extracción de TRLs postprandiales humanas

Se depositó un máximo de 4-4.5 mL de suero humano, siempre que fuera posible, en tubos de polialómero TM (Beckman Instruments, Inc., Palo Alto, EE.UU), debajo de 6 mL de una solución de NaCl al 0.9% (con una densidad de 1.006 Kg/L). Estos tubos de polialómero se colocaron dentro de un rotor SW 41 Ti, y este a su vez se ubicó en una ultracentrifuga preparativa Beckman Coulter L90K (Beckman Instruments, Inc., Palo Alto, EE.UU), programada a 39 000 rpm durante 16 horas a 12°C, con el objetivo de aislar TRLs (densidad <0.93 Kg/L). Finalmente, se recuperó la fase superior blanquecina de cada tubo.

Extracción de lípidos y preparación de TRLs

A cada muestra de 1 mL de TRL se le agregaron 15 µL de una solución metanólica de ácido betulínico (0.1 mg/mL) como patrón interno. La mezcla se expuso a una corriente de N₂ durante 5-10 minutos para eliminar cualquier rastro de metanol. Se procedió a extraer el contenido lipídico de estas lipoproteínas mediante una extracción líquido-líquido utilizando cloroformo/metanol. Posteriormente, se llevó a cabo la extracción del contenido lipídico de las TRLs utilizando también una extracción líquido-líquido. Se añadieron 300 µL de butanol/metanol (3:1, v/v) a los tubos de ensayo, y la solución fue agitada vigorosamente en un vórtex durante un minuto. Luego, se adicionaron 150 µL de heptano/acetato de etilo (EtAc) (3:1, v/v) a la solución, seguido de otro minuto de agitación en el vórtex. Se repitió este proceso añadiendo 150 µL más de heptano/EtAc (3:1, v/v) y agitando nuevamente en el vórtex durante un minuto. Para inducir la separación de fases, se agregaron 300 µL de LiCl 50 mM a la solución, que luego fue centrifugada a 2700 g durante 10 minutos. La fase orgánica superior resultante fue recolectada y transferida a un nuevo tubo de ensayo. Se repitió el proceso de adición de heptano/EtAc (3:1) dos veces más, con 320 µL y 250 µL respectivamente, seguido de agitación en el vórtex y centrifugación a 2700 g durante 10 minutos. Las capas orgánicas superiores resultantes se combinaron con la fase orgánica previamente recolectada. Los 870 µL de fase orgánica obtenidos se evaporaron a sequedad mediante una corriente de N₂, y la mezcla resultante se disolvió en 200 µL de reactivo de silylación (BSTFA+1%TMCS

en piridina), agitando nuevamente en el vórtex durante 30 segundos. Finalmente, la mezcla obtenida se sometió a un baño de agua a 40 °C durante 25 minutos.

Determinación de AO en TRLs mediante espectrometría de masas

Los extractos lipídicos obtenidos fueron analizados por GC-MS con el fin de determinar la presencia de AO. El análisis por GC-MS se realizó siguiendo el mismo procedimiento explicado previamente. El AO se identificó comparando los tiempos de retención y las relaciones de abundancia de dos iones fragmentos (203, 202 y 189 m/z). Teniendo en cuenta que a los extractos lipídicos se le añadió como patrón interno ácido betulínico, un isómero del ácido oleanólico cuyo factor de respuesta es 1; a partir de las áreas obtenidas en los cromatogramas se cuantificó el AO.

Análisis estadísticos

Las diferencias entre medias de las características basales de los adolescentes fueron analizadas con el test-t de Student's. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo usando el software IBM SPSS Statistics 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Resultados y Discusión

Características basales de los participantes y de los aceites ingeridos

En la Tabla 1 se muestran tanto las características antropométricas como bioquímicas basales de los adolescentes según el aceite de oliva ingerido. Tal y como muestran los datos no hubo ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los adolescentes que consumieron el aceite de oliva funcional y el aceite de oliva control, lo que refleja la homogeneidad de los participantes.

TABLA 1 *Características antropométricas y bioquímicas basales de los adolescentes según el aceite de oliva ingerido en el desayuno*

Variables	Aceite de oliva n = 11	Aceite de oliva enriquecido en AO n = 11
Sexo (%)		
Chicos	2 (18.2)	3 (27.3)
Chicas	9 (81.8)	8 (72.7)
Edad (años)	16.00 ± 0.00	16.18 ± 0.40
Peso corporal (kg)	57.26 ± 9.08	59.57 ± 8.03
Estatura (cm)	166.31 ± 5.80	167.91 ± 7.40
IMC (kg/m ²)	20.67 ± 2.87	21.10 ± 2.24
Grasa corporal (%)	21.43 ± 7.81	21.33 ± 7.22
Cci (cm)	68.55 ± 6.08	70.64 ± 6.89
Cca (cm)	90.68 ± 6.37	90.32 ± 4.92
ICC	0.76 ± 0.04	0.78 ± 0.06
TAS (mmHg)	124.36 ± 10.48	122.91 ± 10.62
TAD (mmHg)	76.73 ± 9.66	76.91 ± 6.79
TG (mg/dL)	56.45 ± 15.96	58.82 ± 28.50
CT (mg/dL)	172.10 ± 15.16	168.09 ± 19.26
LDL (mg/dL)	115.36 ± 20.85	96.64 ± 28.50
HDL (mg/dL)	45.18 ± 12.54	59.10 ± 21.76
Glucosa (mg/dL)	70.73 ± 5.27	72.64 ± 6.25
Insulina (μU/ml)	7.27 ± 2.95	7.50 ± 5.20
HOMA-IR	1.27 ± 0.52	1.32 ± 0.92
Estadio puberal (%)¹		
Estadio Tanner 1/2	0 (0)	0 (0)
Estadio Tanner 3	3 (27.3)	1 (9.1)
Estadio Tanner 4	6 (54.5)	4 (36.4)
Estadio Tanner 5	2 (18.2)	6 (54.5)

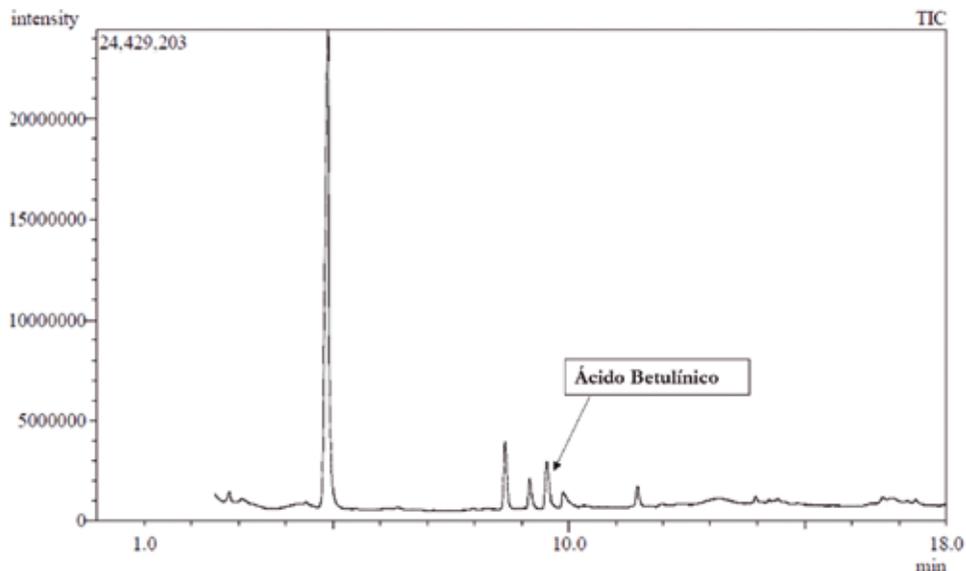
Los datos se presentan como media ± desviación estándar (SD), o %. No se encontraron diferencias significativas. IMC, índice de masa corporal; Cci, circunferencia de la cintura; Cca, circunferencia de cadera; ICC, índice cintura cadera; TAS, tensión arterial sistólica; TAD, tensión arterial diastólica; TG, triglicéridos; CT, colesterol total; LDL, lipoproteína de baja densidad; HDL, lipoproteína de alta densidad; HOMA-IR, modelo homeostática para evaluar la resistencia a la insulina. ¹Basado en estadios Tanner auto reportados.

La Tabla 2 refleja la composición química de los aceites usados en el ensayo postprandial. Los datos de la tabla muestran diferentes concentraciones de AO en ambos aceites, siendo de 3.8 ± 0.1 mg/kg de aceite en el aceite de oliva, y de 610.4 ± 16.2 mg/kg de aceite en el aceite de oliva funcional.

TABLA 2 *Composición de los aceites de oliva usados en el ensayo postprandial*

Componente	Media \pm SD
Ácidos Grasos (%)	
Palmítico (16:0)	11.0 \pm 0.4
Palmitoleico (16:1 n-7)	1.0 \pm 0.1
Esteárico (18:0)	3.2 \pm 0.1
Oléico (18:1 n-9)	75.7 \pm 0.2
Linoléico (18:2, n-6)	7.0 \pm 0.0
α -linoléico (18:3 n-3)	0.3 \pm 0.1
Araquídico (20:0)	0.4 \pm 0.0
Gadoleico (20:1 n-11)	0.6 \pm 0.1
Fenoles totales (μ g/g de aceite)	60.7 \pm 0.8
Hidroxitirosol y derivados	21.9 \pm 0.2
Tirosol y derivados	38.6 \pm 0.3
Lignanós	0.4 \pm 0.0
Flavonoides	0.3 \pm 0.1
Fenoles simples	0.1 \pm 0.0
Esteroles totales (μ g/g de aceite)	1295.3 \pm 3.9
β -sitosterol	1124.0 \pm 1.9
δ 5-avenasterol	46.5 \pm 0.7
Campesterol	44.0 \pm 0.1
Estigmasterol	11.7 \pm 0.1
Clerosterol	14.2 \pm 0.0
δ 5,24-estigmastadienol	14.9 \pm 0.7
δ 5,23-estigmastadienol	9.1 \pm 0.0
Tocoferoles totales (μ g/g de aceite)	263.8 \pm 4.1
α -tocoferol	230.6 \pm 0.8
Triterpenoides (μ g/g de aceite)	
Eritrodíol	37.6 \pm 0.1
Uvaol	3.6 \pm 0.8
Ácido Oleanólico (aceite control/enriquecido)	3.8 \pm 0.1 / 610.4 \pm 16.2
Ácido Maslínico	4.8 \pm 0.1
Clorofilas totales (μ g/g de aceite)	1.1 \pm 0.1
Carotenoides totales (μ g/g oil)	1.5 \pm 0.1
SD, Desviación estándar	

GRÁFICO 1 Cromatograma de una muestra de TRL basal



Presencia de AO en TRLs postprandiales.

El Gráfico 1 y el Gráfico 2 representan los cromatogramas obtenidos tras el análisis por GC-MS de dos muestras de TRLs. En el cromatograma del Gráfico 1 que corresponde a una muestra de TRL basal, no se observa ningún pico cromatográfico indicativo de presencia de AO. En el cromatograma del Gráfico 2 se observa un pico cromatográfico correspondiente al AO.

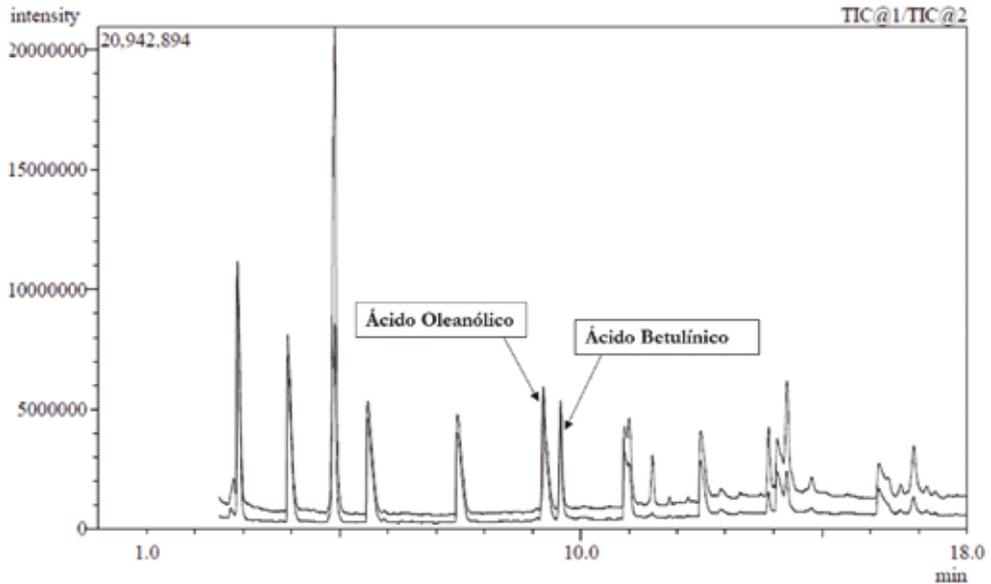
En cuanto a la interpretación de un cromatograma obtenido por GC-MS, cualquier compuesto se asocia a un pico cromatográfico concreto siempre que se cumplan los siguientes dos requisitos: i) que el compuesto eluya de la columna cromatográfica con un tiempo de retención que coincida con el exhibido por el compuesto que actúa como patrón interno; ii) que aparezcan los fragmentos m/z característicos del compuesto en ese sistema cromatográfico (Viñas & Campillo, 2019).

Cada compuesto tiene una serie de fragmentos moleculares característicos. En el caso del AO, la molécula se fracciona mediante ionización por electrospray (ESI) a 1-5 KV, dando tres picos mayoritarios característicos con m/z 203, 202 y 189 (Castellano et al., 2022; Guinda et al., 2004). En mezclas complejas, como es el caso del plasma o TRLs, puede haber otros compuestos orgánicos silanizables a través de sus grupos OH que eluyan en tiempos próximos o iguales al AO, tal y como se observa en el Gráfico 1. Sin embargo, la observación de sus espectros de masas permite afirmar o descartar si se trata de AO o de otro compuesto.

No se detectó presencia de AO en las TRLs basales, lo que indica que ninguno de los adolescentes participantes presentaba AO procedente de su dieta. En cuatro muestras de TRLs extraídas a las 2 horas de la ingesta del aceite de oliva funcional se cuantificó 0.24, 0.13, 0.14, y 0.08 μg AO totales en fracción de TRL, respectivamente. En el adolescente que se cuantificó 0.14 μg AO total/fracción TRL; a las 5 horas se detectó también AO, al cuantificarse 0.13 μg AO total/fracción TRL.

En cuanto a los adolescentes que consumieron el aceite de oliva control, se detectó 0.38 y 0.06 μg AO totales en fracción de TRL postprandial aisladas a las dos horas del

GRÁFICO 2 Cromatograma de una muestra de TRL postprandial extraída a las 2 horas del consumo de aceite de oliva funcional



consumo del aceite. En el adolescente que se cuantificó $0.38 \mu\text{g}$ AO total/fracción TRL; se cuantificó $0.19 \mu\text{g}$ AO total/fracción TRL a las 5 horas de la ingesta del aceite de oliva control. Asimismo, en otro participante se cuantificó $0.42 \mu\text{g}$ AO total/fracción TRL a las 5 horas.

En base a estos resultados preliminares, se puede interpretar con cautela que el AO se transporta unido a TRLs tras la ingesta de un aceite de oliva enriquecido en AO. Las dificultades encontradas en el proceso de extracción sanguínea en adolescentes y, por tanto, en el posterior aislamiento de TRLs, limitó el estudio del transporte de AO. No obstante, nuestros resultados preliminares en adolescentes coinciden con un ensayo similar, el ensayo BIO-OLTRAD, realizado en 22 participantes adultos (García-González et al., 2023). Este ensayo mostró una concentración máxima de AO en TRLs de 140 ng mL^{-1} a las 2-4 horas de la ingesta de un aceite de oliva enriquecido en AO.

Conclusiones

En conclusión, nuestros resultados muestran la presencia de AO en TRLs postprandiales aisladas de adolescentes que previamente consumieron un aceite de oliva enriquecido en AO. A pesar de este hallazgo preliminar en cuanto al transporte postprandial de AO, se debe continuar realizando en adolescentes nuevos ensayos postprandiales con un mayor tamaño muestral que permitan avanzar y consolidar los resultados sobre el transporte postprandial de AO formando parte de las TRLs.

Financiación

Esta investigación ha sido financiada por el Programa Operativo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) de Andalucía 2014-2020, número de subvención B-AGR-287-UGR18.

Referencias

- Albi, T., Guinda, A., & Lanzón, A. (2001). Obtaining procedure and determination of terpenic acids of olive leaf (*Olea europaea*). *Grasas y Aceites*, 52(5). <https://doi.org/10.3989/gya.2001.v52.i5.367>
- Ayeleso, T., Matumba, M., & Mukwehwo, E. (2017). Oleanolic Acid and Its Derivatives: Biological Activities and Therapeutic Potential in Chronic Diseases. *Molecules*, 22(11), 1915. <https://doi.org/10.3390/molecules22111915>
- Castellano, J. M., Guinda, A., Delgado, T., Rada, M., & Cayuela, J. A. (2013). Biochemical basis of the antidiabetic activity of oleanolic acid and related pentacyclic triterpenes. *Diabetes*, 62(6), 1791–1799. <https://doi.org/10.2337/db12-1215>
- Castellano, J. M., Ramos-Romero, S., & Perona, J. S. (2022). Oleanolic Acid: Extraction, Characterization and Biological Activity. *Nutrients*, 14(3), 623. <https://doi.org/10.3390/nu14030623>
- de la Torre, R., Carbó, M., Pujadas, M., Biel, S., Mesa, M. D., Covas, M. I., Expósito, M., Espejo, J. A., Sanchez-Rodriguez, E., Díaz-Pellicer, P., Jimenez-Valladares, F., Rosa, C., Pozo, O., & Fitó, M. (2020). Pharmacokinetics of maslinic and oleanolic acids from olive oil – Effects on endothelial function in healthy adults. A randomized, controlled, dose–response study. *Food Chemistry*, 322 (September 2018), 126676. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126676>
- Feng, A., Yang, S., Sun, Y., Zhang, L., Bo, F., & Li, L. (2020). Development and Evaluation of Oleanolic Acid Dosage Forms and Its Derivatives. *BioMed Research International*, 2020, 1–16. <https://doi.org/10.1155/2020/1308749>
- Fernández-Castillejo, S., Pedret, A., Catalán, Ú., Valls, R., Farràs, M., Rubió, L., Castañer, O., Macià, A., Fitó, M., Motilva, M. J., Covas, M., Giera, M., Remaley, A. T., & Solà, R. (2021). Virgin Olive Oil Phenolic Compounds Modulate the HDL Lipidome in Hypercholesterolaemic Subjects: A Lipidomic Analysis of the VOHF Study. *Molecular Nutrition & Food Research*, 65(9), 2001192. <https://doi.org/10.1002/mnfr.202001192>
- Friedewald, W. T., Levy, R. I., & Fredrickson, D. S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, 18(6), 499–502.
- García-González, A., Espinosa-Cabello, J. M., Cerrillo, I., Montero-Romero, E., Rivas-Melo, J. J., Romero-Báez, A., Jiménez-Andreu, M. D., Ruíz-Trillo, C. A., Rodríguez-Rodríguez, A., Martínez-Ortega, A. J., Del Carmen Roque-Cuellar, M., García-Rey, S., Jiménez-Sánchez, A., Mangas-Cruz, M. Á., Pereira-Cunill, J. L., Perona, J. S., García-Luna, P. P., & Castellano, J. M. (2023). Bioavailability and systemic transport of oleanolic acid in humans, formulated as a functional olive oil. *Food and Function*, 14(21), 9681–9694. <https://doi.org/10.1039/d3fo02725b>
- Guinda, Á., Pérez-Camino, M. C., & Lanzón, A. (2004). Supplementation of oils with oleanolic acid from the olive leaf (*olea europaea*). *European Journal of Lipid Science and Technology*, 106(1), 22–26. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200300769>
- Guinda, Á., Rada, M., Delgado, T., Gutiérrez-Adánez, P., & Castellano, J. M. (2010). Pentacyclic triterpenoids from olive fruit and leaf. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(17), 9685–9691. <https://doi.org/10.1021/jf102039t>
- Marrone, G., Urciuoli, S., Di Lauro, M., Ruzzolini, J., Ieri, F., Vignolini, P., Di Daniele, F., Guerriero, C., Nediani, C., Di Daniele, N., & Noce, A. (2022). Extra Virgin Olive Oil

- and Cardiovascular Protection in Chronic Kidney Disease. *Nutrients*, 14(20), 4265. <https://doi.org/10.3390/nu14204265>
- Moral, R., & Escrich, E. (2022). Influence of Olive Oil and Its Components on Breast Cancer: Molecular Mechanisms. *Molecules*, 27(2), 477. <https://doi.org/10.3390/molecules27020477>
- Noce, A., Marrone, G., Urciuoli, S., Di Daniele, F., Di Lauro, M., Pietroboni Zaitseva, A., Di Daniele, N., & Romani, A. (2021). Usefulness of Extra Virgin Olive Oil Minor Polar Compounds in the Management of Chronic Kidney Disease Patients. *Nutrients*, 13(2), 581. <https://doi.org/10.3390/nu13020581>
- Pickering, T. G., Hall, J. E., Appel, L. J., Falkner, B. E., Graves, J., Hill, M. N., Jones, D. W., Kurtz, T., Sheps, S. G., & Roccella, E. J. (2005). Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Cou. *Circulation*, 111(5), 697–716. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000154900.76284.F6>
- Rada, M., Castellano, J. M., Perona, J. S., & Guinda, Á. (2015). GC-FID determination and pharmacokinetic studies of oleanolic acid in human serum. *Biomedical Chromatography : BMC*, 29(11), 1687–1692. <https://doi.org/10.1002/bmc.3480>
- Rada, M., Ruiz-Gutiérrez, V., & Guinda, Á. (2011). Determination of triterpenic acids in human serum by high-performance liquid chromatography: Triterpenoid interaction with serum protein. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(6), 2308–2313. <https://doi.org/10.1021/jf1039537>
- Rodríguez-Morató, J., Xicota, L., Fitó, M., Farré, M., Dierssen, M., & de la Torre, R. (2015). Potential role of olive oil phenolic compounds in the prevention of neurodegenerative diseases. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 20(3), 4655–4680. <https://doi.org/10.3390/molecules20034655>
- Rodríguez-Rodríguez, R. (2015). Oleanolic acid and related triterpenoids from olives on vascular function: molecular mechanisms and therapeutic perspectives. *Current Medicinal Chemistry*, 22(11), 1414–1425. <https://doi.org/10.2174/0929867322666141212122921>
- Sanchez-Rodríguez, E., Biel-Glesson, S., Fernandez-Navarro, J., Calleja, M., Espejo-Calvo, J., Gil-Extremera, B., de la Torre, R., Fito, M., Covas, M.-I., Vilchez, P., Alche, J., Martínez de Victoria, E., Gil, A., & Mesa, M. (2019). Effects of Virgin Olive Oils Differing in Their Bioactive Compound Contents on Biomarkers of Oxidative Stress and Inflammation in Healthy Adults: A Randomized Double-Blind Controlled Trial. *Nutrients*, 11(3), 561. <https://doi.org/10.3390/nu11030561>
- Santos-Lozano, J. M., Rada, M., Lapetra, J., Guinda, Á., Jiménez-Rodríguez, M. C., Cayuela, J. A., Ángel-Lugo, A., Vilches-Arenas, Á., Gómez-Martín, A. M., Ortega-Calvo, M., & Castellano, J. M. (2019). Prevention of type 2 diabetes in prediabetic patients by using functional olive oil enriched in oleanolic acid: The PREDIABOLE study, a randomized controlled trial. *Diabetes, Obesity & Metabolism*, 21(11), 2526–2534. <https://doi.org/10.1111/dom.13838>
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & Ridder, H. De. (2011). *International standards for anthropometric assessment* (3rd ed.). International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Tanner, J. M. (1962). *Growth at adolescence* (2nd ed.). Blackwell Scientific Publications.

Viñas, P., & Campillo, N. (2019). Gas Chromatography: Mass Spectrometry Analysis of Polyphenols in Foods. In *Polyphenols in Plants* (pp. 285–316). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813768-0.00016-5>

World Health Organization. (2021). *Reducing the burden of noncommunicable diseases through strengthening prevention and control of diabetes* (Vol. 10, Issue May).

World Health Organization. (2022). *Noncommunicable diseases*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

Avances en nutrición neonatal: lactancia materna en recién nacidos prematuros

Estrategias De Alimentación sobre la Lactancia Materna en Recién Nacidos Prematuros: Una Revisión Bibliográfica

I Miriam Mohatar Barba, María Granados Santiago y María López Olivares

Introducción

Actualmente, la edad gestacional (EG) es el factor más utilizado para la clasificación de los recién nacidos, transcurriendo desde el primer día del último ciclo menstrual hasta la fecha actual (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).

De este modo, se encuentran los recién nacidos a término cuando nacen entre la semana 37 y 41, pretérmino cuando se da antes de las 37 semanas y postérmino pasadas las 42 semanas (OMS, 2018; Yang, 2022).

A su vez, los bebés prematuros se clasifican en función de la EG en la que se encuentre en el momento del nacimiento, encontrándose el recién nacido pretérmino tardío aquellos que se encuentran entre la semana 37 y 34; pretérmino moderado entre las semanas 32-33; pretérmino extremo entre las semanas 28 y 31 de gestación; y, en último lugar los bebés pretérmino muy extremo cuando nacen antes de las 28 semanas de gestación (Fadlalmola y Mohammed, 2020; Yang, 2022).

Según la información proporcionada por la OMS, anualmente llegan al mundo aproximadamente 15 millones de bebés antes de cumplir las 37 semanas de gestación, lo que significa que al menos uno de cada 10 nacimientos corresponde a bebés prematuros (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2008; OMS, 2018). En España, durante el año 2020, se registró el nacimiento de alrededor de 20.000 recién nacidos prematuros, entre los cuales cerca de 3.000 llegaron al mundo antes de alcanzar las 32 semanas de gestación, siendo categorizados como “grandes prematuros” (González et al., 2017).

El alarmante aumento de la incidencia de nacimientos prematuros en los últimos años se atribuye a una serie de factores, como el aumento de la edad materna, una mayor utilización de métodos anticonceptivos, embarazos múltiples, infecciones, enfermedades crónicas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, anomalías genéticas en el feto y un incremento en las cesáreas realizadas antes de la semana 37 impidiendo así que el recién nacido llegue a término (Damiani et al., 2020; González et al., 2017; Yang, 2022).

Los recién nacidos prematuros no están preparados para adaptarse a la vida fuera del útero materno y, como consecuencia, pueden experimentar una variedad de problemas de salud y posibles secuelas a lo largo de su vida (Fontanet et al., 2018). Por esta razón, es fundamental que estos bebés reciban atención especializada en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). Gracias a los avances recientes en el campo

de la neonatología, se ha logrado aumentar la tasa de supervivencia de estos bebés. Sin embargo, las complicaciones derivadas de la prematuridad siguen siendo la principal causa de mortalidad tanto en neonatos como en niños menores de 5 años (Sáenz de pipación et al., 2017; Torres et al., 2004).

En las UCIN, se otorga una especial importancia a la introducción temprana de la nutrición enteral a través de la leche materna, promoviendo la lactancia materna desde los primeros momentos de la vida del neonato, siguiendo un conjunto de recomendaciones específicamente diseñadas para estas unidades (Sanz et al., 2022).

La composición de la leche materna varía según varios factores, como la edad gestacional, los métodos de extracción utilizados, así como el tipo de leche empleado, es decir, de la propia madre o de un centro donante (Alonso et al., 2020). La alimentación a través de LM en las UCIN en los recién nacidos prematuros es un proceso que requiere un esfuerzo por parte de las madres, pues a menudo es necesario utilizar un extractor de leche durante semanas o incluso meses antes de que sus hijos estén lo suficientemente desarrollados para succionar directamente del pecho; así como una formación continua por parte del personal sanitario implicado (Suárez et al., 2020).

Por este motivo, el presente capítulo permite conocer la eficacia de la lactancia materna en el recién nacido prematuro en base a las evidencias científicas actuales.

Objetivos

Objetivo general

Conocer la situación actual de la lactancia materna en el recién nacido prematuro y su influencia en la salud.

Objetivos específicos

- ✓ Describir las evidencias y novedades más relevantes publicados en la actualidad de la lactancia materna en el recién nacido prematuro.
- ✓ Relacionar los aspectos más relevantes en la actualidad sobre la lactancia materna y leche de fórmula en dicha población.

Metodología

En el presente trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica haciendo uso de las distintas bases de datos electrónicas *Web of Science* (WOS) y *SciELO*, con la finalidad de hallar la evidencia científica actual sobre la temática planteada. Dicha búsqueda se realizó entre agosto y octubre de 2023.

Para la búsqueda se emplearon combinaciones de distintas palabras claves, tanto en inglés como en español, elegidas a partir de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), y *Medical Subject Headings* (MeSH), combinados con el operador booleano “AND” para establecer relación entre las palabras clave y simplificar los criterios de búsqueda. De este modo, la estrategia de búsqueda en español queda conformada por las combinaciones: “Prematuro” AND “Lactancia materna”, “Prematuro” AND “Alimentación artificial” y “Prematuro” AND “Enfermería”; y en inglés: “Premature” AND “Breast Feeding”, “Premature” AND “Nutritional Support” y “Premature” AND “Nursing”.

En cuanto a los criterios de inclusión, se seleccionaron artículos científicos cuantitativos, publicados en los últimos 5 años (2018-2023), exceptuando algunos artículos más antiguos de gran interés para esta revisión, en idioma inglés y español, excluyendo a todos aquellos artículos que no cumpliesen con dichos criterios o que no fueran relevantes para la temática planteada.

La elección de artículos fue realizada en varias fases. En primer lugar, se inició la búsqueda de manera general, realizando una lectura rápida para descubrir la utilidad y fiabilidad de los documentos encontrados. Posteriormente, tras una segunda inspección aplicando los criterios de inclusión y exclusión, fueron escogidos un total de 24 artículos para la elaboración del presente trabajo.

Resultados y discusión

- ✓ Describir las evidencias y novedades más relevantes publicados en la actualidad de la lactancia materna en el recién nacido prematuro.

La lactancia materna es considerada la mejor y natural alimentación para el recién nacido, aportando diferentes ventajas en cada uno de los sistemas del organismo del bebé, ayudando a su crecimiento y desarrollo, proporcionando, de igual modo, beneficios para la madre. Sin embargo, para los bebés prematuros, las tasas de alimentación con leche materna son mucho más bajas, especialmente en aquellos que se encuentran durante la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN). Los lactantes prematuros tardíos no son tan maduros como los lactantes a término que podrían iniciar y mantener eficazmente la lactancia, siendo aún un desafío que solucionar (Evans et al., 2019).

Quan et al., (2023), realizaron un ensayo clínico aleatorizado con 191 madres de bebés prematuros con el fin de explorar las intervenciones para aumentar la tasa de alimentación con leche materna completa de lactantes prematuros tardíos hospitalizados al séptimo día después del nacimiento y evaluar el efecto de estas intervenciones de mejora de la calidad. En su estudio afirmaron que intervenciones basadas en la educación sobre alimentación con leche materna, extracción temprana de leche materna en el posparto, método canguro para estimular la secreción de leche materna y una forma conveniente de transportar la leche materna a la UCIN, mejoran significativamente la tasa de alimentación completa con leche materna de los lactantes prematuros hospitalizados.

Ohta et al., (2022) realizaron un estudio prospectivo con 17 madres de bebés prematuros para medir las concentraciones consecutivas de exosomas derivados de la leche materna en las madres durante 48 semanas después del parto. Asimismo, demostraron que los exosomas, pequeñas vesículas extracelulares que desempeñan funciones importantes en la regulación inmune intercelular, derivados de la leche materna son mayores durante el periodo del calostro, siendo de gran utilidad terapéutica para enfermedades neonatales, incluida la enterocolitis necrotizante.

Belfort et al., (2022) en su estudio de cohorte con 586 bebés prematuros para evidenciar asociaciones entre la alimentación con leche materna y los resultados cognitivos, académicos y conductuales de los bebés prematuros nacidos con menos de 33 semanas de gestación, demostraron beneficios durante una mayor ingesta de leche materna durante la hospitalización prenatal. De este modo, se asoció con un mayor coeficiente intelectual de rendimiento, mejores logros académicos en lectura y matemáticas y menos síntomas de déficit de atención e hiperactividad a los siete años.

Por otro lado, Hyun y Jung, (2022) y Lee y Ra, (2021) evaluaron los efectos de la estimulación olfativa con la leche materna sobre la aparición de respuestas fisiológicas anormales en bebés prematuros mediante ensayo clínico aleatorizado.

Hyun y Jung, (2022) realizaron el estudio con 48 bebés prematuros y afirmaron que olor de la leche materna reduce el dolor en los bebés prematuros durante las pruebas de punción en el talón. Por su parte, Lee y Ra, (2021), realizaron un ensayo con 29 bebés prematuros evidenciando la eficacia de la estimulación olfativa con leche materna, como intervención de enfermería, para reducir los episodios de apnea en bebés prematuros.

- ✓ Relacionar los aspectos más relevantes en la actualidad sobre la lactancia materna y leche de fórmula en dicha población.

A pesar de que existan estudios que sugieren la necesidad ocasional de suplementación, la leche materna continúa siendo la opción de alimentación óptima para el bebé prematuro.

Ong y Brown (2021) realizaron un ensayo clínico aleatorizado con 53 bebés prematuros para evaluar los beneficios de la leche materna frente a la leche de fórmula. Demostraron que los lactantes alimentados con leche de donante pueden tener un aumento de peso más lento que los alimentados exclusivamente con leche materna o fórmula, mientras que los lactantes alimentados con leche materna fortificada tienen un aumento de peso similar al de los lactantes prematuros alimentados con fórmula.

De esto modo, evidenciaron mayores beneficios como aumento de perímetro craneal y ganancia de peso en aquellos bebés prematuros que ingirieron leche de fórmula fortificada. Asimismo, evidenciaron que una ingesta de leche de fórmula en esta población supone un retraso en la ganancia de masa grasa y de peso frente a la lactancia materna, debido a una menor disponibilidad de macronutrientes (Ong y Brown, 2021).

No obstante, Ericson et al. (2023) y Borghi et al. (2019) no obtuvieron beneficios en sus estudios al comparar leche de fórmula y leche materna en bebés prematuros.

Ericson et al. (2023) llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado con 142 bebés prematuros para investigar los resultados neurológicos, de crecimiento y de salud hasta los seis años en niños nacidos moderadamente prematuros que reciben leche materna y/o fórmula exclusiva o fortificada en la unidad neonatal. Los datos se recopilaron hasta los seis años mediante varios cuestionarios que contenían preguntas sobre demografía, crecimiento, estado de salud infantil, visitas de atención médica y el cuestionario *Five to Fifteen*, utilizado para examinar trastornos del desarrollo y problemas de conducta y arroja luz sobre varias áreas importantes del desarrollo infantil.

Por otro lado, Borghi et al. (2019) realizaron un estudio de cohorte con 258 bebés prematuros para comparar el crecimiento de recién nacidos prematuros de muy bajo peso internados en la UCIN, alimentados con leche humana pasteurizada y leche humana pasteurizada con suplemento comercial. Se comprobó que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los recién nacidos pretérmino de muy bajo peso analizados respecto a la comparación entre los dos grupos y entre el grupo analizado en dos momentos con las diferentes dietas. Sin embargo, se observó que la edad gestacional influyó en el aumento de peso diario en ambas comparaciones.

De este modo, en ambos estudios no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los resultados neurológicos, el crecimiento o la salud a los seis años entre los dos grupos.

En esta misma línea, Li et al. (2023) tampoco encontraron diferencias estadísticamente significativas en ambos tipos de leche en cuanto a la albúmina, la prealbúmina y los glóbulos rojos entre los tres grupos dos semanas después del nacimiento. Realizaron un ensayo clínico aleatorizado con 100 bebés prematuros cuyo objetivo fue explorar y comparar los efectos de la aplicación de fórmulas de proteínas ampliamente hidrolizadas (EHF), fórmulas para prematuros (PF) y leche materna en la alimentación de bebés prematuros con bajo peso al nacer.

Entre los resultados, destaca que, en comparación con el grupo PF, la tasa de intolerancia alimentaria del grupo EHF o del grupo de leche materna fue menor, y el tiempo de alimentación enteral completa, el tiempo de vaciado de meconio y la estancia hospitalaria se acortaron ($P < 0,05$). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo EHF y el grupo de leche materna ($P > 0,05$). Asimismo, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la tasa de crecimiento del peso, la tasa de crecimiento de la longitud y la incidencia de restricción del crecimiento extrauterino (EUGR) al momento del alta entre los tres grupos ($P > 0,05$) (Li et al., 2023).

Sin embargo, la leche materna, en comparación con la alimentación con fórmula, para bebés prematuros con bajo peso al nacer pueden reducir la tasa de incidencia de intolerancia alimentaria, promover la defecación y acortar el tiempo completo de alimentación enteral, así como la estancia hospitalaria. Además, presentan menos efectos adversos sobre el crecimiento, desarrollo y estado nutricional de los bebés prematuros (Li et al., 2023).

Abdullayeva y Abdullaeva (2021) realizaron un estudio prospectivo y observacional con 254 bebés prematuros con el fin de evaluar la eficacia y seguridad de la leche materna y la leche de fórmula infantil.

En su estudio demostraron que la leche materna reduce significativamente la frecuencia de la intolerancia alimentaria, acelera la transición a la nutrición enteral y reduce la duración de la hospitalización en bebés prematuros. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la afectación de desarrollo de la encefalopatía hipóxico-isquémica ni a la gravedad del daño cerebral (Abdullayeva y Abdullaeva, 2021).

Asimismo, Fallahi et al. (2021) llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado con 156 bebés prematuros para evaluar los resultados clínicos de la administración de fracciones de células de leche materna a recién nacidos con un peso al nacer ≤ 1800 g. Entre sus resultados, evidenciaron una tasa de mortalidad significativamente menor en bebés prematuros que recibieron fracciones de células de leche materna el primer día de vida.

Conclusión

La leche materna es la mejor fuente de nutrición para todos los bebés, incluidos los prematuros. Contiene lípidos, proteínas, carbohidratos y moléculas bioactivas, como vitaminas, factores inmunomoduladores y varios tipos diferentes de elementos que desempeñan un papel fundamental en el organismo. Tras la presente revisión bibliográfica, se concluye que:

- ✓ La leche materna resulta un alimento esencial es los bebés prematuros, aumentando el nivel de supervivencia en aquellos bebés hospitalizados y reduciendo la mortalidad.

- ✓ Los exomas de la leche materna resultan esenciales para la prevención de infecciones neonatales.
- ✓ La estimulación olfativa de la leche materna reduce el dolor en bebés prematuros para la prueba del talón y los periodos de apnea.
- ✓ No se encuentran diferencias entre la leche de fórmula y la leche materna en bebés prematuros en cuanto a aumento de peso y crecimiento del perímetro craneal.
- ✓ La leche materna disminuye el desarrollo de intolerancias alimentarias frente a la leche de fórmula.

Referencias

- Abdullayeva, G., y Abdullaeva, M. (2021). Breast milk and infant formula milk for the prevention of hypoxic-ischemic encephalopathy in premature infants. *European Psychiatry*, 64(S1), S759–S759. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2021.2012>
- Alonso Díaz, C., Morales Betancourt, C., Bértolo, C., López Maestro, M., y Román, S. (2020). Cambio en las prácticas de apoyo a la lactancia materna en unidades neonatales españolas. *Anales de Pediatría*, 93(2), 123–124. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.05.016>
- Belfort, M. B., Knight, E., Shikha Chandarana, Emmanuella Ikem, Gould, J. F., Collins, C. T., Makrides, M., Gibson, R., Anderson, P. J., Simmer, K., Tiemeier, H., y Rumbold, A. (2022). Associations of Maternal Milk Feeding With Neurodevelopmental Outcomes at 7 Years of Age in Former Preterm Infants. *JAMA Network Open*, 5(7), e2221608–e2221608. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.21608>
- Borghi Rodrigoero, C., Mutsumi Tsukuda Ichisato, C., Silva, V. F., y Giovanini Rossetto, E. (2019). Prematuro alimentado com leite humano versus leite humano acrescido de FM85®. *Acta Paulista de Enfermagem*, 32(5), 538–545. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201900075>
- Damiani Victora, J., Freitas, M., Tedesco Tonial, C., Barros, F. C., Bernardo Lessa Horta, Santos, I. S., Bassani, D. G., Celiny, P., Flores, M., Humberto Holmer Fiori, Alícia Matijasevich, Barros, D., Andréa Dâmaso Bertoldi, Fernando César Wehrmeister, Gonçalves, H., Murray, J. A., Rodrigues, S., Maria Cecília Assumpção, y Rodrigues Domingues, M. (2020). Prevalence, mortality and risk factors associated with very low birth weight preterm infants: an analysis of 33 years. *Jornal de Pediatria*, 96(3), 327–332. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.10.011>
- Ericson, J., Fredrik Ahlsson, Wackernagel, D., y Wilson, E. (2023). Equally Good Neurological, Growth, and Health Outcomes up to 6 Years of Age in Moderately Preterm Infants Who Received Exclusive vs. Fortified Breast Milk—A Longitudinal Cohort Study. *Nutrients*, 15(10), 2318–2318. <https://doi.org/10.3390/nu15102318>
- Evans, L., Hilditch, C., y Keir, A. (2019). Are there interventions that improve breastfeeding and the use of breast milk in late preterm infants?. *Journal of paediatrics and child health*, 55(4), 477–480. <https://doi.org/10.1111/jpc.14404>
- Fadlalmola, H., y Mohammed, A. (2020). Nurse's Knowledge and Practice on the Care of Preterm Infants at Khartoum State Hospitals. *DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)*. <https://doi.org/10.18502/sjms.v15i2.6974>
- Fallahi, M., Seyed Masoud Shafiei, Naeeme Taslimi Taleghani, Maryam Khoshnood Shariati, Shamsollah Noripour, Fatemeh Pajouhandeh, Kazemian, S., Mahmood

- Hajipour, y Kazemian, M. (2021). Administration of breast milk cell fractions to neonates with birthweight equal to or less than 1800 g: a randomized controlled trial. *International Breastfeeding Journal*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13006-021-00405-0>
- Fontanet Gay, J., Ramos Rincón, N., Mateos Fraile, A., y Martín Gutiérrez M.J. (2018). Estudio prospectivo de factores relacionados con la instauración de la lactancia materna en madres de recién nacidos pretérmino ingresados en una unidad de cuidados intensivos neonatales: nomograma de probabilidad de lactancia materna exclusiva al alta. *Conocimiento Enfermero*, 1(1), 37-54. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8043517.pdf>
- González, A., Castellanos, J. L., Fuentes Gutiérrez, C., Lloreda-García, J.M., Fernández-Fructuoso, J.R., Gómez Santos, E., y García González, V. (2017). Cinco pasos para la disminución de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria en prematuros grandes inmaduros. Estudio cuasiexperimental. *Anales de Pediatría*, 87(1), 26-33. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2016.06.007>
- Hyun Kim, J., y Jung Choi, S. (2022). Effect of Olfactory Stimulation with Breast Milk on Pain Responses to Heel Stick in Premature Infants: A Randomized Controlled Trial. *Breastfeeding Medicine*. <https://doi.org/10.1089/bfm.2021.0374>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2008). *Nacimientos por tipo de parto, tiempo de gestación y grupo de edad de la madre*. <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?-tpx=50430>
- Lee, W. A., y Ra, J. S. (2021). Olfactory Stimulation of Preterm Infants with Breast Milk. *Clinical nursing research*, 30(8), 1183-1192. <https://doi.org/10.1177/10547738211018913>
- Li C, Shujie Y, y Lin W. (2023) Effect of early different feeding methods on feeding tolerance, growth and development, and nutritional status of low-birth-weight premature infants. *Gastroenterology*, 43(6). <https://www.webofscience.com/wos/allldb/full-record/BCI:BCI202300290556>
- Ohta, M., Shigeki Koshida, Jimbo, I., Oda, M., Ryo Inoüe, Takamitsu Tsukahara, Masaki Terahara, Nakamura, Y., y Yoshihiro Maruo. (2022). Highest concentration of breast-milk-derived exosomes in colostrum. *Pediatrics International*, 64(1). <https://doi.org/10.1111/ped.15346>
- Ong, M. L., y Belfort, M. B. (2021). Preterm infant nutrition and growth with a human milk diet. *Seminars in perinatology*, 45(2), 151383. <https://doi.org/10.1016/j.semperi.2020.151383>
- Organización Mundial de la Salud. (19 de febrero de 2018). *Nacimientos prematuros*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
- Quan, M., Li, Z., Ward, L. P., Feng, S., Jing, Y., Wang, L., & Yuan, J. (2023). A quality improvement project to increase breast milk feeding of hospitalized late preterm infants in China. *International Breastfeeding Journal*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s13006-023-00582-0>
- Sáenz de Pipaón, Miguel, Closa, Ricardo, Gormaz, María, Linés, Marcos, Narbona, Eduardo, Rodríguez-Martínez, Gerardo, Uberos, José, Zozaya, Carlos, y Couce, María L. (2017). Prácticas nutricionales en lactantes de muy bajo peso al nacer: una encuesta nacional. *Nutrición Hospitalaria*, 34 (5), 1067-1072. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1068>

- Sanz Peña, N., Martínez Hernando, L., Peñalva Boronat, E., Ballarín Ferrer, A., Navarro Torres, M. y Aguado, C. (2022). Captación de madres donantes de leche materna en unidades de neonatal. *Revista Sanitaria de Investigación*, 3(2), 45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&codigo=8340839&orden=0>
- Suárez Rodríguez, Marta, Iglesias García, Violeta, Ruiz Martínez, Pilar, Lareu Vidal, Sonia, Caunedo Jiménez, María, Martín Ramos, Silvia y García López, Enrique. (2020). Composición nutricional de la leche materna donada según el periodo de lactancia. *Nutrición Hospitalaria*, 37 (6), 1118-1122. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03219>
- Torres, G., Argés, L., Alberto, M., y Figueroa, R. (2004). Leche humana y nutrición en el prematuro pequeño. *Nutrición Hospitalaria*, 19(4), 236-242. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So212-16112004000400006&lng=es&tlng=es.
- Yang, S.-Y. (2022). Simulation Training Needs of Nurses for Nursing High-Risk Premature Infants: A Cross-Sectional Study. *Healthcare*, 10(11), 2197-2197. <https://doi.org/10.3390/healthcare10112197>

Manejo de la diabetes mellitus tipo 1 en la escuela

Un estudio diagnóstico sobre el nivel de conocimientos

I *Trinidad Luque Vara, Elisabet Fernández Gómez y Carmen Enrique Mirón*

Introducción

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad autoinmune que afecta a las células β pancreáticas provocando una deficiencia absoluta de insulina de por vida, que se asocia frecuentemente con complicaciones graves a largo plazo, calidad de vida reducida, esperanza de vida más corta y costes sustanciales para las personas y los sistemas sanitarios. Esta enfermedad puede afectar a personas de cualquier edad, pero suele desarrollarse en menores y adolescentes (Pereira, Catarino y Nunes, 2023). La incidencia de la diabetes en este grupo de edad está aumentando en muchos países, así en 2021 se diagnosticaron 108.300 menores de 15 años, cifra que aumentará a 149.500 cuando el rango de edad se extienda a adolescentes de 20 años y hay indicios claros que muestran variaciones en distintas regiones geográficas. Sin embargo, a pesar de estas diferencias regionales, se identifica un crecimiento anual del 3% (Christopher et al., 2019; Graham et al., 2022; Gregory et al., 2022).

Una persona con DM1 necesita seguir un plan estructurado de autocontrol que incluya el uso adecuado de insulina, el control de la glucosa en sangre, actividad física y una dieta saludable, por lo que vivir con DM1 sigue siendo un desafío para el niño y toda la familia, incluso en países con acceso a una atención especializada sobre diabetes. Un control metabólico deficiente puede provocar complicaciones agudas de hipoglucemia y cetoacidosis, complicaciones microvasculares y macrovasculares crónicas y hasta la muerte (Gregory et al., 2022).

El enfoque integral en la atención a menores y adolescentes recién diagnosticados con DM1 es crucial. Este enfoque implica no solo la atención médica directa sino también el apoyo emocional y psicosocial tanto a los pacientes como a sus familias (Abubakari et al., 2016). Por este motivo, el personal de Enfermería debe contar con la formación y con los conocimientos específicos para cuidar a los pacientes con DM1 y enseñar a los familiares, sobre todo lo referente a la administración de insulina y alimentación. Los pacientes tienen el derecho de recibir una atención de enfermería de alta calidad. Esto implica brindar una formación integral que los capacite para llevar a cabo las prácticas de autocuidado más adecuadas para controlar su enfermedad. Una formación educativa efectiva en autocuidado es vital para minimizar los riesgos de sufrir complicaciones y daños a largo plazo (Adams, 2009).

Según la evidencia, las intervenciones educativas pueden tener un impacto positivo en los niveles de glucosa en sangre de los menores y adolescentes con DM1 (Gray et al., 2013; Pereira, Catarino & Nunes, 2023; Rosenbauer et al., 2012). De acuerdo con las

Directrices en Pediatría y Adolescencia, la formación es fundamental para una gestión eficaz de la diabetes (Phelan et al., 2018). Esta capacitación puede potenciar los resultados del tratamiento y beneficiar el progreso en la tecnología y control aplicada a la diabetes. Conforme estas Directrices, se aconseja que cada adolescentes con DM1 tenga acceso a una formación estructurada y de calidad (DiMeglio et al., 2018).

De igual forma, una organización adecuada en la atención de la diabetes en el ámbito educativo requiere de la formación de todos el personal escolar (Driscoll, et al., 2016). De hecho, en la actualidad tanto los docentes como los profesionales sanitarios, reclaman la presencia inmediata de la figura de la “enfermería escolar” para atender a los alumnos con enfermedades crónicas, sosteniendo que los docentes no tienen la obligación ni la formación que les permitirían estar capacitados para asumir dichas responsabilidades (Gómez Silva et al., 2020). La mayoría de las escuelas no tienen personal de enfermería para ayudar con el cuidado de los menores con DM1, por lo tanto, se debe encargar el personal docente (Marks et al., 2013). Según Amillategui et al. (2007), la figura del profesional de enfermería solo está presente en el 22% de las escuelas de España y los menores y adolescentes con DM1 pasan muchas horas en la escuela y deben controlarse las 24 horas el día, los 7 días de la semana, para reducir las posibles complicaciones asociadas a la enfermedad y garantizar que los alumnos puedan participar en todas las actividades de forma plena y segura (Rami-Merhar et al., 2019).

Uno de los objetivo del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) es cerrar la brecha entre la enseñanza en las universidades y la realidad del trabajo profesional. Esto se alcanza a través de un enfoque educativo que no sólo imparte conocimientos teóricos, sino que además hace hincapié en la preparación práctica del estudiante, aproximándolo con las habilidades necesarias para trabajar de manera eficaz en su futura carrera profesional (Pérez-Rivas, et al., 2023).

La asignatura de Enfermería Familiar y Comunitaria de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla forma parte del plan de estudios del Grado en Enfermería con una carga lectiva de seis créditos ECTS. Una de las competencias generales de la asignatura, entre otras, es que los estudiantes planifiquen y presten cuidados de enfermería dirigidos a las personas, familia o grupos, orientados a los resultados en salud evaluando su impacto, a través de guías de práctica clínica y asistencial, que describen los procesos por los cuales se diagnostica, trata o cuida un problema de salud (Guía docente de Enfermería Familiar y Comunitaria, 2023).

De acuerdo con lo expuesto, el objetivo general planteado en este estudio, que forma parte de una línea de investigación mucho más amplia, ha sido determinar el grado de conocimiento sobre DM1 que presentan los docentes no universitarios de los centros escolares de Melilla.

Metodología

Diseño de estudio

Se ha realizado un estudio diagnóstico, de tipo descriptivo-correlacional, con un diseño transversal y un enfoque cuantitativo, donde se recogió la información mediante cuestionarios aplicados de forma presencial.

Población y muestra de estudio

Se consideró como población diana objeto de estudio la constituida por docentes no universitarios que imparten docencia en centros públicos y concertados de la Ciudad Autónoma de Melilla. En la Tabla 1 se muestran los centros educativos de Melilla, siendo un total de 12 los centros de Educación Infantil y Primaria públicos y 3 los privados/concertados. En cuanto a los centros de Secundaria, se cuenta con 7 IES públicos y 2 concertados (en los que también se imparte Educación Infantil y Primaria), lo que eleva el número de centros educativos implicados en el estudio a 22. Respecto al total de docentes implicados, según los datos aportados por la Dirección Provincial del Ministerio de Educación y Formación Profesional en Melilla (<https://www.educacionyfp.gob.es/contenidos/ba/ceuta-melilla/melilla/portada.html>), durante el curso 2019/20 fueron un total de 1496 docentes.

TABLA 1 Centros educativos de la ciudad Autónoma de Melilla

Centros Públicos

Educación Infantil y Primaria	Educación Secundaria y Bachillerato
CEIP Anselmo Pardo Alcaide	IES Enrique Nieto
CEIP Constitución	IES Juan A. Fernández
CEIP Pintor Eduardo Morillas	IES Leopoldo Queipo
CEIP España	IES Miguel Fernández
CEIP Hipódromo	IES Reina Victoria Eugenia
CEIP Altos Del Real	IES Rusadir
CEIP Juan Caro Romero	IES Virgen De La Victoria
CEIP León Solá	
CEIP Mediterráneo	
CEIP Real	
CEIP Reyes Católicos	
CEIP Velázquez	

Centros Privados Concertados

CC Enrique Soler
CC La Salle El Carmen
CC N ^o Sra. Del Buen Consejo

Fuente: Ministerio de Educación y Formación Profesional. Dirección Provincial de Melilla (<https://www.educacionyfp.gob.es/contenidos/ba/ceuta-melilla/melilla/portada/oferta-educativa.html>)

Teniendo en cuenta el dato señalado respecto a la población de profesorado, el tamaño muestral representativo, siguiendo el modelo establecido por Spiegel & Stephens (2009) para poblaciones finitas, fue de 441 docentes (siendo el 64,8% de los

docentes de Educación Infantil y Primaria de centros públicos y concertados y el 35,2% restante de Educación Secundaria Obligatoria).

El muestreo llevado a cabo fue no probabilístico por conveniencia dado que participaron todos aquellos docentes que cumplieron con el criterio de inclusión, “ser docente en activo en cualquiera de los niveles educativos obligatorios (Educación Infantil, Primaria y/o Secundaria)” y voluntariamente aceptaron cumplimentar los instrumentos de recogida de datos tras la firma del consentimiento informado.

Los participantes en el estudio, tal y como se recoge en la Tabla 2, presentan una media de edad de $43,36 \pm 9,54$ años, siendo la edad mínima de 28 años y la máxima de 68 años. Asimismo, casi el 70% de la población estudiada es mayoritariamente femenina y el 71,4% señala profesar la religión cristiana frente a un 2,9% que afirma seguir la religión islámica, el 25,6% restante se identifica con otras religiones o creencias.

En relación con los aspectos más vinculados a su actividad docente, cabe señalar que algo más de la mitad de la muestra (50,8%) cuenta con una experiencia docente superior a 15 años, siendo mayoritariamente docentes del nivel educativo correspondiente a Educación Primaria (51,7%), seguido de los docentes de Educación Secundaria (35,1%), y en menor medida de Educación Infantil (13,2%). Asimismo, cabe resaltar que solo el 7% imparte clases de Educación Física.

Finalmente, se pone de manifiesto la presencia de alumnado con DM1 en las aulas ya que el 17,7% refiere tener alumnos diabéticos en clase durante el curso actual, siendo mucho mayor el porcentaje de docentes que afirma que los ha tenido en cursos anteriores (47,6%).

TABLA 2 Características de los docentes en activo participantes en el estudio (n=441)

		Docentes (n=441)
Edad		43,36±9,54 Mediana 44 Min 28 – Máx 68
Sexo	Hombre	138 (31,3)
	Mujer	303 (68,7)
Religión	Cristiana	315 (71,4)
	Musulmana	13 (2,9)
	Otras	113 (25,6)
Experiencia docente	≤15 años	217 (49,2)
	>15 años	224 (50,8)
Nivel educativo	Educación Infantil	58 (13,2)
	Educación Primaria	228 (51,7)
	Secundaria	155 (35,1)
Tipo de profesor	Director	10 (2,3)
	Orientador	7 (1,6)
	Profesor Educación Física	31 (7,0)
	Resto profesores	393 (89,1)
Profesores con alumnos con DM1 en curso actual		
	Si	78 (17,7)
	No	363 (82,3)
Profesores con alumnos con DM1 en cursos anteriores		
	Si	210 (47,6)
	No	231 (52,4)

Instrumento

Para evaluar el grado de conocimiento de los docentes sobre DM1 se ha utilizado el cuestionario validado por juicio de expertos “Grado de Conocimiento de los docentes sobre diabetes en el ámbito escolar” (GCDDaE) (Luque-Vara et al., 2020). Dicho cuestionario contempla 31 ítems con tres opciones de respuesta (verdadero, falso, ns/nc).

Procedimiento

Una vez en disposición de la aprobación de la Dirección Provincial de Educación de Melilla y la autorización de los directores de los centros educativos, se informó al profe-

sorado participante y se firmaron los correspondientes consentimientos. Los participantes autocumplimentaron el cuestionario de manera anónima garantizando en todo momento la confidencialidad. La recogida de datos tuvo lugar durante el curso 2019/2020.

Análisis de los datos

El análisis de los datos obtenidos se ha realizado con el Programa estadístico SPSS para Windows, en su versión 24.0 [International Business Machines Corporation (IBM), Armonk, NY, USA].

Para el análisis descriptivo, se han utilizado estadísticos básicos (frecuencias, porcentajes, medias y desviación típica y mediana, en función de la naturaleza de las variables). La comprobación de la normalidad se ha realizado mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov lo que nos ha permitido utilizar para el estudio de asociación o dependencia pruebas estadísticas: Chi-cuadrado, y cuando ha sido adecuado el Test exacto de Fischer, para el contraste entre variables cualitativas, y para el contraste entre variables cuantitativas y cualitativas, T de Student y ANOVA según el número de categorías. La significatividad estadística se ha establecido al 95% ($p < 0,050$).

Consideraciones éticas y legales

Los participantes fueron informados de la naturaleza del estudio, así como de los objetivos planteados para el mismo y consintieron a participar de manera voluntaria. Asimismo, los participantes podían preguntar cualquier duda sobre el procedimiento y contenido de la información solicitada a la investigadora principal. Se requirió el consentimiento formal a través de la firma del consentimiento informado.

Se garantizó el conocimiento y aprobación tanto del Director Provincial de Educación, Cultura y Deporte de la Ciudad Autónoma de Melilla, como de los directores de cada centro.

Resultados

La Tabla 3 presenta la puntuación media obtenida por los docentes no universitarios en una escala del 0 al 10 así como las frecuencias y los porcentajes de las distintas categorías de acuerdo con los intervalos de los puntos alcanzados.

TABLA 3 Grado de conocimiento de los docentes sobre DM1 (n=441)

		Total (n=441)
Puntuación (0 - 10 puntos)		5,43±1,52 Mediana 5,48 Min 0 - Máx 8,7
		n (%)
Rangos de puntuaciones	Sin considerar (0-2)	29 (6,6)
	Debería ampliar sus conocimientos (3-5)	230 (52,2)
	Posee conocimientos básicos (6-8)	182 (41,3)
	Será de utilidad (9-10)	0

De acuerdo con los datos recogidos en la Tabla 3, los docentes obtuvieron una media en el cuestionario GCDDaE de $5,43 \pm 1,52$ sobre 10, una cifra que los sitúan justo en el umbral superior de la categoría que sugiere la necesidad de ampliar sus conocimientos.

En cuanto a los temas abordados en el cuestionario (Tabla 4), los resultados muestran que en la sección de conocimientos generales sobre DM1, los encuestados obtuvieron una puntuación promedio de $9,89 \pm 2,51$ de un total de 14 puntos. Al ajustar esta calificación a una escala de 0 a 10, la media se ubicaría en 7,06. Esta es, por lo tanto, la sección que presentó menos incertidumbres entre los docentes. La sección sobre las complicaciones (Bloque IV) le sigue con una puntuación de 6,34 sobre 10. En contraste, las secciones sobre la atención a personas con DM1 (Bloque II) como el de conocimiento sobre sus síntomas (Bloque III), presentaron más inquietudes entre el profesorado, con puntuaciones promedio más bajas, alcanzando de 2,66 y 3,24, respectivamente en una escala de 10 puntos.

TABLA 4 Puntuaciones medias alcanzadas en cada bloque por los docentes en activo ($n=441$)

	Puntuación mínima-máxima	Media \pm DE	Escala 0-10
BI (Conocimientos generales sobre DM1)	0 - 14	9,89 \pm 2,51	7,06
BII (Conocimientos sobre atención a personas con DM1)	0 - 8	2,13 \pm 1,15	2,66
BIII (Conocimientos sobre la sintomatología de la DM1)	0 - 5	1,62 \pm 1,22	3,24
BIV (Conocimientos sobre las complicaciones de la DM1)	0 - 5	3,17 \pm 1,52	6,34

Al analizar los resultados respecto al nivel educativo en el que se imparte docencia, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones alcanzadas tanto en el grado de conocimiento medio como en las obtenidas en las diferentes secciones que componen el cuestionario, tal y como se recoge en las Tablas 5 y 6.

TABLA 5 Grado de conocimiento general en función del nivel educativo

	Total (n=441)	Infantil (n=58)	Primaria (n=228)	Secundaria (n=155)	p
Puntuación media sobre 10	5,42 \pm 1,51 Mediana 5,48 Min 0 - Máx. 8,7	5,41 \pm 1,50	5,50 \pm 1,50	5,33 \pm 1,54	0,549*
Rangos de puntuaciones					
Sin considerar (0-2)	29 (6,6)	5 (8,6)	13 (5,7)	11 (7,1)	0,571**
Debería ampliar sus conocimientos (3-5)	230 (52,2)	30 (51,7)	113 (49,6)	87 (56,1)	
Posee conocimientos básicos (6-8)	182 (41,3)	23 (39,7)	102 (44,7)	57 (36,8)	
Será de utilidad (9-10)	0	0	0	0	

*Prueba estadística para determinar la significatividad: T de Student

**Prueba estadística para determinar la significatividad: Chi-cuadrado de Pearson

TABLA 6 Puntuación medias alcanzadas en los diferentes bloques según el nivel educativo

	Total (n=441)	Infantil (n=58)	Primaria (n=228)	Secundaria (n=155)	p
BI (0-14)	9,89± 2,51	9,93± 2,46	10,10 ±2,47	9,59±2,58	0,157
BII (0-8)	2,13 ±1,15	1,98± 1,08	2,11 ±1,13	2,22±1,21	0,369
BIII (0-5)	1,62± 1,22	1,53± 1,11	1,64± 1,15	1,63±1,36	0,830
BIV (0-5)	3,17± 1,52	3,32± 1,38	3,20± 1,60	3,06±1,45	0,483

Prueba estadística para determinar la significatividad: T de Student

Discusión

La Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA) enfatiza la importancia de contar con personal escolar bien formado para asegurar no solo la seguridad inmediata de los estudiantes con DM1, sino también para su protección a largo plazo y para el alcance de su pleno potencial académico (Jackson et al., 2015). De igual manera, el estudio “Ensayo de Control y las Complicaciones de la Diabetes” (DCGT) destaca que mantener un control glucémico adecuado es fundamental para prevenir o retrasar las complicaciones tempranas, como las crisis de hipoglucemia e hiperglucemia, así como las complicaciones a largo plazo, las cuales son las principales causas de morbilidad y mortalidad en las personas con DM1 (Nathan, 2014).

Los resultados de este estudio coinciden con los alcanzados en el estudio de Chatzistougiani et al. (2020), donde el nivel sobre el conocimiento general en DM1 fue alto, sin embargo los estudios llevados a cabo en otros países, incluidos España, Turquía, Riad, Estados Unidos y Jordania, muestran un insuficiente nivel de conocimiento sobre la DM entre los docentes (Adel Gawwad, 2008; Aycan et al., 2012; Gormanous et al., 2002; Gutiérrez-Manzanedo et al., 2018; Tannous et al., 2012).

Sin embargo, estos resultados no coinciden con los obtenidos en otros estudios en donde los participantes respondieron correctamente a las preguntas con respecto a los síntomas (74,2%) y el tratamiento (85,9%) (Gutiérrez-Manzanedo et al., 2018), coincidiendo asimismo con los resultados de otras investigaciones internacionales publicadas (Gómez Manchón et al., 2009).

Además, la gestión de la diabetes en el entorno escolar ha cobrado relevancia en la agenda de destacadas organizaciones internacionales dedicadas a la diabetes, con elementos básicos que han sido recientemente establecidos (Hatun et al., 2021). La Asociación Estadounidense de Diabetes sostiene que es esencial que el equipo de salud del niño, junto con los padres y el personal escolar, colaboren para crear un plan personalizado que asegure un cuidado completo del menor con DM1. Dicho plan debe contemplar las particularidades del menor, e incluir pautas claras sobre el monitoreo de la glucemia, la administración de insulina, la planificación de comidas. Sin embargo, según Marks et al. (2020), el profesorado manifiesta preocupación cuando debe atender las necesidades de los estudiantes con DM1 por temor a la reacción de los padres y a una posible investigación legal derivada de una deficiente atención al menor, que podría estar ocasionada por un déficit de conocimiento o por conocimientos inadecuados sobre el control de la enfermedad, sobre todo en las urgencias diabéticas. Este temor también queda recogido en los resultados de la investigación llevada a cabo por Gurunathan et al. (2021) con 42 profesores en la India, temor que quedó reducido tras

la intervención llevada a cabo. Las sesiones de formación para el personal escolar, y una mayor claridad legislativa sobre cuestiones de administración de medicación, son factores clave que pueden mejorar la plena integración de los alumnos con DM1 (Pinelli et al., 2011).

Los resultados obtenidos sobre el nivel educativo en el que se imparte docencia no señalan que dicha variable sea un factor que determine un mayor o menor grado de conocimiento sobre la DM1. Estos resultados no se ajustan a los encontrados por Moreno Vides (2016) en donde los docentes de Educación Primaria alcanzaron mejores resultados sobre conocimiento de la enfermedad que los docentes de Educación Infantil y Educación Secundaria, aunque no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Probablemente, la mayor atención requerida por el alumnado de Primaria con DM1 por parte del profesorado explique dichos datos ya que los estudiantes de Secundaria presentan un mayor autocontrol de su patología necesitando una menor participación del profesorado. Posiblemente, la ausencia de relación entre grado de conocimiento y nivel educativo en el estudio aquí presentado se justifique por la falta de información/formación básica y avanzada sobre la enfermedad de todos los participantes.

Una de nuestras limitaciones ha sido que muchos países cuentan con datos recientes sobre la DM1, pero existen grandes lagunas a nivel mundial. Estos datos son fundamentales para la asignación de recursos, la enseñanza, la capacitación y la promoción. Se estima a todos los países a recopilar y publicar datos actualizados.

Referente a la perspectiva de futuro, se proyecta la mejora y creación de programas de formación específico para el profesorado escolar sobre DM1, con el objetivo de cerrar las brechas de conocimiento identificadas y potenciar la gestión de la enfermedad en el entorno educativo.

Conclusiones

El insuficiente conocimiento sobre la DM1 entre el profesorado resalta la necesidad de una mayor intervención educativa por parte de los docentes de enfermería. Esta formación puede ser esencial para la identificación temprana de los síntomas de la DM1 por parte del profesorado escolar y la respuesta eficaz a las situaciones de emergencia. Además esta colaboración entre los docentes de enfermería y el profesorado puede resultar en un ambiente de aprendizaje más seguro y consciente para los estudiantes afectados por la DM1, así como para la comunidad educativa en general.

Finalmente, con nuestro estudio podemos hacer hincapié en la importancia de considerar las políticas educativas que apoyan la integración efectiva de docentes de enfermería especializados en el manejo de la DM1 dentro del sistema escolar.

Referencias

- Abdel Gawwad, E. S. (2008). Teacher's Knowledge, Attitudes and Management Practices about Diabetes Care in Riyadh's Schools. *The Journal of the Egyptian Public Health Association*, 83(3-4), 205-222. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19302775/>
- Abubakari AR, Cousins R, Thomas C, Sharma D, Naderali EK. Sociodemographic and clinical predictors of self-management among people with poorly controlled type 1 and type 2 diabetes: the role of illness perceptions and self-efficacy. *J Diabetes Res* 2016;6708164.

- Adams, K. (2009). Diabetes epidemic: Implications for nursing practice: ANJ. *Australian Nursing Journal*, 16(7), 37. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/diabetes-epidemic-implications-nursing-practice/docview/236614315/se-2>
- Amillategui, B., Calle, J. R., Alvarez, M. A., Cardiel, M. A., & Barrio, R. (2007). Identifying the special needs of children with Type 1 diabetes in the school setting. An overview of parents' perceptions. *Diabetic Medicine*, 24(10), 1073-1079. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2007.02250.x>
- Aycan, Z., Önder, A., Çetinkaya, S., Bilgili, H., Yıldırım, N., Baş, V. N., Peltek Kendirci, H. N., & Ağladioğlu, S. Y. (2012). Assessment of the knowledge of diabetes mellitus among school teachers within the scope of the managing diabetes at school program. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 4(4), 199-203. <https://doi.org/10.4274/jcrpe.756>
- Chatzistougiani, P., Tsotridou, E., Dimitriadou, M., & Christoforidis, A. (2020). Level of knowledge and evaluation of perceptions regarding pediatric diabetes among Greek teachers. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 159, 107952. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107952>
- Christopher C. Patterson, Suvi Karuranga, Paraskevi Salpea, Pouya Saeedi, Gisela Dahlquist, Gyula Soltesz, Graham D. Ogle. Worldwide estimates of incidence, prevalence and mortality of type 1 diabetes in children and adolescents: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, Volume 157, 2019, 107842, ISSN 0168-8227, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107842>.
- DiMeglio, L. A., Evans-Molina, C., & Oram, R. A. (2018). Type 1 diabetes. *The Lancet*, 391(10138), 2449-2462. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31320-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31320-5)
- Driscoll, K. A., Raymond, J., Naranjo, D., & Patton, S. R. (2016). Fear of Hypoglycemia in Children and Adolescents and Their Parents with Type 1 Diabetes. *Current Diabetes Reports*, 16(8), 77. <https://doi.org/10.1007/s11892-016-0762-2>
- Gómez Manchón, M., Gómez Carrasco, J. A., Ramírez Fernández, J., Díez Fernández, T., & García de Frías, E. (2009). Necesidades del niño escolarizado con diabetes mellitus. Visión de padres y profesores. *Anales de Pediatría*, 70(1), 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2008.07.004>
- Gómez Silva, G., Carollo Motellón, M. Abelairas Gómez, C., Sánchez Santos, L., García Doval, F.M. & Rodríguez Núñez, A. (2020). Escolares con enfermedades crónicas, ¿qué les preocupa a sus profesores? *Anales de pediatría*, 93(6), 374-379 file:///C:/Users/Windows10/Downloads/S169540320300795.pdf
- Gormanous, M., Hunt, A., Pope, J., & Gerald, B. (2002). Lack of Knowledge of Diabetes Among Arkansas Public Elementary Teachers: Implications for Dietitians. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(8), 1136-1138. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(02\)90252-X](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(02)90252-X)
- Graham D. Ogle, Steven James, Dana Dabelea, Catherine Pihoker, Jannet Svensson, Jayanthi Maniam, Emma L. Klatman, Chris C. Patterson. Global estimates of incidence of type 1 diabetes in children and adolescents: Results from the International Diabetes Federation Atlas, 10th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, Volume 183, 2022, 109083, ISSN 0168-8227, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109083>.

- Gregory, G. A., Robinson, T. I. G., Linklater, S. E., Wang, F., Colagiuri, S., de Beaufort, C., Donaghue, K. C., International Diabetes Federation Diabetes Atlas Type 1 Diabetes in Adults Special Interest Group, Magliano, D. J., Maniam, J., Orchard, T. J., Rai, P., & Ogle, G. D. (2022). Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: a modelling study. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, 10(10), 741–760. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00218-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00218-2)
- Grey, M., Whittmore, R., Jeon, S. & Murphy, K. Internet Psycho-Education Programs Improve Outcomes in Youth With Type 1 Diabetes (2013). *Diabetes Care*; 36(9): 2475- 2482 <https://diabetesjournals.org/care/article/36/9/2475/37984/Internet-Psycho-Education-Programs-Improveç>
- Guía docentes de Enfermería Familiar y Comunitaria (5071129). Curso 20232/2024. <https://cienciassaludmelilla.ugr.es/docencia/grados/grado-enfermeria-melilla/enfermeria-familiar-y-comunitaria/11/guia-docente>
- Gurunathan, U., Prasad, H. K., White, S., Prasanna, B., & Sangaralingam, T. (2021). Care of children with type 1 diabetes mellitus in school—An interventional study. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism: JPEM*, 34(2), 195-200. <https://doi.org/10.1515/jpem-2020-0334>
- Gutiérrez-Manzanedo, J. V., Carral-San Laureano, F., Moreno-Vides, P., de Castro-Maqueda, G., Fernández-Santos, J. R., & Ponce-González, J. G. (2018). Teachers' knowledge about type 1 diabetes in south of Spain public schools. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 143, 140-145. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.07.013>
- Hatun, Ş., Yeşiltepe Mutlu, G., Gökçe, T., Avcı, Ö., Yardım, N., Aycan, Z., & Darendeliler, F. (2021). Care and Support of Children with Type 1 Diabetes at School: The Turkish Experience. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 13(4), 370-374. <https://doi.org/10.4274/jcrpe.galenos.2021.2021.0060>
- Jackson, C. C., Albanese-O'Neill, A., Butler, K. L., Chiang, J. L., Deeb, L. C., Hathaway, K., Kraus, E., Weissberg-Benchell, J., Yatvin, A. L., & Siminerio, L. M. (2015). Diabetes Care in the School Setting: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 38(10), 1958-1963. <https://doi.org/10.2337/dc15-1418>
- Luque-Vara, T., Linares-Manrique, M., Fernández-Gómez, E., Martín-Salvador, A., Sánchez-Ojeda, M. A., & Enrique-Mirón, C. (2020). Content Validation of an Instrument for the Assessment of School Teachers' Levels of Knowledge of Diabetes through Expert Judgment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8605. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228605>
- Marks, A. L., Wilson, N. J., Blythe, S., & Johnston, C. (2020). The health promotion role of Australian early primary school teachers supporting students with type 1 diabetes. *Health promotion journal of Australia : official journal of Australian Association of Health Promotion Professionals*, 31(2), 240–250. <https://doi.org/10.1002/hpja.274>
- Marks, A., Wilson, V., & Crisp, J. (2013). The management of type 1 diabetes in primary school: review of the literature. *Issues in comprehensive pediatric nursing*, 36(1-2), 98–119. <https://doi.org/10.3109/01460862.2013.782079>
- Moreno Vides. P.J. (2016). Evaluación del conocimiento del profesorado de los centros educativos sobre diabetes tipo 1. [Tesis doctoral de la Universidad de Cádiz].
- Nathan, D. M., McGee, P., Steffes, M. W., Lachin, J. M., & DCCT/EDIC Research Group (2014). Relationship of glycated albumin to blood glucose and HbA1c values and to

- retinopathy, nephropathy, and cardiovascular outcomes in the DCCT/EDIC study. *Diabetes*, 63(1), 282–290. <https://doi.org/10.2337/db13-0782>
- Pereira, C., Catarino, M., & Nunes, A. C. (2023). Therapeutic Nursing Education in Promoting Self-Management of Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus: Integrative Literature Review. *Nursing reports (Pavia, Italy)*, 13(1), 470–479. <https://doi.org/10.3390/nursrep13010043>.
- Pérez-Rivas, FJ, Rico-Blázquez, M., López-López, C. et al. 'Aprender haciendo', un modelo para mejorar la promoción de estilos de vida saludables por parte de estudiantes de enfermería. *BMC Enfermeras* 22 , 236 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01398-3>
- Phelan, H., Lange, K., Cengiz, E., Gallego, P., Majaliwa, E., Pelicand, J., ... & Hofer, S. E. (2018). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetes education in children and adolescents. *Pediatric diabetes*, 19, 75–83.
- Pinelli, L., Zaffani, S., Cappa, M., Carboniero, V., Cerutti, F., Cherubini, V., Chiarelli, F., Colombini, M. I., La Loggia, A., Pisanti, P., Vanelli, M., & Lorini, R. (2011). The ALBA project: An evaluation of needs, management, fears of Italian young patients with type 1 diabetes in a school setting and an evaluation of parents' and teachers' perceptions. *Pediatric Diabetes*, 12(5), 485–493. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2010.00722.x>
- Rami-Merhar, B., Fröhlich-Reiterer, E., & Hofer, S. E. (2019). Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter (Update 2019). *Wiener klinische Wochenschrift*, 131(1), 85–90. <https://doi.org/10.1007/s00508-018-1420-2>
- Rosenbauer, J., Dost, A., Karges, B., Hungele, A., Stahl, A., Bächle, C., ... & DPV Initiative and the German BMBF Competence Network Diabetes Mellitus. (2012). Improved metabolic control in children and adolescents with type 1 diabetes: a trend analysis using prospective multicenter data from Germany and Austria. *Diabetes care*, 35(1), 80–86.
- Spiegel, M. R., & Stephens, L. J. (2000). *Estatística: Coleção Schaum*. Bookman.
- Tannous, A. G., Khateeb, J. M., Khamra, H. A., Hadidi, M. S., & Natour, M. M. (2012). Jordanian School Counselors' Knowledge About and Attitudes Toward Diabetes Mellitus. *International Journal for the Advancement of Counselling*, 34(2), 136–142. <https://doi.org/10.1007/s10447-011-9143-3>

Salud y religión: desafío del ayuno en ramadán en personas diabéticas musulmanas

Efectos y Recomendaciones sobre el Ayuno en Personas Diabéticas Musulmanas durante el Mes Sagrado de Ramadán: Una Revisión Bibliográfica

I Miriam Mohatar Barba, Emilio González Jiménez y Carmen Enrique Mirón

Introducción

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad crónica metabólica que representa un problema de salud pública a nivel mundial, por su rápido incremento en los últimos años (American Diabetes Association [ADA], 2010).

Cuando ingerimos alimentos, se obtiene una cantidad de glucosa cuya función principal es su transformación en energía para el organismo. La insulina, principal hormona liberada por el páncreas, se encarga de controlar estos niveles de glucosa en sangre y asegurarse de su almacenamiento en el músculo, hígado y tejido graso. Sin embargo, cuando el páncreas no es capaz de liberar cantidades suficientes de insulina o existe una resistencia por parte de los órganos diana a la insulina, la glucosa se almacena en la sangre dando lugar a hiperglucemias (Cervantes-Villagrana y Presno-Bernal, 2013).

Así, podemos encontrarnos distintos tipos de DM, siendo las principales la DM tipo 1, de origen autoinmune, DM tipo 2, producida por una resistencia de los órganos diana a la acción de la insulina, y la diabetes gestacional, aquella que aparece por primera vez durante el embarazo. Existe otros tipos específicos como la diabetes tipo MODY (maturity-onset diabetes of the young), diabetes tipo LADA (latent autoimmune diabetes of the adult) y DM provocada por determinados fármacos, como los antirretrovirales (ADA, 2021).

Prevalencia de Diabetes Mellitus

Según el último estudio de la Federación Internacional de Diabetes (2021), aproximadamente 537 millones de personas, en un rango de 20-69 años, padecen de diabetes mellitus a nivel mundial, con predominio de la DM2. La incidencia es mayor en hombres frente a mujeres (17.2 millones más) y se estima que para 2045 haya un incremento del 51% (Fundación Internacional de la Diabetes [FID], 2021).

En España, aproximadamente 10.3 millones de personas entre 20-69 años padecen diabetes, donde se estima que casi el 30% de la población española presentan diabetes no diagnosticada. Es más frecuente en hombres con altos ingresos económicos y que viven en zonas urbanas, frente a mujeres, bajos ingresos económicos y zona rural (FID, 2021; Rojo-Martínez et al., 2020).

Tras estos datos, se hace de vital importancia prestar una buena educación sanitaria en estos pacientes para conseguir unos controles de glucemias óptimos y evitar descompensaciones provocadas por: desajuste glucémico, mala adherencia al tratamiento, sedentarismo, etc. Sin embargo, existen otros factores que pueden influenciar negativamente en la evolución de la enfermedad, como es el caso de la religión o cultura (Ahmad et al., 2022).

En el mundo existen, aproximadamente, 1.9 billones de personas musulmanes, representando así el 25% de la población mundial y se estima que 150 millones aproximadamente viven con diabetes (FID, 2021).

En España la población musulmana representa el 4% de la población española, siendo Cataluña la zona con más habitantes musulmanes, donde ronda el 30% de los aproximadamente 2 millones de musulmanes que hay en el país. Le siguen Andalucía (18%), Madrid (15%) y Melilla y Ceuta (7%). Respecto a ambas ciudades autónomas, la población musulmana en Melilla supone más de la mitad de la población total (54%) y en Ceuta el 43% (FID, 2021).

Además, aunque se sabe que aproximadamente el 9% y el 8% de la población de Melilla y Ceuta, respectivamente, es diabética, se desconoce el número exacto de musulmanes y cristianos diabéticos con esta patología. Sin embargo, se estima que aproximadamente el 11,5% de la población musulmana en España padece diabetes mellitus tipo 2. (Unión de Comunidades Islámicas de España [UCIDE], 2020).

Diabetes Mellitus y Ramadán

Para los musulmanes, el mes de Ramadán es un mes sagrado, donde se pretende concienciar sobre la pobreza mundial. El ayuno diurno durante esos 30 días forma uno de los cinco pilares del Islam y consiste en no ingerir ni líquidos ni sólidos desde la salida del sol hasta su puesta u ocaso (Benaji et al., 2006).

Sin embargo, en el Corán, libro sagrado del Islam, hace mención a aquellas personas que están exentas de realizar este ayuno, como son: las embarazadas y puérperas, mujeres con la menstruación, niños, ancianos, enfermos con trastornos mentales y enfermos crónicos, incluida la diabetes (Al-Arouj et al., 2005).

Pese a esta restricción, los enfermos de diabetes son un grupo quienes, voluntariamente, deciden realizar el ayuno, a pesar de la desaprobación por parte de los profesionales de la salud por las consecuencias que pueden acarrear. Así quedó registrado por primera vez en el estudio sobre la Epidemiología de la Diabetes y el Ramadán (EPIDIAR) realizado en 2001, donde el 78.7% de enfermos de DM2 y el 42.8% de DM1, durante el Ramadán, realizaron el ayuno al menos, durante dos semanas, quienes tuvieron cuadros graves de hipoglucemias en comparación con otros meses (Salti et al., 2004).

Actualmente, se puede ver reflejado en el último estudio de Hassanein et al. (2021), donde 94.8% de enfermos de DM2 realizaron el ayuno en Ramadán durante más de 15 días. Aunque se dieron complicaciones en uno de cada tres enfermo, hubo un aumento importante sobre recomendaciones específicas para el ayuno en estos pacientes por parte de los facultativos.

Existe la creencia de que los versos de libros sagrados de diferentes religiones pueden funcionar como remedio para las enfermedades humanas. Sin embargo, no existe evidencia científica sobre los beneficios de tales prácticas entre los pacientes con diabetes. Asimismo, son muchos los religiosos que creen que las oraciones pueden

ayudar a aliviar los niveles de estrés, pero no a curar enfermedades. Por este motivo, es importante iniciar y cumplir con la medicación y las recomendaciones del personal sanitario (Rastogi et al., 2020).

La incidencia de musulmanes diabéticos que lo practican cada vez es mayor, siendo necesaria la implicación de todos estos aspectos culturales como prevención de la salud en las consultas sanitarias a través de la creación de protocolos, así como de guías de práctica clínica para esta comunidad (Bennakhi, 2021).

Objetivos

Objetivo general

Determinar los efectos del Ramadán y últimas recomendaciones sanitaria a la población diabética musulmana.

Objetivos específicos

- ✓ Identificar las consecuencias que supone el ayuno durante el mes de Ramadán en la población diabética musulmana.
- ✓ Exponer las actuales recomendaciones sanitarias sobre una correcta realización del ayuno en esta población.

Metodología

En el presente trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica haciendo uso de las distintas bases de datos electrónicas *Web of Science* (WOS) y *SciELO*, con la finalidad de hallar la evidencia científica actual sobre la temática planteada. Dicha búsqueda se realizó entre abril y junio de 2023.

Para la búsqueda se emplearon combinaciones de distintas palabras claves, tanto en inglés como en español, elegidas a partir de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), y *Medical Subject Headings* (MeSH), combinados con el operador booleano "AND" para establecer relación entre las palabras clave y simplificar los criterios de búsqueda. De este modo, la estrategia de búsqueda en español queda conformada por las combinaciones: "Diabetes Mellitus" AND "Hábitos Dietéticos", "Diabetes Mellitus" AND "Ayuno", "Diabetes Mellitus" AND "Cultura" y "Diabetes Mellitus" AND "Educación para la Salud"; y en inglés: "Diabetes Mellitus" AND "Dietary Habits", "Diabetes Mellitus" AND "Fasting", "Diabetes Mellitus" AND "Culture" y "Diabetes Mellitus" AND "Health Education".

En cuanto a los criterios de inclusión, se seleccionaron artículos científicos cuantitativos, publicados en los últimos 10 años (2013-2023), exceptuando algunos artículos más antiguos de gran interés para esta revisión, en idioma inglés y español, excluyendo a todos aquellos artículos que no cumplieren con dichos criterios o que no fueran relevantes para la temática planteada.

La elección de artículos fue realizada en varias fases. En primer lugar, se inició la búsqueda de manera general, realizando una lectura rápida para descubrir la utilidad y fiabilidad de los documentos encontrados. Posteriormente, tras una segunda inspección aplicando los criterios de inclusión y exclusión, fueron escogidos un total de 32 artículos para la elaboración del presente trabajo.

Resultados y discusión

El Ramadán supone un mes sagrado para los musulmanes en el que requiere de mucho sacrificio para poder aguantar los largos periodos de ayuno, con las consecuencias que puede traer consigo. Asimismo, a pesar de las excepciones que marca el Corán para quienes no deberían practicarlo, los musulmanes diabéticos insisten en llevarlo a cabo, tal y como queda reflejado en varios estudios (Babineaux et al., 2015; Hassanein et al., 2021; Salti et al., 2004).

Tal y como afirman Celik et al. (2013), los musulmanes diabéticos que deciden realizar el ayuno lo practican aun sabiendo que el libro sagrado del Islam les eximen de practicarlo y las consecuencias que pueden presentar, siendo los principales motivos que les llevan a realizarlo por cuestiones de fe, calificando el Ramadán con un gran valor para ellos.

Entre las principales complicaciones encontradas en los estudios revisados se encontró la existencia de cuadros de hipoglucemia, encontrándose al menos, un caso de hipoglucemia en cada participante musulmán diabético que realizaba el ayuno durante el ramadán, siendo mayor en los DM2 frente a los DM1 (Aravind et al., 2011; Babineaux et al., 2015; Bonakdaran y Khajeh-Dalouie, 2011; Celik et al., 2013; Hassanein et al., 2021; Malek et al., 2019).

Además, Hassanein et al. (2021) demostraron en su estudio descriptivo y transversal, conformado por 5865 personas con DM2 de 20 países de predominio musulmán, que dicho cuadro de hipoglucemia era un motivo para romper el ayuno entre los mayores de 65 años que lo practican.

En esta misma línea, diversos autores exponen en sus trabajos que quienes toman sulfonilurea como antidiabético oral (ADO), presentan mayores cuadros de hipoglucemia, siendo la repaglinida el fármaco de elección para esta festividad, aunque también presentan buena tolerancia la metformina y pioglitazona. Sin embargo, cada paciente requiere de un ajuste individual (Aravind et al., 2011; Bonakdaran y Khajeh-Dalouie, 2011).

No obstante, también se dieron casos de hiperglucemia, entre otras de las complicaciones más comunes, siendo mayores en la DM2 con respecto a la DM1, como consecuencia del reajuste de medicación que realizan los pacientes voluntariamente para prevenir cuadros de hipoglucemia y coincidiendo con la primera comida, basada en grasas y grandes calorías, para la ruptura del ayuno, el *Iftar* (Malek et al., 2019; Celik et al., 2013). Esta hiperglucemia, junto con la restricción de líquidos durante el ayuno, puede derivar en una deshidratación en estos pacientes (Salti et al., 2004). Sin embargo, todo ello no supone un motivo para dejar de realizar el ayuno para ninguno de los musulmanes diabéticos (Babineaux et al., 2015).

También se encontraron otras complicaciones menos comunes, pero que se han experimentado en estos pacientes, como es la cetoacidosis diabética, especialmente mayores en la DM1 y en aquellos que no presentan una buena adherencia al tratamiento previo al Ramadán (Babineaux et al., 2015; Hassanein et al., 2021; Salti et al., 2004).

En contraposición de todos estos autores, Al-Shafei (2014) presenta resultados en los que el ayuno durante el Ramadán mejora los niveles de glucemia, así como el perfil lipídico, produciéndose un aumento del colesterol HDL y una disminución de los triglicéridos, colesterol total y colesterol LDL. Sin embargo, estos datos se invirtieron tras el ayuno, emporando en muchos casos.

Por otro lado, existe un consenso global en cuanto a la necesidad de aplicar programas de salud previos al ayuno del Ramadán en pacientes diabéticos donde se evidencia una mejora significativa en los controles de glucemia, así como una reducción en las complicaciones (Alsaeed et al., 2019; El Toony et al., 2018; Lee et al., 2015; Tan et al., 2018; Zainudin y Hussain, 2018).

Tal y como afirman Hassanein et al. (2021), es necesario mantener una buena hidratación entre las horas que se puede comer, evitando bebidas azucaradas. Asimismo, es imprescindible evitar un aporte excesivo de hidratos de carbono, limitando el consumo de dátiles y bebidas azucaradas. Además, es necesario durante el periodo de no ayuno que se espacien las comidas, como mínimo, durante 4 horas.

A pesar de que un reducido número de pacientes diabéticos musulmanes suelen pedir ayuda, previo al Ramadán, para un ayuno seguro y saludable a los profesionales de la salud (Tan et al.; 2018), es imprescindible una implicación por parte de los profesionales sanitarios para llevar a cabo programas de salud con el fin de modificar estilos de hábitos saludables previos a la festividad y autocontrol de la enfermedad durante el Ramadán para evitar complicaciones (El Toony et al., 2018; Hassanein et al. (2021).

En este sentido, se ha demostrado que, con dos registros de la glucosa en sangre en el día, uno antes del *Iftar* y otro registro 2 horas después de la ruptura del ayuno, además de los registros ante síntomas de hipoglucemia e hiperglucemia, se mantienen buenos niveles de glucosa de la DM2 durante la festividad incluso con reducción de la HbA1C por debajo del 7%. De igual modo, se les dio educación previa 8 semanas antes del Ramadán, insistiéndole en la importancia de romper el ayuno cuando existan glucemias por debajo de 70 mg/dl o superior a 300 mg/dl o ante la presencia de síntomas de hipoglucemia, hiperglucemia o deshidratación (El Toony et al., 2018).

Alsaeed et al. (2019) confirmaron estas recomendaciones con el programa educativo que llevaron a cabo con 40 personas musulmanes con DM1 de Kuwait, llamado “ajuste de dosis para una alimentación normal” (DAFNE) para la DM1 durante 5 días previos al Ramadán, evidenciándose una mejora en la calidad del ayuno, así como una reducción de las complicaciones en este tipo de pacientes.

Conjuntamente, Lee et al. (2015), en su estudio que llevaron a cabo con 37 musulmanes con DM2 de Malasia, solicitaron a los participantes una monitorización de la glucosa cinco veces al día (antes del *Suhoor*, 2 horas posterior a comida, al mediodía, antes de romper el ayuno y 2 horas posterior al *Iftar*), aportando a los pacientes un glucómetro cuyos registros podían visualizar los profesionales de salud responsables de su seguimiento, recibiendo instrucciones por parte de estos en caso de necesidad de algún ajuste. De igual modo, los pacientes podían contactar con ellos en caso de que lo requiriesen. A pesar de la problemática del uso de la tecnología por parte de los pacientes y la conexión a internet, la incidencia de hipoglucemia fue siete veces menor frente a la atención convencional que solían recibir estos pacientes.

Sin embargo, además de estas recomendaciones a los pacientes diabéticos musulmanes, es imprescindible la formación continuada en los profesionales de salud para mejorar sus conocimientos. Así queda reflejado en la investigación realizada por Zainudin y Hussain (2018), quienes demostraron un déficit de conocimientos en los profesionales de salud de mayor edad, desconociendo la necesidad de romper el ayuno ante casos de hipoglucemia. Además, se insiste en la necesidad de crear equipos multidisciplinares formados por, al menos, un endocrino, una enfermera especialista en diabetes y una dietista-nutricionista.

Conclusión

La diabetes mellitus es una enfermedad que requiere de unos controles, tratamientos adecuados e implicación tanto por parte de los sanitarios como del enfermo. No obstante, existen factores que pueden provocar ciertas complicaciones si no se tratan de forma correcta, como es el caso del ayuno durante el Ramadán. De este modo, tras el presente trabajo se puede concluir que:

- ✓ Las complicaciones más frecuentes son la hipoglucemia e hiperglucemia, seguido de la cetoacidosis diabética y deshidratación, agravándose en aquellos pacientes mal controlados previos a la festividad.
- ✓ La hipoglucemia es un motivo para romper y abandonar el ayuno, mientras que la hiperglucemia no lo visualizan como un riesgo para su salud.
- ✓ La sulfonilurea provoca más cuadros de hipoglucemia siendo el fármaco de elección la repaglinida.
- ✓ En aquellos pacientes diabéticos asociados a una ERC, no empeora el cuadro de ninguna de ambas enfermedades con el ayuno.
- ✓ Es necesario la formación continua en los profesionales de salud en este tema, así como la creación de equipos multidisciplinares formados por dietéticos-nutricionistas, enfermeras especializadas en diabetes y médicos especialistas en endocrinología.
- ✓ Se recomienda que, durante los periodos de no ayuno, se tenga una buena hidratación, limitando el uso excesivo de hidratos de carbono y grasas, espaciando con al menos 4 horas las comidas.
- ✓ La educación sanitaria previa a la festividad, durante y posterior junto con la telemonitorización para el control de la enfermedad, supone una reducción importante en las complicaciones de la enfermedad, así como una mejora en los valores de glucosa, haciendo posible un ayuno saludable y de calidad durante el Ramadán.

Referencias

- Ahmad, A., Khan, M. U., y Aslani, P. (2022). The role of religion, spirituality and fasting in coping with diabetes among Indian migrants in Australia: A qualitative exploratory study. *Journal of religion and health*, 1-24. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10943-021-01438-9>
- Al-Arouj, M., Bouguerra, R., Buse, J., Hafez, S., Hassanein, M., Ibrahim, M. A., Ismail-Beigi, F., El-Kebbi, I., Khatib, O., Kishawi, S., Al-Madani, A., Mishal, A. A., Al-Maskari, M., Nakhi, A. B., y Al-Rubean, K. (2005). Recommendations for Management of Diabetes During Ramadan. *Diabetes Care*, 28(9), 2305-2311. <https://doi.org/10.2337/diacare.28.9.2305>
- Alsaeed, D., Al-Kandari, J., y Al-Ozairi, E. (2019). Experiences of people with type 1 diabetes fasting Ramadan following structured education: A qualitative study. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 153, 157-165. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.05.021>
- Al-Shafei, A. I. (2014). Ramadan fasting ameliorates oxidative stress and improves glycemic control and lipid profile in diabetic patients. *European Journal of Nutrition*, 53(7), 1475-1481. <https://doi.org/10.1007/s00394-014-0650-y>

- American Diabetes Association. (2010). Standards of Medical Care in Diabetes—2010. (2009). *Diabetes Care*, 33(1), S11–S61. <https://doi.org/10.2337/dc10-s01>
- American Diabetes Association. (2021). Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care*, 44 (1), S15–S33. <https://doi.org/10.2337/dc21-s002>
- Aravind, S. R., Tayeb, K. A., Ismail, S. B., Shehadeh, N., Kaddaha, G., Liu, R., Balshaw, R., Lesnikova, N., Heisel, O., Girman, C. J., Musser, B. J., Davies, M. J., Katzeff, H. L., Engel, S. S., y Radican, L. (2011). Hypoglycaemia in sulphonylurea-treated subjects with type 2 diabetes undergoing Ramadan fasting: a five-country observational study. *Current Medical Research and Opinion*, 27(6), 1237–1242. <https://doi.org/10.1185/03007995.2011.578245>
- Babineaux, S. M., Toaima, D., Boye, K. S., Zagar, A., Tahbaz, A., Jabbar, A., y Hassanein, M. (2015). Multi-country retrospective observational study of the management and outcomes of patients with Type 2 diabetes during Ramadan in 2010 (CREED). *Diabetic Medicine*, 32(6), 819–828. <https://doi.org/10.1111/dme.12685>
- Barquilla García, A. (2017). Actualización breve en diabetes para médicos de atención primaria. *Revista Española de Sanidad Penitenciaria*, 19(2), 57–65. http://scielo.isciii.es/pdf/sanipe/v19n2/es_o4_revison.pdf
- Benaji, B., Mounib, N., Roky, R., Aadil, N., Houti, I. E., Moussamih, S., Maliki, S., Gresier, B., y El Ghomari, H. (2006). Diabetes and Ramadan: Review of the literature. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 73(2), 117–125. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2005.10.028>
- Bennakhi, A. (2021). Introduction to the IDF-DAR Practical Guidelines. En International Diabetes Federation y DAR International Alliance (Eds.), *Diabetes and Ramadan: Practical Guidelines* (pp. 12-18). <https://www.idf.org/our-activities/education/diabetes-and-ramadan/healthcare-professionals.html>
- Bonakdaran, S. H., y Khajeh-Dalouie, M. (2011). The effects of fasting during Ramadan on glycemic excursions detected by continuous glucose monitoring system (CGMS) in patients with type 2 diabetes. *The Medical Journal of Malaysia*, 66(5). <http://www.e-mjm.org/2011/v66n5/Fasting.pdf>
- Celik, S., Pinar, R., Kubat Üzümlü, A., y Salman, S. (2013). Effects of Ramadan Fasting on Daily Life and Metabolic Condition in Patients with Type 2 Diabetes. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 33(5), 1266–1273. <https://doi.org/10.5336/medsci.2012-33028>
- Cervantes-Villagrana, R. D., y Presno-Bernal, J. M. (2013). Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células β pancreáticas. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 21(3), 98–106. <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf>
- Chowdhury, A., Khan, H., Lasker, S. S., y Chowdhury, T. A. (2019). Fasting outcomes in people with diabetes and chronic kidney disease in East London during Ramadan 2018: The East London diabetes in Ramadan survey. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 152, 166–170. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.05.022>
- El Toony, L. F., Hamad, D. A., y Omar, O. M. (2018). Outcome of focused pre-Ramadan education on metabolic and glycaemic parameters in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 12(5), 761–767. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.04.036>

- Federación Internacional de Diabetes (Eds.). (2021). ¿Qué es la diabetes? *Atlas de la diabetes de la FID* (10ª ed., pp. 16-27). <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Grupo Español de Diabetes y Embarazo (GEDE). (2015). Asistencia a la gestante con diabetes. Guía de práctica clínica actualizada en 2014. *Avances En Diabetología*, 31(2), 45-59. <https://doi.org/10.1016/j.avdiab.2014.12.001>
- Hassanein, M., Hussein, Z., Shaltout, I., Wan Seman, W. J., Tong, C. V., Mohd Noor, N., Buyukbese, M. A., El Tony, L., Shaker, G. M., Alamoudi, R. M., Hafidh, K., Fariduddin, M., Batais, M. A., Shaikh, S., Malek, P. R., Alabbood, M., Sahay, R., Alshenqete, A. M., y Yakoob Ahmedani, M. (2021). The DAR 2020 Global survey: Ramadan fasting during COVID 19 pandemic and the impact of older age on fasting among adults with Type 2 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 173, 108674. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.108674>
- Lee, J. Y., Lee, S. W. H., Nasir, N. H., How, S., Tan, C. S. S., y Wong, C. P. (2015). Diabetes telemonitoring reduces the risk of hypoglycaemia during Ramadan: a pilot randomized controlled study. *Diabetic Medicine*, 32(12), 1658-1661. <https://doi.org/10.1111/dme.12836>
- Malek, R., Hannat, S., Nechadi, A., Mekideche, F. Z., y Kaabeche, M. (2019). Diabetes and Ramadan: A multicenter study in Algerian population. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 150, 322-330. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.02.008>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). *Informe mundial sobre la diabetes*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204877/WHO_NMH_NVI_16_3_spa.pdf;jsessionid=61C1F3110750003B4E4895BC70D8F8Fo?sequence=1
- Petersmann, A., Müller-Wieland, D., Müller, U. A., Landgraf, R., Nauck, M., Freckmann, G., Heinemann, L., y Schleicher, E. (2019). Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*, 127(1), S1-S7. <https://doi.org/10.1055/a-1018-9078>
- Rastogi, R., Saxena, M., Gupta, U., Sharma, S., Chaturvedi, D. K., Singhal, P., Gupta, M., Garg, P., Maheshwari, M., y Gupta, M. (2020). Yajna and Mantra Therapy Applications on Diabetic and Other Disease Subjects: Computational Intelligence Based Experimental Approach. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3515800>
- Rivas Sánchez, F., López Sampalo, A., y Pineda Cantero, A. (2020). Protocolo diagnóstico y etiopatogenia de la diabetes mellitus en la juventud y en el adulto. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 13(16), 924-928. <https://doi.org/10.1016/j.med.2020.09.014>
- Rojas, E., Molina, R., y Rodríguez, C. (2012). Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Revista Venezolana de Endocrinología Y Metabolismo*, 10, 7-12. <http://ve.scielo.org/pdf/rvdem/v10s1/arto3.pdf>
- Rojo-Martínez, G., Valdés, S., Soriguer, F., Vendrell, J., Urrutia, I., Pérez, V., Ortega, E., Ocón, P., Montanya, E., Menéndez, E., Lago-Sampedro, A., González-Frutos, T., Gomis, R., Goday, A., García-Serrano, S., García-Escobar, E., Galán-García, J. L., Castell, C., Badía-Guillén, R., y Aguilera-Venegas, G. (2020). Incidence of diabetes mellitus in Spain as results of the nation-wide cohort di@bet.es study. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59643-7>
- Salti, I., Benard, E., Detournay, B., Bianchi-Biscay, M., Le Brigand, C., Voinet, C., y Jabbar, A. (2004). A population-based study of diabetes and its characteristics during the fasting month of Ramadan in 13 countries: results of the epidemiology of diabetes and Ramadan 1422/2001 (EPIDIAR) study. *Diabetes Care*, 27(10), 2306-2311. <https://doi.org/10.2337/diacare.27.10.2306>

- Tan, C., Yong, A. M. L., Haji Mohamad, M. A., Abdul Rahman, H., y Naing, L. (2018). Fasting in Ramadan of Muslim patients with diabetes Mellitus, and knowledge and practice in relation to diabetes control in Brunei. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 144, 171–176. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.09.004>
- Unión de Comunidades Islámicas de España (UCIDE). (2020). *Estudio demográfico de la población musulmana. Explotación estadística del censo de ciudadanos musulmanes en España referido a fecha 31/12/2019*. <https://ucide.org/wp-content/uploads/2021/01/Estudio-demografico-2019.pdf>
- Zainudin, S. B., y Hussain, A. B. (2018). The current state of knowledge, perception and practice in diabetes management during fasting in Ramadan by healthcare professionals. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 12(3), 337–342. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2017.12.025>

Abordaje nutricional en sujetos con COVID-19 y Sarcopenia

Sarcopenia, COVID19 y Nutrición

Marina Silva Cuevas, Miguel Ángel Sáenz de Rodrigáñez García,
María López Olivares y Celia Rodríguez Pérez

Introducción

A finales de 2019 surge una enfermedad causada por un nuevo coronavirus, denominado SARS-CoV 2. Esta patología infecciosa recibe el nombre de COVID-19. Su origen se encuentra en Wuhan, una ciudad del centro de la República Popular China. Se trata de un tipo de virus cuya etiología no está clara, y que se manifiesta como un trastorno sistémico, afectando principalmente al sistema respiratorio. El patógeno se transmite a través de las secreciones emitidas al respirar, hablar, toser o estornudar (Jin et al., 2020).

A pesar de que la mayor parte de la población suele cursar la enfermedad con síntomas leves (tos, fiebre, anosmia y ageusia), la recuperación tras la fase aguda no suele ser completa, el deterioro funcional, los síntomas respiratorios, cardiovasculares y psicológicos, así como, las secuelas fisiológicas, sociales y psicológicas, conocidas en su conjunto como síndrome post COVID o COVID persistente, se extienden en el tiempo (Jin et al., 2020). En este sentido, se ha reportado que solo el 12,6 % de los individuos que cursan esta enfermedad no presentan ningún síntoma post COVID (Carfì et al., 2020) mientras que el resto de los pacientes, presentan al menos un síntoma, principalmente fatiga, disnea y artralgias, que pueden perdurar durante la fase posterior del cuadro agudo (Carfì et al., 2020).

Dada su elevada virulencia, la COVID-19 se extendió rápidamente por todo el mundo, ocasionando una pandemia que incrementó considerablemente una gran carga sanitaria. Añadido a esto, esta enfermedad ha dejado millones de muertes y como consecuencia de la situación de emergencia sanitaria, fueron necesarias medidas de contingencia, para poder detener la dispersión del virus y acabar con la enfermedad. Algunas de las medidas implementadas a nivel internacional fueron el distanciamiento social, prohibición de viajes y aislamiento. Todo ello, ha supuesto un impacto negativo en los hábitos de la población y por consiguiente en su composición corporal y en su salud (Kirwan et al., 2020).

Por otro lado, la composición corporal es de vital importancia para preservar un buen estado de salud. En concreto, el interés sobre el papel que desempeña la masa muscular en la salud se ha visto incrementado con el paso de los años (Kirwan et al., 2020). El músculo esquelético, junto con otros elementos, son los principales encargados del movimiento corporal. Su función no solo se limita a un hecho mecánico, sino que desarrolla un papel central en la salud metabólica y en el metabolismo de las pro-

teínas del organismo, ya que es el principal reservorio de aminoácidos para mantener la síntesis de proteínas en tejidos y órganos vitales (Piotrowicz et al., 2021). En la actualidad, se considera que expresa más de 500 péptidos, que, a su vez, coordinan, regulan y controlan gran variedad de procesos fisiológicos. Al tipo de citoquinas expresadas por el músculo esquelético durante la contracción muscular se les denomina mioquinas. Algunas de las más estudiadas son interleucina 6 (IL-6), interleucina 5 (IL-15), irisina, miostatina, mionectina, decorina, factor de crecimiento de fibroblastos, proteína secretada, ácida y rica en cisteína (SPARC, por sus siglas en inglés) y Factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF, por sus siglas en inglés) (Severinsen & Pedersen, 2020). No obstante, cada cierto tiempo se descubren nuevas mioquinas y se le asignan más funciones fisiológicas a las ya existentes. Por todo lo descrito, el mantenimiento de una masa muscular adecuada, de la calidad muscular y de la fuerza es clave para la salud (Wang et al., 2021).

Existen determinadas situaciones y cambios fisiológicos en los que la masa y/o fuerza muscular se ve afectada. La sarcopenia se define como un síndrome que afecta al músculo esquelético y se caracteriza por un alto catabolismo que da lugar a la disminución progresiva y generalizada de la cantidad y la calidad de la masa muscular y la pérdida de fuerza. Los efectos adversos ligados a este tipo de trastorno van a depender de la severidad de la misma (Piotrowicz et al., 2021).

Además, la sarcopenia no sólo se reduce a la afección respiratoria, motora y deglutoria, sino que el estrés metabólico y la respuesta inmunitaria frente a infecciones agudas y cirugía mayor, también se ven perjudicados. Igualmente, la calidad y la funcionalidad de la masa muscular es un buen predictor de la supervivencia, el riesgo de neumonía en el anciano y duración de la estancia en la UCI (Agostini et al., 2021).

Aunque la sarcopenia puede darse a cualquier edad, es más común que la presenten los adultos mayores. En este grupo de edad, se producen mayores pérdidas de masa muscular, que pueden elevarse hasta un 1-2% de forma anual (Agostini et al., 2021). La pérdida de fuerza se encuentra entre el 2-3% y la potencia en un 3-4% anualmente. Asimismo, es más frecuente en personas que están cursando un proceso patológico, ya sea crónico, como es el caso de las ENT (diabetes, cáncer, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares) o agudo, como es el caso de infecciones (Piotrowicz et al., 2021).

La etiología de la sarcopenia no está del todo clara, ésta apunta hacia un origen multifactorial, que incluye niveles bajos de actividad física, aumento de comportamientos sedentarios, dietas bajas en calorías y proteínas, anomalías mitocondriales, reducción del número y la función de células satélite, pérdida de uniones neuromusculares, alteraciones hormonales y del perfil inflamatorio, y la presencia de citocinas proinflamatorias como IL-6 y TNF alfa. La cantidad de estas dos moléculas en plasma son inversamente proporcional a la cantidad de masa muscular y a los niveles de fuerza en el adulto mayor sano. Cumplir con los niveles mínimos de actividad física y con los requerimientos de proteína, son dos de los factores más importantes para prevenir la sarcopenia y éstos pueden ser modificables por el individuo (Silverio et al., 2021).

Los dos años de pandemia han contribuido a empeorar el estilo de vida de la población influyendo directamente en los niveles de actividad física. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la actividad física se define como cualquier movimiento producido por los músculos esqueléticos que implica un consumo de energía. Por otro lado, ha empeorado el estado nutricional de la población al verse modificados los patrones de ingesta dietética, aumentando el consumo de productos ultraprocesados, de alta densidad calórica y escaso valor nutricional y disminuyendo nutrientes esenciales como las proteínas (Bakaloudi et al., 2022). Estas son imprescindibles para la supervivencia del ser humano. La ingesta de proteínas a través de la dieta es fundamental para

la formación de tejidos y órganos. Los aminoácidos que son absorbidos en el torrente sanguíneo sirven como precursores para la síntesis de nuevas proteínas, y, además, ayudan al organismo a equilibrar la pérdida de proteínas producida en los tejidos, como consecuencia del proceso de autofagia que se da para mantener el correcto funcionamiento del organismo (Martone et al., 2017). La combinación entre la disminución de ejercicio físico y una dieta de baja calidad, han tenido repercusiones a nivel corporal, favoreciendo la pérdida de masa magra (principalmente masa muscular y agua) y el aumento de la masa grasa (Bakaloudi et al., 2022).

La COVID-19 conlleva una respuesta inflamatoria aguda del organismo, que genera una notable elevación de marcadores inflamatorios, pudiendo dañar órganos y sistemas. Este aumento de citoquinas proinflamatorias está estrechamente relacionado con el desarrollo de sarcopenia (Muñoz-Cánoves et al., 2013). La fase aguda de la infección dura aproximadamente 2 semanas. Durante este periodo, la observación clínica indica que el paciente tiene un riesgo de perder del 5% al 10% del peso corporal, principalmente líquido y masa muscular, dando lugar a caquexia y sarcopenia aguda (Agostini et al., 2021). El grado en que la sarcopenia afecta a los pacientes con COVID-19, está influenciado por diversos factores, entre los que cabe remarcar, el estado médico general del paciente previo a contraer el virus, la magnitud de la reacción inflamatoria, la anorexia propia de la enfermedad, el nivel de inactividad física, el estado cardiovascular y la microbiota intestinal (Piotrowicz et al., 2021).

Uno de los factores más importantes que conduce al desarrollo de sarcopenia durante la infección por SARS-CoV 2 es el reposo. A mayor gravedad del cuadro clínico desarrollado mayor tiempo de inmovilización. Los periodos de hospitalización por COVID-19 tienen una duración media de entre 11 y 15 días. En caso de ingreso en UCI el número de días ingresados en este servicio es de 8 a 12, a lo que se le suma mayores restricciones en el movimiento, dado el estado crítico del paciente. Diversos estudios muestran los efectos perjudiciales de la inmovilización sobre el músculo esquelético. La falta de movimiento da lugar a cambios importantes en el área de la sección transversal, la masa y el volumen muscular, lo que impulsa la resistencia anabólica y conlleva a un deterioro de la funcionalidad (Levy et al., 2022). Estos datos, al ser previos a la COVID-19, dan a entender que las pérdidas de masa muscular en sujetos infectados por el coronavirus pueden ser mayores, dado el impacto de la enfermedad en las capacidades de producir energía. De igual manera, mayores tiempos de estancia hospitalaria conllevan un mayor daño muscular ya que se trata de un proceso exponencial más que lineal (Levy et al., 2022).

La inmovilización por COVID-19 en pacientes hospitalizados es muy diferente a la que se da por otras afecciones (fracturas, insuficiencia cardiaca o neumonía severa por otras causas). Sobre todo, aquellos pacientes que pasan largos periodos en la UCI con terapia de oxígeno de alto flujo y en decúbito prono. La situación se agrava si el sujeto afectado es un adulto mayor (Levy et al., 2022).

Otro factor clave en el desarrollo de sarcopenia en pacientes con COVID-19, es el estado nutricional deficiente que presentan. Casi la mitad de los pacientes infectados por SARS-CoV 2 que ingresan en el hospital sufren desnutrición. La desnutrición no solo se asocia con una mayor mortalidad durante y después de la COVID-19, sino que retrasa los tiempos de curación y alarga las estancias hospitalarias (Silverio et al., 2021). Durante la fase aguda de la infección, el patrón alimentario del paciente se ve alterado, dando lugar a un menor consumo de alimentos. A esto, se le atribuyen síntomas propios de la enfermedad, como anosmia, ageusia, xerostomía, disfagia, efecto pro-anoréxico de la respuesta inflamatoria e hipoxia (Gómez-Santa et al., 2021). Adicionalmente a la anorexia, se deben de tener en cuenta algunos factores como náuseas,

disfunción hepática y diarrea, que hacen que se produzca una peor absorción de nutrientes. Los pacientes con COVID-19 que presentan cuadros más severos, con insuficiencia respiratoria, shock o insuficiencia multiorgánica y que, por tanto, requieren ingreso en UCI y soportes con ventilación mecánica, presentan un estado catabólico mayor, debido a la combinación de un estado inflamatorio más severo y una mayor hipoxia tisular (Gómez-Santa et al., 2021). Esto se traduce en un incremento de la degradación proteica del músculo esquelético y de las vísceras y una utilización deficiente de glucosa, ya que, debido a la resistencia a la insulina propia de este estado, la principal fuente de energía del organismo proviene de las proteínas.

Debido al estado metabólico que presentan estos pacientes, el abordaje nutricional es un pilar importante para prevenir y tratar la sarcopenia, mejorando así el pronóstico a corto, medio y largo plazo. El asesoramiento nutricional no debe estar enfocado únicamente en asegurar el consumo adecuado de calorías, sino que debe garantizar un correcto aporte tanto de micronutrientes, vitaminas y minerales, como de macronutrientes, glúcidos, lípidos y proteínas (Silverio et al., 2021). Estas últimas desempeñan un rol clave en la salud muscular y por tanto un aporte adecuado de las mismas en la alimentación de las personas con COVID-19 es imprescindible (Martone et al., 2017). Actualmente su consumo por parte de la población en general se encuentra por debajo de los mínimos recomendados. Según la OMS un adulto sano debe consumir 0,8 gramos de proteína por kilogramo de peso corporal. Ante estados patológicos como es la infección por SARS-CoV 2, sobre todo en cuadros clínicos más severos, los requerimientos proteicos están aumentados, puesto que la tasa de degradación proteica supera a la tasa de síntesis proteica y por lo tanto es posible que no se cumplan los requerimientos de proteínas de estos sujetos a través de la dieta.

Por todo lo expuesto anteriormente, este trabajo pretende dar a conocer la evidencia actual que existe sobre el papel que desempeña la nutrición, y concretamente la suplementación proteica, en la prevención y recuperación de pacientes infectados por SARS-CoV 2.

Metodología

La búsqueda se realizó entre los meses de febrero de 2022 y marzo de 2022 en las bases de datos que se muestran a continuación. Para su realización se ha consultado la evidencia existente, en cuanto al tema planteado, en diversas bases de datos (MEDLINE a través de PUBMED, CINAH, COCHRANE PLUS, NHS y SCIENCEDIRECT). Las palabras claves que se utilizaron fueron: sarcopenia, COVID-19, SARS-CoV 2, proteína, proteins, nutrición, nutrition, musculoskeletal system, músculo esquelético.

Como limitadores de las palabras claves se utilizó el tesoro de descriptores de ciencias de la salud (DeCS). En las bases de datos PubMed, Medline y Biblioteca Cochrane se empleó el tesoro denominado Medical Subject Headings (MeSH). Para combinar los términos de búsqueda se hizo uso de los operadores booleanos AND, OR Y NOT. En cuanto a los truncamientos se usó (*) con la palabra "nutri*" para incluir en la búsqueda todas las palabras derivadas de dicha raíz léxica. Las combinaciones entre los distintos descriptores de ciencias de la salud empleados, los operadores booleanos y los truncamientos fueron las siguientes: COVID-19 OR SARS-CoV 2 AND sarcopenia, sarcopenia AND COVID-19, nutrition AND sarcopenia, nutrición AND sarcopenia, protein AND sarcopenia, COVID-19 AND sarcopenia AND protein, COVID-19 AND musculoskeletal system AND protein, COVID-19 AND nutri* NOT rehabilitation, COVID-19 AND nutrición.

Previamente a la búsqueda bibliográfica, se establecieron los criterios de inclusión y exclusión transversales para todas las bases de datos consultadas.

- ✓ Criterios de inclusión: Artículos publicados en los últimos cinco años (2017-2022), estar publicados en español o en inglés, ser artículos de publicación, libre o que se pueda acceder a través de la biblioteca de la Universidad de Granada, que fuesen ensayos clínicos, casos clínicos o estudios de cohortes, que los ensayos clínicos obtuviesen una valoración mayor o igual a 6 en la escala PEDro.
- ✓ Criterios de exclusión: Artículos con una antigüedad superior a los cinco años, estar publicados en un idioma diferente al español o el inglés, imposibilidad de acceso al texto completo, que fuesen revisiones bibliográficas o revisiones sistemáticas, que los ensayos clínicos obtuviesen una valoración menor a 6 en la escala PEDro.

Resultados y discusión

Se obtuvieron un total de 330 artículos, de los que se seleccionaron un total de 74, en función de su título y resumen. Finalmente, tras una lectura completa de los mismos, fueron escogidos 62.

Para la elaboración de los resultados se hizo una primera selección de 62 artículos de los cuales finalmente se han utilizado 38 de ellos, puesto que eran los que más se adecuaban al objetivo de la revisión bibliográfica y cumplían los criterios de inclusión. En el Anexo 1 se muestran los resultados obtenidos de la escala PEDro. Esta indica la calidad metodológica que presentan los ensayos clínicos incluidos en la revisión bibliográfica.

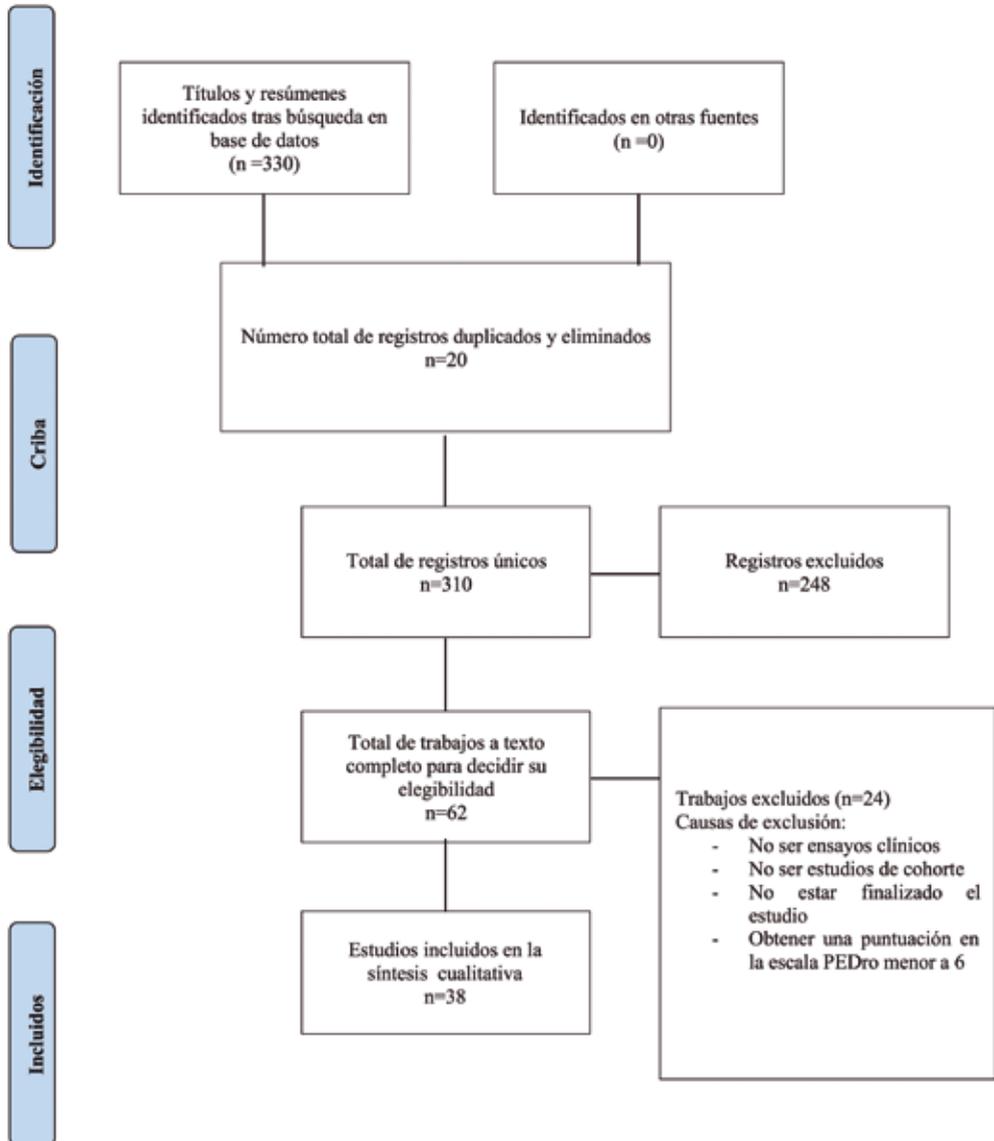
La puntuación media obtenida fue de 8,57. Ninguno de los estudios incluidos obtuvo una puntuación menor de 6, por lo que todos contaron con una calidad excelente o buena. Por su parte, el Anexo 2 detalla los resultados obtenidos organizados por referencia, diseño, número de participantes, grupos experimentales, intervención, variables de medición y resultados del estudio.

En el Gráfico 1, se muestra el diagrama de flujo que resume el proceso de selección de los trabajos que han sido incluidos en la revisión bibliográfica.

Gracias a los trabajos analizados podemos concluir que la disminución de los niveles de masa muscular esquelética, así como la pérdida de fuerza se suelen asociar con peores resultados de salud y un aumento en aumentan el riesgo de muerte por cualquier enfermedad. Así lo muestran diversos estudios (Martínez-Velilla et al., 2019; Ramos-Ramirez et al., 2020), entre los cuales se incluye uno que indica que hasta pequeñas variaciones en los niveles de masa muscular y su calidad pueden tener un impacto negativo en la salud, aumentando el riesgo de mortalidad hasta 1 año posterior al ingreso (File et al., 2018). Asimismo, en otros trabajos, además de asociar la sarcopenia a un riesgo más alto de muerte, también se relaciona con un mayor deterioro funcional, mayor tasa de caídas, mayor incidencia de hospitalizaciones y estancias hospitalarias más largas (Groessl et al., 2019; Martínez-Velilla et al., 2019).

En un estudio previo a la pandemia de la COVID-19 se analizó la fuerza de la mano de más de medio millón de personas de una edad comprendida entre 40 y 69 años. Se evidenció que por cada 5 kilos menos de fuerza el riesgo de muerte por todas las causas aumentaba en un 20%. En el caso de las enfermedades respiratorias la afección de la masa muscular esquelética supuso un incremento de la mortalidad de hasta el 30%. Estos datos ponen de manifiesto que la sarcopenia puede ser un buen indicador pronóstico de gravedad en sujetos infectados por SARS-CoV-2 (Celis-Morales et al., 2018).

GRÁFICO 1 Diagrama de flujo de la información a través de las diferentes fases de la revisión bibliográfica



Aunque la evidencia existente es escasa por el poco tiempo que lleva el coronavirus responsable de la COVID-19 entre la población, existe evidencia de peso que pone de manifiesto la importancia que tiene la masa muscular y la fuerza en el curso de la enfermedad (Hewitt et al., 2020; Sahin et al., 2022).

Por un lado, la sarcopenia aumenta el riesgo de sufrir una infección por SARS-CoV-2 grave de forma indirecta, ya que la masa muscular juega un papel crucial en el estado de salud de las personas, puesto que un buen nivel de masa muscular y una buena calidad de la misma es fundamental para prevenir y tratar ciertas enfermedades como la diabetes, el cáncer o las enfermedades cardiovasculares. Todas estas patologías son factores de riesgo de la COVID-19 e indicadores de un peor pronóstico en caso de contraer la enfermedad (Li et al., 2019).

Otro aspecto importante es la influencia directa que posee la sarcopenia por sí misma de influir en el pronóstico de la COVID-19 de manera directa. En pacientes que padecen la enfermedad y sarcopenia el riesgo de hospitalización es mayor y las estancias hospitalarias son más largas. Así lo muestra una de las mayores investigaciones llevadas a cabo, en la que se emplearon datos de la Encuesta SHARE, un cuestionario sobre salud, envejecimiento y jubilación en Europa, cuyos datos fueron recopilados entre 2004 y 2017. Entre junio y septiembre de 2020 respondieron al cuestionario 3.600 participantes con una media de edad de 69 años, que habían padecido COVID-19 y de los cuales 83 habían estado hospitalizados. Los resultados evidenciaron que los sujetos con mayor riesgo de hospitalización eran personas mayores, obesas, que padecían enfermedad renal crónica, enfermedad cardiovascular y personas con sarcopenia. Los pacientes mayores, quienes tienen un riesgo mayor de sufrir sarcopenia, mostraron un 70% más de probabilidades de ser hospitalizados por COVID-19. Los sujetos obesos, en quienes también se ven alterados los niveles y la calidad del músculo esquelético, tenían el doble de probabilidades de ser hospitalizados. Además, una menor fuerza de agarre, independientemente de otros factores, se correlacionó estrechamente con mayor riesgo de hospitalización. Esto último corrobora que la sarcopenia, en sí misma, puede servir como un indicador de pronóstico para la COVID-19. De hecho, en este mismo estudio tras ajustar otras covariables como la edad, el sexo, la obesidad y las enfermedades cardiovasculares, se mostró como las probabilidades de hospitalización disminuyeron en un 35% con cada aumento de una desviación estándar en la fuerza de agarre (12 kg). Asimismo, aquellos sujetos que mayor fuerza de agarre presentaban (46 kg de media) tenían un riesgo de hospitalización del 0,8% frente a un 1,9% que poseían los sujetos con menor fuerza de agarre (22,64 kg de media) (Cheval et al., 2021).

Más allá de aumentar el riesgo de hospitalización y de prolongar la duración de las estancias hospitalarias, la pérdida de masa muscular y fuerza incrementa el riesgo de muerte y complicaciones post COVID-19 (Sahin et al., 2022). Estos datos están en consonancia con los mostrados en un estudio realizado en pacientes con COVID-19 en los que una menor fuerza muscular y niveles más bajos de masa muscular situaron el riesgo de mortalidad en un 27,2% (Hewitt et al., 2020).

En otro estudio con pacientes infectados por SARS-CoV-2 en estado críticos y con neumonía, se evidenció que aquellos que presentaban menor masa muscular a nivel de los músculos paravertebrales torácicos tenían mayor riesgo de muerte y una probabilidad mayor de precisar ventilación mecánica, lo que agrava el pronóstico de la enfermedad por las secuelas en caso de superar el estado crítico (Sahin et al., 2022). De igual manera, en otro estudio, en el que se midió la masa muscular a nivel del pectoral mayor, los resultados fueron similares (Hocaoglu et al., 2021).

Es mucha la evidencia que existe respecto a la importancia que tiene la suplementación proteica en el abordaje de la sarcopenia. Toda ella pone de manifiesto el efecto

positivo que tiene sobre los niveles de masa muscular y fuerza (Park et al., 2018; Nabuco et al., 2019a). Por ejemplo, en un estudio llevado a cabo sobre pacientes en estado crítico al añadir en su plan nutricional suplementos de proteínas de alto valor biológico se observaron mejoras en la fuerza de agarre (Wischmeyer et al., 2017). Otro estudio, realizado sobre personas obesas sometidas a un programa de pérdida de grasa, evidenció que la suplementación proteica fue fundamental para prevenir la pérdida de masa muscular (Nabuco et al., 2019a). En el caso de la investigación llevada a cabo por otros autores, añadir suplementos de proteínas de origen lácteo a la dieta mejoraron los niveles de masa muscular y el rendimiento físico, a la vez que atenuaron la pérdida de fuerza muscular (Park et al., 2018).

La suplementación proteica que más se emplea y más evidencia tiene es la proteína procedente del suero de la leche. Por un lado, es una proteína de alto valor biológico ya que aporta grandes cantidades de aminoácidos esenciales y por otro es una proteína de fácil asimilación. Estas características la hacen un buen suplemento de cara a prevenir o tratar la sarcopenia (Björkman et al., 2020).

La suplementación proteica en combinación con ejercicio físico aumenta en gran medida la síntesis proteica en el músculo. No obstante, la suplementación proteica por sí sola no tiene un efecto tan significativo sobre la síntesis proteica, pero sí atenúa la degradación de proteínas musculares, lo que es fundamental para prevenir la pérdida de masa muscular y fuerza (Mertz et al., 2021). Un aminoácido esencial que resulta fundamental a la hora de aumentar la síntesis de proteínas (proceso que se encuentra alterado en el caso de pacientes con sarcopenia) es la leucina, por su papel señalizador en diversas rutas metabólicas relacionadas con la síntesis proteica en el músculo (Takegaki et al., 2020). Esta sentencia es corroborada por diversos trabajos (Yoshimura et al., 2019; Martínez-Arnau et al., 2020; Takegaki et al., 2020). En un estudio cuyo objetivo era población adulta que había sufrido un ACV y además presentaba sarcopenia, los resultados ponen de manifiesto la importancia de la leucina, puesto que se observó una mejoría en los niveles de masa muscular y el estado funcional de los pacientes al suplementar la dieta con leucina (Yoshimura et al., 2019). Un estudio realizado sobre niños y adultos con parálisis cerebral evidencia que la suplementación con leucina tiene beneficios sobre el peso corporal, el índice de masa corporal (IMC) y los niveles de masa magra y fuerza en sujetos con propensión a desarrollar sarcopenia como son estos sujetos que presentaban movilidad reducida (Theis et al., 2021). Asimismo, en otro trabajo se observa como la suplementación con leucina mejoró, en personas mayores, ciertos parámetros indicativos de sarcopenia como el rendimiento físico, los niveles de masa magra y la función de los músculos respiratorios (Martínez-Arnau et al., 2020).

Por otro lado, otros beneficios de la suplementación con leucina son los que se obtienen de la formación de beta-hidroxibeta-metilbutirato (HMB), un metabolito de dicho aminoácido. Este producto actúa como inhibidor de la degradación de las proteínas, activa la síntesis proteica, favorece la proliferación de células satélites, mejora la integridad del músculo y protege al músculo de daños por estrés (Peng et al., 2021).

Otro aminoácido que cabe resaltar para la prevención y el tratamiento de la sarcopenia es la glutamina, puesto que además de favorecer la absorción de leucina, disminuye la degradación proteica del músculo. Así lo pone de manifiesto un estudio realizado sobre mujeres postmenopáusicas, en el que la suplementación con glutamina derivó en un aumento de la fuerza y la potencia de los músculos encargados del movimiento de la rodilla (Amirato et al., 2021). Periodos prolongados de inactividad aumenta el estrés oxidativo en el músculo. Aumentos prolongados de especies reactivas de oxígeno (ROS) conlleva daños en las fibras musculares al aumentar la degradación proteica

y disminuir la síntesis proteica, lo que finalmente desencadena atrofia y pérdida de masa muscular. La proteína de suero de leche resulta de gran utilidad para combatir esta situación, debido a que, para formar glutatión, se precisan tres aminoácidos no esenciales, la glicina, el glutamato y la cisteína. Este último, es el aminoácido limitante por ser menos abundante en la dieta. Sin embargo, la proteína del suero de leche es rica en cisteína y glutamato. Es por esto por lo que este tipo de suplemento proteico tiene un papel antioxidante, lo que ayuda a evitar la pérdida de masa muscular. Estos resultados se ven apoyados por estudios realizados sobre mujeres adultas mayores (Nabuco et al., 2019b).

Según un estudio realizado en pacientes ingresados con COVID-19 uno de cada cinco sujetos sufría pérdida de peso aguda grave y el 73% presentaba un alto riesgo de sarcopenia. Además, esta situación se extendió más allá del alta hospitalaria. Por lo mismo es fundamental un correcto abordaje nutricional de los pacientes infectados por SARS-CoV 2 durante el ingreso y una vez recibida el alta (Wierdsma et al., 2021).

La guía de práctica clínica ESPEN recomienda empezar con el soporte nutricional lo más temprano posible, dentro de las primeras 24-48 horas posteriores al ingreso hospitalario (Singer et al., 2019). El soporte nutricional temprano cobra importancia cuando se trata de pacientes críticos. Así lo muestra el estudio realizado sobre pacientes COVID-19 ingresados en UCI según el cual la nutrición enteral temprana reduce la mortalidad en estos sujetos (Alencar et al., 2022).

La evidencia existente sobre el manejo nutricional de los pacientes COVID con sarcopenia es escasa. No obstante, desde el inicio de la pandemia se han desarrollado algunos protocolos nutricionales enfocados a los pacientes con COVID-19 y pérdida de masa muscular (Caccialanza et al., 2020; Cintoni et al., 2020). Se propone un protocolo de alimentación personalizado para aquellos pacientes que puedan ser alimentados por vía oral, que incluya suplementos nutricionales que cubran los altos requerimientos energéticos y proteicos que tienen estos pacientes. Para los pacientes que no pueden alimentarse por vía oral, se recomienda usar la vía parenteral, a través de la cual se administran fórmulas ricas en proteínas y bajas en glucosa (Cintoni et al., 2020). Por otro lado, también se propuso, con el fin de abordar la anorexia derivada del estado inflamatorio y la hipoxia característica de la COVID-19, un suplemento nutricional temprano que consistió en la administración oral o intravenosa (en función del estado del paciente) de una fórmula de proteínas de suero láctico, vitaminas y minerales hasta cubrir los requerimientos diarios (Caccialanza et al., 2020). Ambos protocolos coinciden con las recomendaciones expuestas en las Declaraciones de Expertos ESPEN Y Orientación Práctica para el Manejo Nutricional de Individuos con Infección SARS-CoV-2, que ha resultado ser la guía de referencia en los pacientes infectados por SARS-CoV-2 (Barazzoni et al., 2020).

En cuanto a los requerimientos nutricionales de estos pacientes, la evidencia hace hincapié en la importancia de cumplir con los requerimientos energéticos y proteicos (Singer et al., 2019; Caccialanza et al., 2020; Cintoni et al., 2020). Los expertos recomiendan el consumo de más de 1g/kg/día de proteína en pacientes COVID hospitalizados que presenten multimorbilidades con el fin de prevenir la pérdida de masa muscular, reducir el riesgo de complicaciones, mejorar el resultado funcional y la readmisión hospitalaria (Barazzoni et al., 2020). Con el fin de encontrar un balance adecuado, se diseñaron estudios con diferentes niveles de proteína, observando que aquellos pacientes que tomaron 1,8 g/kg/día frente a aquellos que consumieron 0,9 g/kg/día, experimentaron menos pérdida de masa magra, menor deterioro funcional y menor riesgo de complicaciones (Nakamura et al., 2021). En otro trabajo las recomendaciones proteicas para evitar la pérdida de masa muscular y obtener mejores resultados también se en-

cuentran por encima de 1g/kg/día. Este trabajo sugiere que pueden ser necesarios 1,5- 2 g/kg/día gramos de proteínas (Dresen et al., 2021).

Según los expertos, cuando no se cubren los requerimientos nutricionales se han de añadir suplementos nutricionales orales (SNO). Estos deben proporcionar al menos 400 Kcal/día y 30g/día de proteínas. Además, deben emplearse durante un mes (Barazzoni et al., 2020). La conclusión observada en uno de los trabajos fue que los SNO en pacientes con enfermedades agudas mejoró el estado nutricional, aumentó la fuerza de agarre de los pacientes y mejoró los resultados obtenidos durante el ingreso hospitalario y tras el alta (Matheson et al., 2021). Asimismo, estos resultados coinciden con los obtenidos en otros estudios, en el que se observó una menor pérdida de masa magra y una mayor autoeficacia al alta y a los tres meses posteriores a la misma (Hegerová et al., 2015).

La vía de elección preferente para alimentar a los pacientes es la oral, siempre que sea posible. Sin embargo, en pacientes ingresados en UCI (intubados y no intubados), pacientes que no pueden alimentarse a través de vía oral durante tres días o más y aquellos que no alcanzan los requerimientos energéticos y proteicos, ni mediante el uso de SNO, se indica la vía enteral por sonda nasogástrica (SNG), o a través de acceso postpilórico en caso de no tolerar dicha sonda o alto riesgo de broncoaspiración. La nutrición parenteral es la última opción, ya que presenta mayor riesgo de infección y más complicaciones no infecciosas (Barazzoni et al., 2020). Por otro lado, en estos mismos trabajos, se concluye que cuando la nutrición enteral no resulta ser suficiente para cumplir los requerimientos energéticos y proteicos o cuando está contraindicada, la vía parenteral es la vía de elección (Vallejo et al., 2017; Reignier et al., 2018). Estos resultados concuerdan con las declaraciones de los expertos ESPEN (Barazzoni et al., 2020).

En los pacientes de UCI intubados y ventilados los requerimientos energéticos y proteicos varían. En cuanto a los requerimientos energéticos se sigue el siguiente protocolo para evitar el síndrome de realimentación. Durante la fase temprana se sigue un régimen hipocalórico (no excede el 70% de los requerimientos energéticos). A continuación se incrementa paulatinamente hasta alcanzar el 80-100% en el cuarto día (Barazzoni et al., 2020). Según la evidencia existente, ajustar los requerimientos energéticos en función del paciente y el curso de la enfermedad da mejores resultados y reduce el riesgo de infecciones nosocomiales, así lo muestran diversos estudios (Jin et al., 2018; Nakamura et al., 2021; Matheson et al., 2021). Con respecto a los requerimientos proteicos los expertos recomiendan alcanzar al menos 1,3 g/kg/día entre el tercer y quinto día (Barazzoni et al., 2020). Nakamura y cols. demostraron una supervivencia significativamente mayor al consumir dosis mayores a 1g/kg/ día de proteína, dando lugar a una ganancia de 1% de supervivencia por cada gramo de proteína (Nakamura et al., 2021).

Finalmente podemos concluir que la sarcopenia es un marcador de pronóstico muy importante en pacientes con COVID-19. Niveles bajos de masa muscular y una mala calidad de la misma se relaciona con cuadros clínicos de mayor gravedad durante la infección por SARS-CoV-2 y peores resultados una vez superada la enfermedad. También que la proteína desempeña un papel clave en el tratamiento y prevención de la sarcopenia. El suero de la leche (sobre todo aquella enriquecida en leucina), tiene efectos beneficiosos sobre los niveles de masa muscular y fuerza, por lo que son una buena opción para sujetos con sarcopenia, siendo el nivel de suplementación mayor a 1 g/kg/día sobre todo en pacientes críticos quienes presentan un estado catabólico mayor. El número de calorías debe ser menor al ingreso y se incrementa de forma paulatina hasta alcanzar valores normocalóricos para el paciente, evitando así el síndrome de realimentación. La vía de administración preferente será la oral siempre que sea posible. Por último, destacar la escasez de estudios actualmente que traten estos aspectos pudiendo ser nuevas líneas de investigación para futuros trabajos

Referencias

- Agostini, F., Mangone, M., Ruiu, P., Paolucci, T., Santilli, V., & Bernetti, A. (2021). Rehabilitation setting during and after Covid-19: An overview on recommendations. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 53(1), jrm00141. <https://doi.org/10.2340/16501977-2776>
- Alencar, E. S. de, Muniz, L. S. D. S., Holanda, J. L. G., Oliveira, B. D. D., Carvalho, M. C. F. de, Leitão, A. M. M., Cavalcante, M. I. de A., Oliveira, R. C. P. de, Silva, C. A. B. da, & Carioca, A. A. F. (2022). Enteral nutritional support for patients hospitalized with COVID-19: Results from the first wave in a public hospital. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 94, 111512. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2021.111512>
- Amirato, G. R., Borges, J. O., Marques, D. L., Santos, J. M. B., Santos, C. A. F., Andrade, M. S., Furtado, G. E., Rossi, M., Luis, L. N., Zambonato, R. F., Silva, E. B. da, Poma, S. O., Almeida, M. M. de, Pelaquim, R. L., Santos-Oliveira, L. C. D., Diniz, V. L. S., Passos, M. E. P., Levada-Pires, A. C., Gorjão, R., ... Pithon-Curi, T. C. (2021). L-Glutamine Supplementation Enhances Strength and Power of Knee Muscles and Improves Glycemia Control and Plasma Redox Balance in Exercising Elderly Women. *Nutrients*, 13(3), 1025. <https://doi.org/10.3390/nu13031025>
- Bakaloudi, D. R., Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Breda, J., Wickramasinghe, K., & Chourdakis, M. (2022). Impact of the first COVID-19 lockdown on body weight: A combined systematic review and a meta-analysis. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 41(12), 3046-3054. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.015>
- Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Breda, J., Wickramasinghe, K., Krznaric, Z., Nitzan, D., Pirlich, M., Singer, P., & endorsed by the ESPEN Council. (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 39(6), 1631-1638. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>
- Björkman, M. P., Suominen, M. H., Kautiainen, H., Jyväkorpi, S. K., Finne-Soveri, H. U., Strandberg, T. E., Pitkälä, K. H., & Tilvis, R. S. (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), 226-232.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.09.006>
- Caccialanza, R., Laviano, A., Lobascio, F., Montagna, E., Bruno, R., Ludovisi, S., Corsico, A. G., Di Sabatino, A., Belliato, M., Calvi, M., Iacona, I., Grugnetti, G., Bonadeo, E., Muzzi, A., & Cereda, E. (2020). Early nutritional supplementation in non-critically ill patients hospitalized for the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): Rationale and feasibility of a shared pragmatic protocol. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 74, 110835. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110835>
- Carfi, A., Bernabei, R., Landi, F., & Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. (2020). Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*, 324(6), 603-605. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>
- Celis-Morales, C. A., Welsh, P., Lyall, D. M., Steell, L., Petermann, F., Anderson, J., ... & Gray, S. R. (2018). Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: prospective cohort study of half a million UK Biobank participants. *bmj*, 361. <https://www.bmj.com/content/361/bmj.k1651>
- Cheval, B., Sieber, S., Maltagliati, S., Millet, G. P., Formánek, T., Chalabaev, A., Cullati, S., & Boisgontier, M. P. (2021). Muscle strength is associated with COVID-19 hos-

- pitalization in adults 50 years of age or older. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12(5), 1136-1143. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12738>
- Cintoni, M., Rinninella, E., Annetta, M. G., & Mele, M. C. (2020). Nutritional management in hospital setting during SARS-CoV-2 pandemic: A real-life experience. *European Journal of Clinical Nutrition*, 74(5), 846-847. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0625-4>
- Dresen, E., Weißbrich, C., Fimmers, R., Putensen, C., & Stehle, P. (2021). Medical high-protein nutrition therapy and loss of muscle mass in adult ICU patients: A randomized controlled trial. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 40(4), 1562-1570. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.021>
- Groessl, E. J., Kaplan, R. M., Rejeski, W. J., Katula, J. A., Glynn, N. W., King, A. C., Anton, S. D., Walkup, M., Lu, C.-J., Reid, K., Spring, B., & Pahor, M. (2019). Physical Activity and Performance Impact Long-term Quality of Life in Older Adults at Risk for Major Mobility Disability. *American Journal of Preventive Medicine*, 56(1), 141-146. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.09.006>
- Hegerová, P., Dědková, Z., & Sobotka, L. (2015). Early nutritional support and physiotherapy improved long-term self-sufficiency in acutely ill older patients. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 31(1), 166-170. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.07.010>
- Hewitt, J., Carter, B., Vilches-Moraga, A., Quinn, T. J., Braude, P., Verduri, A., Pearce, L., Stechman, M., Short, R., Price, A., Collins, J. T., Bruce, E., Einarsson, A., Rickard, F., Mitchell, E., Holloway, M., Hesford, J., Barlow-Pay, F., Clini, E., ... COPE Study Collaborators. (2020). The effect of frailty on survival in patients with COVID-19 (COPE): A multicentre, European, observational cohort study. *The Lancet. Public Health*, 5(8), e444-e451. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30146-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30146-8)
- Hocaoglu, E., Ors, S., Yildiz, O., & Inci, E. (2021). Correlation of Pectoralis Muscle Volume and Density with Severity of COVID-19 Pneumonia in Adults. *Academic Radiology*, 28(2), 166-172. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.11.017>
- Files, D. C., Neiberg, R., Rushing, J., Morris, P. E., Young, M. P., Ayonayon, H., ... & Kritchevsky, S. B. (2018). Influence of prehospital function and strength on outcomes of critically ill older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(3), 525-531. <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jgs.15255>
- Jin, Y., Yang, H., Ji, W., Wu, W., Chen, S., Zhang, W., & Duan, G. (2020). Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19. *Viruses*, 12(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/v12040372>
- Jin, Y., Yong, C., Ren, K., Li, D., & Yuan, H. (2018). Effects of Post-Surgical Parenteral Nutrition on Patients with Gastric Cancer. *Cellular Physiology and Biochemistry: International Journal of Experimental Cellular Physiology, Biochemistry, and Pharmacology*, 49(4), 1320-1328. <https://doi.org/10.1159/000493410>
- Kirwan, R., McCullough, D., Butler, T., Perez de Heredia, F., Davies, I. G., & Stewart, C. (2020). Sarcopenia during COVID-19 lockdown restrictions: Long-term health effects of short-term muscle loss. *GeroScience*, 42(6), 1547-1578. <https://doi.org/10.1007/s11357-020-00272-3>
- Levy, D., Giannini, M., Oulehri, W., Riou, M., Marcot, C., Pizzimenti, M., Debrut, L., Charloux, A., Geny, B., & Meyer, A. (2022). Long Term Follow-Up of Sarcopenia and Malnutrition after Hospitalization for COVID-19 in Conventional or Intensive Care Units. *Nutrients*, 14(4), 912. <https://doi.org/10.3390/nu14040912>

- Li, C.-W., Yu, K., Shyh-Chang, N., Li, G.-X., Jiang, L.-J., Yu, S.-L., Xu, L.-Y., Liu, R.-J., Guo, Z.-J., Xie, H.-Y., Li, R.-R., Ying, J., Li, K., & Li, D.-J. (2019). Circulating factors associated with sarcopenia during ageing and after intensive lifestyle intervention. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 10(3), 586-600. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12417>
- Martínez-Arnau, F. M., Fonfría-Vivas, R., Buigues, C., Castillo, Y., Molina, P., Hoogland, A. J., van Doesburg, F., Pruijboom, L., Fernández-Garrido, J., & Cauli, O. (2020). Effects of Leucine Administration in Sarcopenia: A Randomized and Placebo-controlled Clinical Trial. *Nutrients*, 12(4), 932. <https://doi.org/10.3390/nu12040932>
- Martínez-Velilla, N., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Sáez de Asteasu, M. L., Lucia, A., Galbete, A., García-Baztán, A., Alonso-Renedo, J., González-Glaría, B., Gonzalo-Lázaro, M., Apezteguía Iráizoz, I., Gutiérrez-Valencia, M., Rodríguez-Mañas, L., & Izquierdo, M. (2019). Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Internal Medicine*, 179(1), 28-36. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.4869>
- Martone, A. M., Marzetti, E., Calvani, R., Picca, A., Tosato, M., Santoro, L., Di Giorgio, A., Nesci, A., Sisto, A., Santoliquido, A., & Landi, F. (2017). Exercise and Protein Intake: A Synergistic Approach against Sarcopenia. *BioMed Research International*, 2017, 2672435. <https://doi.org/10.1155/2017/2672435>
- Matheson, E. M., Nelson, J. L., Baggs, G. E., Luo, M., & Deutz, N. E. (2021). Specialized oral nutritional supplement (ONS) improves handgrip strength in hospitalized, malnourished older patients with cardiovascular and pulmonary disease: A randomized clinical trial. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 40(3), 844-849. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.08.035>
- Mertz, K. H., Reitelseder, S., Bechshoef, R., Bulow, J., Højfeldt, G., Jensen, M., Schacht, S. R., Lind, M. V., Rasmussen, M. A., Mikkelsen, U. R., Tetens, I., Engelsen, S. B., Nielsen, D. S., Jespersen, A. P., & Holm, L. (2021). The effect of daily protein supplementation, with or without resistance training for 1 year, on muscle size, strength, and function in healthy older adults: A randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 113(4), 790-800. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa372>
- Muñoz-Cánoves, P., Scheele, C., Pedersen, B. K., & Serrano, A. L. (2013). Interleukin-6 myokine signaling in skeletal muscle: A double-edged sword? *The FEBS Journal*, 280(17), 4131-4148. <https://doi.org/10.1111/febs.12338>
- Nabuco, H. C. G., Tomeleri, C. M., Fernandes, R. R., Sugihara Junior, P., Cavalcante, E. F., Cunha, P. M., Antunes, M., Nunes, J. P., Venturini, D., Barbosa, D. S., Burini, R. C., Silva, A. M., Sardinha, L. B., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.04.007>
- Nabuco, H. C. G., Tomeleri, C. M., Fernandes, R. R., Sugihara Junior, P., Venturini, D., Barbosa, D. S., Deminice, R., Sardinha, L. B., & Cyrino, E. S. (2019). Effects of pre- or post-exercise whey protein supplementation on oxidative stress and antioxidant enzymes in older women. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(8), 1101-1108. <https://doi.org/10.1111/sms.13449>
- Nakamura, K., Nakano, H., Naraba, H., Mochizuki, M., Takahashi, Y., Sonoo, T., Hashimoto, H., & Morimura, N. (2021). High protein versus medium protein delivery

- under equal total energy delivery in critical care: A randomized controlled trial. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 40(3), 796-803. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.07.036>
- Park, Y., Choi, J.-E., & 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. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 108(5), 1026-1033. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy214>
- Peng, L.-N., Cheng, Y.-C., Yu, P.-C., Lee, W.-J., Lin, M.-H., & Chen, L.-K. (2021). Oral Nutritional Supplement with β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB) Improves Nutrition, Physical Performance and Ameliorates Intramuscular Adiposity in Pre-Frail Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25(6), 767-773. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1621-7>
- Piotrowicz, K., Gaśowski, J., Michel, J.-P., & Veronese, N. (2021). Post-COVID-19 acute sarcopenia: Physiopathology and management. *Aging Clinical and Experimental Research*, 33(10), 2887-2898. <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01942-8>
- Ramos-Ramirez, K. E., Soto, A., Ramos-Ramirez, K. E., & Soto, A. (2020). Sarcopenia, mortalidad intrahospitalaria y estancia hospitalaria prolongada en adultos mayores internados en un hospital de referencia peruano. *Acta Médica Peruana*, 37(4), 447-454. <https://doi.org/10.35663/amp.2020.374.1071>
- Reignier, J., Boisramé-Helms, J., Brisard, L., Lascarrou, J.-B., Ait Hssain, A., Anguel, N., Argaud, L., Asehnoune, K., Asfar, P., Bellec, F., Botoc, V., Bretagnol, A., Bui, H.-N., Canet, E., Da Silva, D., Darmon, M., Das, V., Devaquet, J., Djibre, M., ... Clinical Research in Intensive Care and Sepsis (CRICS) group. (2018). Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: A randomised, controlled, multi-centre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2). *Lancet (London, England)*, 391(10116), 133-143. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32146-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32146-3)
- Sahin, C., Yeniceri, I. O., Oral Tapan, O., Cakir, T., Dirgen Caylak, S., & Togan, T. (2022). Evaluation of skeletal muscle mass as a predictor of prognosis in patients treated in hospital for COVID-19 infection. *Bratislavske Lekarske Listy*, 123(3), 197-204. https://doi.org/10.4149/BLL_2022_033
- Severinsen, M. C. K., & Pedersen, B. K. (2020). Muscle-Organ Crosstalk: The Emerging Roles of Myokines. *Endocrine Reviews*, 41(4), 594-609. <https://doi.org/10.1210/edrv/bnaa016>
- Silverio, R., Gonçalves, D. C., Andrade, M. F., & Seelaender, M. (2021). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Nutritional Status: The Missing Link? *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 12(3), 682-692. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa125>
- Singer, P., Blaser, A. R., Berger, M. M., Alhazzani, W., Calder, P. C., Casaer, M. P., Hiesmayr, M., Mayer, K., Montejo, J. C., Pichard, C., Preiser, J.-C., Van Zanten, A. R. H., Oczkowski, S., Szczeklik, W., & Bischoff, S. C. (2019). ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition*, 38(1), 48-79. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.037>
- Takegaki, J., Sase, K., Yasuda, J., Shindo, D., Kato, H., Toyoda, S., Yamada, T., Shinohara, Y., & Fujita, S. (2020). The Effect of Leucine-Enriched Essential Amino Acid Supplementation on Anabolic and Catabolic Signaling in Human Skeletal Muscle after Acute Resistance Exercise: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Parallel-Group Comparison Trial. *Nutrients*, 12(8), 2421. <https://doi.org/10.3390/nu12082421>

- Theis, N., Brown, M. A., Wood, P., & Waldron, M. (2021). Leucine Supplementation Increases Muscle Strength and Volume, Reduces Inflammation, and Affects Well-being in Adults and Adolescents with Cerebral Palsy. *The Journal of Nutrition*, 151(1), 59-64. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa006>
- Vallejo, K. P., Martínez, C. M., Matos Adames, A. A., Fuchs-Tarlovsky, V., Nogales, G. C. C., Paz, R. E. R., Perman, M. I., Correia, M. I. T. D., & Waitzberg, D. L. (2017). Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: A multinational observational study. *Critical Care (London, England)*, 21(1), 227. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1805-z>
- Wang, P.-Y., Li, Y., & Wang, Q. (2021). Sarcopenia: An underlying treatment target during the COVID-19 pandemic. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 84, 111104. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.111104>
- Wierdsma, N. J., Kruijenga, H. M., Konings, L. A., Krebbers, D., Jorissen, J. R., Joosten, M.-H. I., van Aken, L. H., Tan, F. M., van Bodegraven, A. A., Soeters, M. R., & Weijs, P. J. (2021). Poor nutritional status, risk of sarcopenia and nutrition related complaints are prevalent in COVID-19 patients during and after hospital admission. *Clinical Nutrition ESPEN*, 43, 369-376. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.03.021>
- Wischmeyer, P. E., Hasselmann, M., Kummerlen, C., Kozar, R., Kutsogiannis, D. J., Karvellas, C. J., Besecker, B., Evans, D. K., Preiser, J.-C., Gramlich, L., Jeejeebhoy, K., Dhaliwal, R., Jiang, X., Day, A. G., & Heyland, D. K. (2017). A randomized trial of supplemental parenteral nutrition in underweight and overweight critically ill patients: The TOP-UP pilot trial. *Critical Care (London, England)*, 21(1), 142. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1736->
- Yoshimura, Y., Bise, T., Shimazu, S., Tanoue, M., Tomioka, Y., Araki, M., Nishino, T., Kuzuhara, A., & Takatsuki, F. (2019). Effects of a leucine-enriched amino acid supplement on muscle mass, muscle strength, and physical function in post-stroke patients with sarcopenia: A randomized controlled trial. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 58, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.05.028>

ANEXO 1 Resultados obtenidos tras aplicar la escala PEDro

	Asignación al azar de los sujetos	Asignación oculta	Grupos similares al inicio	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento adecuado	Análisis por intención de tratar	Grupos comparables	Datos de media y variabilidad	PUNTUACIÓN TOTAL
M. Izquierdo y cols. (2018)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	9/10
Y. Park y cols. (2018)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10/10
G. Amirato y cols. (2021)	x	x	x	x	x		x	x	x	x	9/10
Y. Yoshimura y cols. (2018)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	9/10
N. Peng y cols. (2021)	x		x				x	x	x	x	6/10
P. Wischmeyery cols. (2017)	x		x				x	x	x	x	6/10
N. Theis y cols. (2021)	x	x	x	x	x		x	x	x	x	9/10
F. Martínez Arnau y cols. (2020)	x	x	x	x	x		x	x	x	x	9/10
K. Mertz y cols. (2020)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	9/10
H. Nabuco y cols. (2019)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10/10
J. Bauer y cols. (2020)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10/10
M. Björkmány cols. (2019)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10/10
H. Nabuco y cols. (2019)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10/10
S. Takegaki y cols. (2020)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	9/10
J. Reignier y cols. (2017)	x	x	x	x			x	x	x	x	8/10
E. Dresen y cols. (2021)	x	x	x			x	x	x	x	x	8/10
K. Nakamura y cols. (2021)	x	x	x			x	x	x	x	x	8/10
E. Matheson y cols. (2021)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10/10
R. Caccialanza y cols. (2020)	x	x	x				x	x	x	x	7/10
Y. Jin y cols. (2018)	x		x				x	x	x	x	6/10
J. de Azevedo y cols. (2021)	x	x	x	x			x	x	x	x	8/10

ANEXO 2 *Características y resultados de los estudios*

Referencia	Diseño	Nº de participantes	Grupos experimentales
C. Li y cols. (2019)	Estudio longitudinal prospectivo	32	<ul style="list-style-type: none"> - Sujetos sarcopénicos, - Presarcopénicos - No sarcopénicos
A. Celis- Morales y cols. (2018)	Estudio de cohorte prospectivo	502.293	- Mujeres de 40-69años
S. Cemy cols. (2022)	Estudio cohorte retrospectivo	68	Pacientes con COVID-19 mayores de 18 años que fueron diagnosticados mediante prueba RT-PCR entre el 20 de marzo de 2020 y el 10 de agosto de 2020 que estuvieron hospitalizados en el servicio de COVID-19 y unidades de cuidados intensivos del MSKU Training and Research Hospital debido a alta gravedad clínica de la enfermedad, y que se sometieron a un examen de tomografía computarizada torácica sin contraste en ese momento.
B. Cheval y cols. (2021)	Estudio transversal	3600	Adultos de 50 años o más que viven en 27 países europeos. Completaron al menos un cuestionario SHARE regular (no COVID-19) entre 2004 y 2017. Indicaron si estaban infectados por el SARS- CoV-2 y/o si estuvieron hospitalizados por COVID- 19
J. Hewitt y cols. (2020)	2Estudio de cohorte observacional multicéntrico	1564	Pacientes con COVID-19 mayores de 18 años, que fueron ingresados en diez hospitales en el Reino Unido y uno en Italia.
E. Hocaoglu, MD y cols. (2020)	Estudio transversal	217	Pacientes COVID mayores de 18 años ingresados por neumonía

Intervención	Variable de medición	Resultados de estudio'
<p>Las intervenciones nutricionales contenían energía total: 30 kcal/kg/día; proteína total: 1,5 g/kg/día con 75% de proteína de alta calidad; suplemento proteico: 30 g de proteína de suero por ración, combinado con 3,84g de leucina total, 2,55 g de grasa, 0,9 g de lactosa y una mezcla de vitaminas, minerales y fibras dietéticas. Se consumió unavez al día.</p> <p>El programa de entrenamiento de resistencia incluía 5 min de calentamiento, 20 min de entrenamiento de fuerza muscular y 5 min de marcha lenta. Se realizó 3/semana. Se realizaron mediciones de seguimiento cada 2 semanas durante la intervención, consistentes en entrevistas cara a cara y entrevistas telefónicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Niveles de citoquinas proinflamatorias y hormonas metabólicas (IL-18, TWEAK, IGF1, FGF21, insulina, leptina y adiponectina) - Composición corporal (análisis de impedancia bioeléctrica y absorciometría dual de rayos X) - Fuerza muscular (dinamómetro manual) 	<p>En el grupo sarcopénico IL-6, IL-18, TNF-α, TWEAK y la leptina fueron más altos. mientras que el factor de crecimiento de insulina 1, la insulina y la adiponectina fueron más bajos. Los niveles altos de TNF-α (>11,15 pg/mL) y TWEAK (>1276,48 pg/mL) se asociaron con un aumento del riesgo de sarcopenia. Las intervenciones intensivas en el estilo de vida condujeron a mejoras significativas en la masa muscular de los sarcopénicos y en los perfiles séricos de TWEAK, TNF-α, IL-18, insulina y adiponectina.</p>
<p>Los participantes completaron un el Cuestionario Internacional de Actividad Física y Oxford WebQ, se tomaron medidas físicas (altura, peso, composición corporal y fuerza de agarre) y muestras biológicas.</p>	Fuerza de agarre	<p>La debilidad muscular se asoció con un mayor riesgo para todos los resultados de salud, excepto cáncer de colon en mujeres y cáncer de próstata y cáncer de pulmón tanto en hombres como en mujeres.</p>
<p>Se realizó un análisis de regresión logística multivariable de la relación entre las variables clínicas y de laboratorio, los valores de SMA, SMI, SMD y SMG, y los resultados de los pacientes, como la necesidad de VMNI, la necesidad de cuidados intensivos y la mortalidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Área muscular del paravertebral torácico. - Densidad muscular del paravertebral torácico. - Índice muscular del paravertebral torácicos - Sonomiografía 	<p>Se demostró que los valores de T12SMD, albúmina y procalcitonina eran factores de riesgo independientes en mortalidad por cuidados intensivos en pacientes hospitalizados por COVID-19. Se ha demostrado que T12SMD está significativamente asociado con la mortalidad, la necesidad de VMNI y la necesidad de cuidados intensivos, independientemente del IMC.</p>
<p>Los datos se analizaron utilizando modelos logísticos ajustados para varias condiciones crónicas, índice de masa corporal, edad y sexo. La fuerza de prensión manual se midió repetidamente entre 2004 y 2017. La hospitalización por COVID-19 durante el confinamiento fue autoinformada en el verano de 2020 y se utilizó como indicador de la gravedad de la COVID-19</p>	Fuerza de agarre	<p>Mayor fuerza de prensión se asoció con un menor riesgo de hospitalización por COVID-19. La edad y la obesidad se asociaron con mayor riesgo de hospitalización por COVID-19.</p>
<p>Tras evaluar la fragilidad los pacientes se agruparon según su puntuación (1- 2=en forma; 3- 4=vulnerable, pero no frágil; 5-6=signos iniciales de fragilidad, pero con cierto grado de independencia; y 7- 9=fragilidad severa o muy severa). Se utilizó un formato de informe de casos estandarizado para registrar los datos recopilados de forma prospectiva y se complementó con los registros de los pacientes y las tablas de prescripción de medicamentos</p>	Fragilidad	<p>El pronóstico de la enfermedad se predijo mejor por la fragilidad que por la edad o la comorbilidad.</p>
<p>Las mediciones derivadas de la TC de tórax se evaluaron retrospectivamente. Usando un análisis de histograma de TC, se midió el PV y la PD.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen muscular del pectoral - Densidad muscular del pectoral 	<p>Las medidas de DP fueron menores en el grupo de exitus y en los pacientes de ≥ 65 años que en los de 65 años. Las mediciones del músculo pectoral derivadas de la TC pueden ser útiles para predecir la gravedad de la enfermedad y la tasa de mortalidad de la neumonía por COVID-19 en pacientes adultos.</p>

Referencia	Diseño	Nº de participantes	Grupos experimentales
C. Files, MD y cols. (2017)	Estudio de cohorte prospectivo	575	Pacientes ingresados en UCI
E. Ramos-Ramírez y cols. (2020)	Estudio observacional, de cohorte prospectivo	178	Adultos mayores hospitalizados en el servicio de medicina del HHU
J. Groessl y cols. (2019)	Estudio de cohorte retrospectivo	1635	Adultos mayores en riesgo de discapacidad de movilidad
M. Izquierdo y cols. (2018)	Ensayo clínico aleatorizado	370	Pacientes de edad avanzada ingresados en UCI
Y. Park y cols. (2018)	Ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo	120	Participantes de 70 a 85 años que eran prefrágiles o frágiles y en riesgo de desnutrición fueron reclutados consecutivamente en 4 centros de bienestar en Seúl, Corea 200 kcal/d y recibieron 340 ml de té de seda de maíz.

Intervención	Variable de medición	Resultados de estudio ¹
<p>Se midió la fuerza de prensión isométrica. Se realizó dos veces por mano en cada evaluación, usando el valor máximo. Para evaluar la asociación entre las variables funcionales y los resultados utilizando variables categorizadas, dividimos las variables de rendimiento en 3 grupos (no puede realizar o bajo rendimiento, rendimiento moderado, más rápido o mejor rendimiento). La fuerza de prensión débil (<20 kg para mujeres; <33 kg para hombres) y fuerza de prensión fuerte >20 kg para mujeres; >33 kg o más para hombres.</p>	<p>Fuerza de agarre</p>	<p>Los pacientes con una fuerza de agarre débil tenían menos probabilidades de ser dados de alta vivos del hospital. Todas las medidas de fuerza se asociaron significativamente con la mortalidad a 1 año.</p>
<p>Se realizó la prueba de agarre. Tras dos pruebas en ambas manos, se registró el mayor valor alcanzado. La masa muscular se registró según la longitud de la circunferencia de la pantorrilla³. Se tomaron los puntos de corte establecidos por Altuna- Venegas y Rolland para determinar la presencia de poca masa y fuerza muscular respectivamente</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza de agarre - Masa muscular 	<p>El 49,4% de participantes presentó sarcopenia, el 12,3% falleció y el 32,5% tuvo una EHP. Se observó asociación entre sarcopenia y mortalidad intrahospitalaria. No se encontró asociación entre sarcopenia y EHP.</p>
<p>Se utilizó un modelo de regresión lineal multivariante para examinar las covariables de la calidad de vida relacionada con la salud a lo largo del tiempo. Los datos procedían del estudio Intervenciones de estilo de vida e independencia para ancianos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Índice de comorbilidad - Rendimiento físico - Calidad de vida relacionada con la salud 	<p>La calidad de vida de ambos grupos disminuyó con el tiempo, pero la asignación a la intervención de actividad física resultó en una disminución más lenta. La asistencia a la intervención se asoció con una mayor calidad de vida relacionada con la salud para ambos grupos. Una edad más joven, menos condiciones comórbidas, etnia no blanca y tiempos de caminata de 400 metros más rápidos también se asociaron con una mejor calidad de vida.</p>
<p>El grupo de control recibió atención hospitalaria habitual, que incluía rehabilitación física cuando era necesario. La intervención hospitalaria incluyó ejercicios individualizados de resistencia, equilibrio y marcha de intensidad moderada (2 sesiones diarias)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad funcional - Estado cognitivo - Calidad de vida - Fuerza de agarre - Duración estancia hospitalaria - Riesgo de caída - Tasa de reingreso - Mortalidad 	<p>La mediana de estancia hospitalaria fue de 8 días en ambos grupos. El grupo de ejercicio obtuvo mayor independencia funcional al alta, menor deterioro funcional derivado de la hospitalización y mayor nivel cognitivo.</p>
<p>Recibieron un total de 5 paquetes de 10 g que contenían placebo (0,5 g de grasa, 0,2 g de cacao en polvo y 9,3 g de maltodextrina/paquete de 10 g) o proteínas en polvo (0,5 g de grasa, 0,2 g de cacao en polvo y 9,3 g de proteína de suero/paquete de 10 g) Ambos contenían</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Masa muscular - Fragilidad 	<p>El grupo de proteína tuvo mayor ASM4 y SMI5. Además, la velocidad de la marcha mejoró.</p>

Referencia	Diseño	Nº de participantes	Grupos experimentales
G. Amirato y cols. (2021)	Estudio aleatorizado doble ciego	44	Mujeres mayores de 60 a 80 años con autorización clínica y médica para realizar el programa regular de ejercicios físicos; y con registro completo en el Programa de Atención Primaria de Salud (UNIFESP), incluyendo el contacto de un responsable para cualquier emergencia.
Y. Yoshimura y cols. (2018)	Ensayo clínico aleatorizado	44	Pacientes con un ACV9 y sarcopenia que se sometían a rehabilitación, estaban médicamente estables y podían ponerse de pie con o sin ayuda.
N. Peng y cols. (2021)	Ensayo clínico aleatorizado	62	Personas de 65 a 80 años en estado prefrágil basado en los criterios de Fried modificados y aquellos que pudieron comunicarse completamente, comprender el estudio y proporcionar el consentimiento informado.
P. Wischmeyer y cols. (2017)	Ensayo clínico aleatorizado	125	Pacientes adultos en estado crítico (> 18 años) en la UCI10 que presentaban insuficiencia respiratoria aguda, estaban recibiendo NE o iban a recibir NE dentro de las 48 horas posteriores al ingreso en la UCI, y tenían un IMC11 de <25 o >35, según el peso seco real o estimado previo a la UCI.
N. Theis y cols. (2021)	Ensayo controlado aleatorizado de un solo centro	24	Adolescentes y adultos jóvenes (12-25 años) con parálisis cerebral espástica que tuvieran un nivel II-V del sistema de clasificación de la función motora gruesa

Intervención	Variable de medición	Resultados de estudio ¹
Los voluntarios se dividieron en dos grupos: realizan ejercicio y no realizan ejercicio. Luego, cada grupo se subdividió según la suplementación Gln6 (0,5 g de grasa, 0,2 g de cacao en polvo y 9,3 g de maltodextrina/paquete de 10 g) o placebo (20 g de maltodextrina también diluidos en 250 mL de agua).	<ul style="list-style-type: none"> - Composición corporal - Actividad física diaria - Fuerza - Estado funcional - Muestras bioquímicas (D- fructosamina, insulina, Glutación reducido/oxidado, Índices de oxidación de hierro, ácido úrico y lípidos) 	Se encontraron niveles más altos de D-fructosamina, insulina y hierro en plasma, y menor fuerza/potencia de los músculos de la rodilla antes de la suplementación en el grupo que no realizó ejercicio físico que en el grupo que sí. Después de la suplementación, los subgrupos Gln mostraron niveles más altos de GSH7, GSSG8 y torque pico, además de D-fructosamina más bajos que los valores previos a la suplementación. Se informaron niveles más altos de potencia muscular promedio y de ácido úrico en plasma en el grupo ejercitado + Gln, mientras que se encontraron niveles de insulina más bajos en el grupo no ejercitado + Gln que en los valores previos a la suplementación.
El grupo de intervención recibió un suplemento tipo gelatina que contenía aminoácidos enriquecidos con leucina; el grupo de control no lo hizo. El suplemento se ingirió una vez al día dentro de los 30 minutos posteriores al final del ejercicio.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad física - Fuerza de agarre - SMI 	El grupo intervención mejoró significativamente su capacidad física, el SMI y la fuerza de agarre.
Los participantes fueron asignados al azar al grupo de intervención (suplemento nutricional oral que contiene HP- HMB, Guarantee® Plus Advance) o al grupo de control. Los participantes asignados al grupo HP- HMB consumirán dos servicios de Guarantee® Plus Advance que contenían 3 g de HMB por día durante 12 semanas, mientras que el grupo de control no recibiría ningún placebo ni control activo.	<ul style="list-style-type: none"> - Masa muscular - Fuerza de agarre - Capacidad física - Estado nutricional 	El grupo HP-HMB mostró mejoras significativas en la CSA del músculo de la mitad del muslo, en el estado nutricional, la capacidad física, el peso corporal y el IMC.
Los pacientes fueron aleatorizados para recibir EN (atención estándar) o SPN + EN. Se utilizó una solución polimérica estándar con 1,2 ± 0,2 kcal/mL. La NE se inició a 20 ml/h y se incrementó en incrementos de 20 ml/h cada 4 horas según se tolerara hasta alcanzar la tasa objetivo. En los pacientes asignados al grupo SPN + EN recibieron SPN a través de un acceso intravenoso central. Se utilizó una solución de NP (1,2 kcal/mL, que proporciona 0,06-0,09 g de proteína/mL). La solución de NP utilizada. La NP se inició a 20 ml/h y se aumentó en incrementos de 20 ml/h cada 4 horas según se tolerara hasta alcanzar el 100 % de las calorías objetivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza de agarre - Capacidad funcional - Mortalidad - Estancia hospitalaria - Estancia UCI - Necesidad ventilación mecánica 	No se observaron diferencias significativas en los resultados entre los grupos. Se observaron tendencias potenciales de reducción de la mortalidad hospitalaria y mejores resultados funcionales al alta y de capacidad funcional en el grupo SPN + EN.
Los participantes fueron asignados al azar a un grupo de control o un grupo de leucina. Se disolvió L- leucina (192 mg/kg de masa corporal) en agua y se administró diariamente durante 10 semanas. se evaluó a los pacientes antes y después de las 10 semanas. Los datos se compararon mediante una serie de ANOVA mixtos de 2 factores	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza flexora de codo - Volumen muscular flexor de codo - Inflamación - Composición corporal - Tasa metabólica - Bienestar 	Después de 10 semanas, hubo un aumento del 25,4 % en la fuerza y un aumento del 3,6 % en el volumen muscular en el grupo de leucina, sin cambios en el grupo de control. Esto estuvo acompañado por una reducción del 59,1% en la PCR y una mejor percepción de bienestar en el grupo de leucina. No se observaron cambios en el metabolismo o la composición corporal en ninguno de los grupos.

Referencia	Diseño	Nº de participantes	Grupos experimentales
F. Martínez Arnau y cols. (2020)	Ensayo clínico controlado y aleatorizado	50	Hombres y mujeres residentes en residencias de mayores (Comunidad Valenciana, España), que podían caminar 6 minutos y tenían 65 años o más.
K. Mertz y cols. (2020)	Ensayo clínico controlado y aleatorizado	208	Adultos mayores de 65 años. Para ser incluidos, a los participantes no se les permitió participar en más de 1 entrenamiento de fuerza intenso por semana en el momento de la inclusión. Los participantes no se incluyeron si tenían alguna afección médica que pudiera impedirles completar de manera segura la intervención de 1 año.
H. Nabuco y cols. (2019)	Ensayo clínico controlado aleatorizado doble ciego	70	Mujeres mayores de 65 años
J. Bauer y cols. (2020)	Ensayo clínico controlado aleatorizado doble ciego	380	Los participantes fueron reclutados de 18 centros de estudio en 6 países europeos. Eran adultos mayores (≥ 65 años) con sarcopenia.
M. Björkman y cols. (2019)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	218	Adultos mayores de 74 años con sarcopenia

Intervención	Variable de medición	Resultados de estudio'
Se disolvieron dos cucharadas de L-leucina (6 g/día) o placebo (lactosa, 6 g/día) en un vaso de agua o jugo	<ul style="list-style-type: none"> - Sarcopenia - Fuerza y función músculos respiratorios - Composición corporal - Función cognitiva - Capacidad funcional - Estado nutricional - Marcadores inflamatorios (PCR12, IL-6, TNF alfa) 	La administración de leucina mejora significativamente en personas mayores, el rendimiento funcional, el índice de masa magra, la función de los músculos respiratorios y el perfil inflamatorio. No se observaron efectos significativos sobre el deterioro funcional, la función cognitiva o la evaluación nutricional.
Los participantes fueron aleatorizados a 1 de 5 intervenciones: 1) suplementos de carbohidratos (CARB); 2) suplemento de proteína de colágeno (COLL); 3) suplementación con proteína de suero (WHEY); 4) entrenamiento de resistencia de intensidad ligera de 3 a 5 veces por semana con suplementos de proteína de suero (LITW); y 5) entrenamiento de resistencia intenso 3 veces por semana con suplementos de proteína de suero (HRTW). Los suplementos de proteína contenían 20 g de proteína + 10 g de carbohidratos, mientras que CARB contenía 30 g de carbohidratos.	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen del cuádriceps - Fuerza miembros inferiores - Potencia miembros inferiores - Capacidad funcional - Composición corporal 	COLL y WHEY no afectaron ningún parámetro medido en comparación con CARB. En comparación con WHEY, HRTW mejoró el tamaño de qCSA cm ² , así como dinámica. No mejoró el tamaño qCSA, pero aumentó el extensor dinámico de la rodilla. LITW lo hizo a +26,6 Nm y fuerza isométrica del extensor de la rodilla.
Fueron asignadas al azar a tres grupos: placebo de proteína de suero (WP- PLA), proteína de suero de placebo (PLA-WP) y placebo-placebo (PLA- PLA). Cada grupo recibió 35 g de producto de suero o placebo antes y después del entrenamiento. El programa de RT se llevó a cabo durante 12 semanas (3x/semana; 3x 8-12 repeticiones como máximo).	<ul style="list-style-type: none"> - Estrés oxidativo - Inflamación - Composición corporal - Fuerza - Capacidad funcional - Presión arterial en reposo - Ingesta dietética 	Todos los grupos mostraron mejoras en todos los marcadores de estrés oxidativo y la actividad de las enzimas antioxidantes. Se observó una interacción tiempo vs grupo significativa para el ácido úrico, presentando tanto WP-PLA como PLA-WP mayores reducciones en comparación con PLA-PLA, sin diferencias entre el momento de ingesta de proteínas (WP- PLA: -8,3%; PLA-WP: -11,0%; PLA-PLA:-2,0%).
Los participantes fueron aleatorizados para recibir 1 o 2 porciones diarias de WP-MND (21 g de proteína, 3 g de leucina, 10 µg de vitamina D y 500 mg de calcio por porción)	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerabilidad gastrointestinal - Función renal Niveles séricos de calcidiol, PTH13 y calcio 	En respuesta a la alta ingesta diaria de proteínas, TFGe aumentó en el grupo de prueba. Se observó la misma tendencia para aquellos participantes con enfermedad renal crónica moderada. No se observaron cambios en TFGe en ninguno de los grupos. El calcidiol sérico y el calcio alcanzaron una meseta después de la suplementación con WP- MND de 13 semanas. La PTH cambió significativamente en la dirección opuesta.
Los participantes fueron asignados a 3 grupos de forma aleatoria. (1) Control sin suplementación; (2) placebo isocalórico; y (3) 20 g de suplemento de proteína de suero enriquecido. Las mediciones se realizaron a los 0, 6 y 12 meses. El seguimiento posterior al juicio se realizó mediante un cuestionario postal y datos del registro del censo nacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Rendimiento físico - Fuerza de agarre - Volumen muscular gastrocnemio 	Los suplementos de prueba no tuvieron efectos significativos sobre el rendimiento físico. La fuerza de prensión manual disminuyó significativamente en todos los grupos de intervención, y los cambios de 12 meses en el índice del músculo esquelético fueron menores y no hubo diferencias entre los grupos de intervención. La mitad de los pacientes en ambos grupos de suplemento informaron efectos adversos gastrointestinales leves. No se encontraron diferencias en la mortalidad por todas las causas ni en el funcionamiento físico

Referencia	Diseño	Nº de participantes	Grupos experimentales
H. Nabuco y cols. (2019)	Ensayo clínico controlado aleatorizado doble ciego	26	Mujeres mayores brasileñas de 60 años o más, con obesidad sarcopénica, físicamente independientes, libres de disfunción cardíaca u ortopédica que les impida realizar el ejercicio prescrito o la prueba de esfuerzo asociada con el estudio, que no reciban terapia de reemplazo hormonal y hayan completado un programa previo de RT de 8 semanas
S. Takegaki y cols. (2020)	Ensayo clínico controlado aleatorizado doble ciego	20	Hombres de 20-40 años
J. Reignier y cols. (2017)	Estudio aleatorizado, controlado, multicéntrico, abierto, de grupos paralelos	2410	Adultos (18 años o más) que recibieron ventilación mecánica invasiva y apoyo con vasopresores para el shock.
K. Vallejo y cols. (2017)	Estudio transversal, retrospectivo, observacional	1053	Adultos críticamente enfermos hospitalizados en la UCI y recibiendo NE y/o NP
E. Dresen y cols. (2021)	Ensayo clínico aleatorizado	42	Pacientes en estado crítico ingresados en UCI
K. Nakamura y cols. (2021)	Ensayo controlado y aleatorizado	117	Pacientes ingresados en UCI

Intervención	Variable de medición	Resultados de estudio ¹
Fueron asignadas aleatoriamente para recibir diariamente, ya sea 35 g de WP (grupo WP) o placebo (grupo PLA), combinado con 8 ejercicios, 3x8-12 rep, 3 veces por semana, durante un protocolo de 12 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> - Presión arterial - Composición corporal - Ingesta dietética - Capacidad funcional - Fuerza 	El grupo WP presentó disminuciones totales y masa grasa del tronco e IL-614 en comparación con el grupo PLA. Ambos grupos demostraron puntuaciones mejoradas para la fuerza muscular, la relación cintura- cadera, la capacidad funcional y otros biomarcadores del metabolismo plasmático.
Los sujetos fueron complementados con 5 g de LEAA o placebo, y luego realizaron 10 repeticiones en tres series de extensiones de piernas y flexiones de piernas (70% como máximo en una repetición).	<ul style="list-style-type: none"> - Concentraciones de insulina, glucosa, lactato y aminoácidos en sangre - ARN15 y PCR 	La suplementación con LEAA aumentó la fosforilación de mTORSer, rpS6Ser y 4EBP1Thr después del ejercicio de fuerza. Sin embargo, la suplementación con LEAA no cambió la respuesta de las proteínas ubiquitinadas, la expresión de MuRF-1 y Atrogin-1. Además, la expresión de ARNm de IL- 1 β e IL-6 no cambió.
Fueron asignados aleatoriamente a nutrición parenteral o nutrición enteral, ambos con objetivos normocalóricos (20-25 kcal/kg por día), dentro de las 24 h posteriores a la intubación.	<ul style="list-style-type: none"> - Mortalidad - Complicaciones 	Para el día 28 el 37 % de pacientes en el grupo enteral y el 35 % de pacientes en el grupo parenteral habían muerto. La incidencia acumulada de pacientes con infecciones adquiridas en la UCI no difirió entre grupos. Comparado con el grupo parenteral, el grupo enteral tuvo una mayor incidencia acumulada de pacientes con vómitos, diarrea, isquemia intestinal y pseudoobstrucción colónica aguda.
Se registró el balance calórico y proteico en el día 1, el estado nutricional y la terapia nutricional prescrita. Se realizó un análisis de regresión logística multivariable para identificar predictores independientes de alcanzar los objetivos calóricos y proteicos diarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Balance calórico diario - Balance acumulativo de proteínas - Estado nutricional - Riesgo relacionado con la nutrición - Uso de NE y NP durante el período de observación de 5 días 	El 74,1% de los pacientes tenían desnutrición sospechosa/moderada o severa según la Evaluación Global Subjetiva. El análisis de regresión logística multivariable mostró que la administración combinada de NE + NP se asoció con un aumento estadísticamente significativo en la probabilidad de alcanzar >90% de los objetivos calóricos y proteicos diarios en comparación con la NE sola
Los sujetos fueron asignados aleatoriamente al grupo de intervención (1,8 g de proteína/kg o estándar (1,2 g de proteína/kg). El aporte de nutrientes se realizó por vía enteral y/o parenteral en función del gasto energético individual.	<ul style="list-style-type: none"> - Grosor de la capa muscular del cuádriceps - Parámetros clínicos y de laboratorio (bilirrubina sérica y creatinina y gasto urinario) 	La ingesta proteica real alcanzó 1,5 y 1,0 g/kg de peso corporal/día en el grupo de intervención y estándar, respectivamente. Los valores medios de todas las mediciones de QMLT16 en la inclusión fueron 13,5 mm y 13,4 mm en el grupo de intervención y estándar, respectivamente. Las puntuaciones de enfermedad y los resultados clínicos no mostraron diferencias entre los grupos.
Se asignaron a un grupo alto en proteína (energía objetivo 20 kcal/kg/día, proteína 1,8 g/kg/día) o un grupo de proteína media (energía objetivo 20 kcal/kg/día, proteína 0,9 g/kg/día) con el mismo protocolo de nutrición al día 10. Al dividir el período de estudio, se administró rehabilitación estándar durante el periodo inicial. La rehabilitación con electroestimulación muscular tipo cinturón se dio desde el día 2.	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen muscular femoral - Capacidad funcional 	Como resultado primario, la pérdida de volumen del músculo femoral fue del 8,5% en el grupo alto en proteínas y del 7,0 % en el grupo medio en proteínas. La inflamación persistente, la inmunosupresión y el síndrome de catabolismo fueron significativamente menos frecuentes en el grupo rico en proteínas. La pérdida de volumen muscular fue significativamente menor en el grupo rico en proteínas solo durante el período de estimulación muscular eléctrica.

Referencia	Diseño	Nº de participantes	Grupos experimentales
E. Matheson y cols. (2021)	Ensayo controlado y aleatorizado	356	Pacientes mayores de 65 años, malnutridos e ingresados por eventos cardiovasculares y pulmonares
R. Caccialanza y cols. (2020)	Estudio prospectivo aleatorizado y controlado	200	Pacientes mayores de 78 años e ingresados en el servicio de medicina interna
Y. Jin y cols. (2018)	Ensayo controlado y aleatorizado	80	Pacientes programados para cirugía electiva mayor del tracto gastrointestinal
J. de Azevedo y cols. (2021)	Estudio prospectivo, aleatorizado y controlado	181	Pacientes con ventilación mecánica que se esperaba que permaneciesen UCI durante 4 días.
E. Alencar y cols. (2022)	Estudio de cohorte retrospectivo	200	Pacientes con COVID-19 ingresados en un hospital de referencia en cardiología y neumología en Fortaleza-Ce/Brasil. Dos

¹ FGF21, Factor de crecimiento fibroblástico 21; IGF1, Factor de crecimiento insulínico 1; IL-6, Interleucina 6; IL-18, Interleucina 18; TNF alfa, Factor de necrosis tumoral alfa; TWEAK, Inductor débil de la apoptosis similar al factor de necrosis.

² PD, densidad pectoral; PV, volumen pectoral; TC, tomografía computarizada.

³ EHP, estancia hospitalaria prolongada

⁴ ASM, área músculo esquelético,

⁵ SMI, índice músculo esquelético

⁶ Gln, L-glutamina

⁷ GSH, glutatión reducido

⁸ GSSG, glutatión disulfuro

⁹ ACV, accidente cerebro vascular; CSA, área de sección cruzada; IMC, índice de masa corporal; NE, nutrición enteral; UCI, unidad de cuidados intensivos; SMI, índice músculo esquelético; SPN, nutrición parenteral suplementaria.

¹¹ IMC, índice de masa corporal; NE, nutrición enteral; NP, nutrición parenteral; PCR, proteína C reactiva; UCI, unidad de cuidados intensivos; SNP, nutrición parenteral suplementaria.

¹² IL-6, interleucina 6; PCR, proteína C reactiva; qCSA, área de sección cruzada del cuádriceps; TNF alfa, factor de necrosis tumoral alfa

¹³ PTH, hormona paratiroidea; TFGe, tasa de filtración glomerular estimada

¹⁴ IL-6, interleucina 6; LEAA, aminoácidos esenciales enriquecidos con leucina

¹⁵ ARNm, ARN mensajero; IL-1 beta, interleucina 1 beta; IL-6, interleucina 6; LEAA, aminoácidos esenciales enriquecidos con leucina; NE, nutrición enteral; NP, nutrición parenteral; PCR, proteína C reactiva; UCI, unidad de cuidados intensivos

¹⁶ QMLT, medición ecográfica del grosor del cuádriceps; UCI, unidad de cuidados intensivos

¹⁷ ALB, albúmina; Hb, hemoglobina; HGS, fuerza de agarre; ONS, suplementos nutricionales orales; PAB, prealbúmina

Intervención	Variable de medición	Resultados de estudio ^a
Durante la hospitalización y hasta 90 días después del alta, los participantes recibieron el estándar de atención más un ONS17 alto en proteínas y beta-hidroxi-beta-metilbutirato o un suplemento de placebo, dirigido a 2 porciones/día.	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza de agarre - Capacidad funcional 	La HGS fue significativamente más alta en el S-ONS frente al grupo de placebo. En el día 90, hubo una asociación positiva significativa entre HGS y mejoras en el estado nutricional en toda la cohorte.
Fueron aleatorizados entre un grupo de control (tratamiento estándar) y un grupo de intervención (suplementos nutricionales de 600 kcal, 20 g de proteína al día) añadidos a la dieta estándar y un programa intensivo de rehabilitación simultáneo	<ul style="list-style-type: none"> - Ingesta energética - Ingesta proteica - Composición corporal - Capacidad funcional 	La pérdida de masa corporal magra y la disminución de la autosuficiencia fueron prevenidas por el programa nutricional y de rehabilitación en el grupo de estudio.
Los ochenta pacientes fueron aleatorizados a un grupo de estudio (1 L de nutrición intravenosa periférica, 700 kcal) o un grupo de control (1 L de solución electrolítica isotónica). La nutrición parenteral se inició el día 1 postoperatorio y se mantuvo durante 4-8 días.	<ul style="list-style-type: none"> - Niveles de albúmina, prealbúmina, hemoglobina - Calidad de vida - Estado de ánimo - Función inmunitaria (CD3+, CD4+, and CD8+) 	Después de la nutrición parenteral posquirúrgica, los niveles de ALB18, PAB y Hb fueron significativamente más altos en el grupo de estudio. Las calidad de vida también aumentaron significativamente. Los porcentajes de células CD3+ y CD4+, pero no de CD8+, así como la relación CD4+/CD8+ aumentaron significativamente en el grupo de estudio.
Se aleatorizaron a los pacientes en 2 grupos: un grupo de alto contenido proteico y ejercicio temprano (HPE) y otro grupo de control. Las ingestas de proteínas fueron de 1,48 g/kg/día y 1,19 g/kg/día, respectivamente; mientras que el primero fue sometido a dos sesiones diarias de cicloergometría, el segundo recibió fisioterapia de rutina.	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza de agarre - Mortalidad - Capacidad física 	La capacidad física fue significativamente mayor en el grupo HPE a los 3 meses y a los 6 meses. La mortalidad fue mayor en el grupo control.
Se recogieron datos sociodemográficos, clínicos y nutricionales de la historia clínica electrónica, y se analizaron mediante regresión lineal las asociaciones entre los resultados y el uso de la posición corporal prono con variables nutricionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Mortalidad - Edad - Sexo - Presión arterial - Paro cardiorrespiratorio - Shock - Insuficiencia renal aguda o hemodiálisis - Uso de corticoides durante la hospitalización - Uso de la posición prono y ventilación mecánica. 	La mayoría de pacientes eran del sexo masculino, de la tercera edad y sin hábito tabáquico actual. La mediana de estancia hospitalaria fue de 14 días, la mayoría en unidades de cuidados intensivos. La posición en decúbito prono tuvo un peor estado nutricional. Los pacientes que fallecieron tenían una media máxima de kcal/kg de peso corporal, proteína/kg de peso corporal, porcentaje de adecuación de la dieta y valor calórico total más bajo en comparación con los que sobrevivieron.

Estrés, ansiedad, depresión e inteligencia emocional en profesionales implicados en emergencias durante COVID-19.

Estudio correlacional

| Silvia San Román-Mata, Pilar Puertas-Molero, José Luis Ubago-Jiménez
y Antonio Liñán González

Introducción

A lo largo del tiempo, se han producido situaciones de crisis a nivel global de diversa índole, hechos que han producido cambios en el estado psicológico de las personas a causa del trauma sufrido, como por ejemplo el estrés, depresión, intento de suicidio, conductas violentas, entre otros (Birkhead & Vermeulen, 2018).

En la actualidad, ante la situación de emergencia sanitaria desencadenada por la pandemia a causa del COVID-19 (Gao *et al.*, 2020; Lee, 2020; Lum & Tambyah, 2020), es preceptivo un comportamiento responsable de la sociedad (Moura da Silva, 2020) cumpliendo con las instrucciones que indiquen las autoridades sanitarias y gubernamentales, así como de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (OMS, 2020).

En este sentido, profesionales de la salud mental, avisan de los posibles trastornos que están apareciendo o de los que están por llegar, asociados en gran medida a la preocupación de ser contagiado o de contagiar a algún miembro de la familia (Wu *et al.*, 2020), que junto con el aislamiento forzado, la distancia social, los problemas económicos, entre otros factores, provocan que los niveles de estrés se vean aumentados considerablemente (Polizzi *et al.*, 2020).

Entendiendo la inteligencia emocional, como uno de los factores psicosociales de carácter intrínseco, consistente en el reconocimiento y control emocional propio y del resto de personas con quien se relaciona (Fernández-Martínez & Montero-García, 2016; Goleman, 1996; Goleman 1998; Puertas-Molero *et al.*, 2020), así como es susceptible de desarrollo y aprendizaje (Abbasi *et al.*, 2018; Gorgas *et al.*, 2015).

A su vez, hay que destacar la labor que realiza el personal implicado en emergencias, cuya ocupación estresante requiere de habilidades y de gestión emocional, así como de resistencia en el desempeño de su labor (Arbuzia *et al.*, 2020; Falavarjani & Yeh, 2019; Greinacher *et al.*, 2019; Musso, *et al.*, 2019).

Es por ello que se plantea el presente trabajo de investigación, con la finalidad de aportar datos orientativos de la salud mental de la población española durante el periodo de confinamiento por el COVID-19, en relación al estrés, ansiedad y depresión, así como de las habilidades de gestión emocional de los participantes. Por tanto, el objetivo general de este estudio consiste en describir y analizar las relaciones existentes

entre las variables propuestas: inteligencia emocional, estrés, ansiedad y depresión, con respecto al género y ocupación laboral de los participantes, dependiendo de si la profesión está relacionada o no con la intervención en situaciones de emergencias.

Método

Participantes

En este estudio descriptivo y transversal participaron 1,176 personas de 18 a 67 años ($M=35,35$ años; $DT=11,900$), donde 457 (38,9%) eran hombres y 719 (61,1%) mujeres de España. Se siguió un proceso de muestreo aleatorio para la selección de la muestra siguiendo los criterios de estar en plenas facultades psíquicas, en contar con el consentimiento informado, ser mayor de edad, no estar jubilado y no padecer ningún tipo de patología que impidiese participar en la investigación, siendo estos los criterios de inclusión y exclusión. La muestra se ha obtenido de todas las ciudades españolas, solicitando la participación a todos aquellos que aceptasen colaborar de forma voluntaria. En este estudio se excluyeron 171 cuestionarios tras detectarse que estaban mal cumplimentados o no cumplían los criterios de inclusión.

Instrumentos

- ✓ Hoja de autregistro, Se recogieron datos relativos al sexo (si era hombre o mujer), la ocupación que tenían antes del confinamiento (estudiante, no trabaja no estudia, empleado público, trabaja en lo público o desarrolla su actividad como autónomo o empresa privada), nivel académico máximo alcanzado (estudios básicos, formación profesional, estudios superiores, postgrado o doctorado) y si el trabajo se desarrollaba en emergencias (categorizado en sí o no).
- ✓ The Depression Anxiety Stress Scale-21 (DASS-21). Se utiliza la adaptación a la población española de Daza *et al.*, (2002), y que procede de la escala propuesta por Lovibond & Lovibond (1995), se responde mediante una escala Likert donde el 0 es nunca lo sentí, hasta el 4 muchas veces lo sentí, a los 21 ítems que conforman el cuestionario se encuentra conformado por tres factores que nos dan información sobre la depresión, ansiedad y estrés. En sus versiones originales se alcanzaron alphas de Cronbach superiores a 0,900. En este estudio se obtuvo un $\alpha=0,951$.
- ✓ Trait Emotional Intelligence Questionnaire Short Form (TEIQue-SF). Se utiliza la versión al castellano de 30 ítems propuesta por Neri-Urbe & Juárez-García (2016) y que procede de Petrides & Furnham (2001) y Petrides (2009) en su versión larga y Cooper & Petrides (2010) en su forma corta, se responde mediante una escala Likert donde el 1 es completamente en desacuerdo, hasta el 7 completamente de acuerdo, se encuentra conformado por seis dimensiones (emocionalidad, autocontrol, bienestar, sociabilidad, automotivación y adaptabilidad). En sus versiones originales se alcanzaron alphas de Cronbach superiores a 0,800. En este estudio se obtuvo un $\alpha=0,887$.

Procedimiento

Se contactó con los participantes a través de diversas llamadas a través de las redes sociales en diversos grupos sociales para que la muestra fuese lo más aleatoria posible. Una vez realizado el contacto se procedió a informar a los posibles participantes de cómo se desarrollaría y cumplimentaría el documento, indicándoles que una vez se

recogiesen los datos estos serían totalmente anónimos y tratados con un fin investigador. Los investigadores estuvieron presentes de manera virtual durante la recogida de los datos para garantizar el correcto desarrollo del proceso y resolver cualquier duda. Para asegurar la fiabilidad y sesgo de las respuestas se duplicaron dos preguntas, a fin de comprobar que no habían sido rellenas aleatoriamente. De tal manera, fueron eliminados 171 cuestionarios por no estar correctamente cumplimentados. Esta investigación cuenta con el comité ético de la Universidad de Granada con código 1230/CEIH/2020.

Análisis de los resultados

Para el análisis de los datos se ha utilizado el software estadístico IBM SPSS® en su versión 25.0 para Windows. La prueba de Kolmogorov-Smirnov mostró una distribución no normal ($p=0.000$) por lo tanto se utilizan pruebas no paramétricas, para el análisis de los descriptivos básicos se emplean frecuencias y medias, para la parte comparativo se emplea la t-Student y Prueba de Levenne y para el análisis de las correlaciones se empleó el Rho de Spearman. La magnitud de diferencia del tamaño del efecto (TE) se obtuvo con el índice estandarizado d de Cohen (Cohen, 1988), interpretado como nulo bajo (0,20-0,49), moderado (0,50-0,79) y alto ($\geq 0,80$). Para cada TE se calculó el intervalo de confianza al 95% (IC 95%). Para calcular TE de las diferencias entre correlaciones se empleó la medida Q de Cohen, calculada a través de la transformación de las correlaciones con la Z de Fisher (Cohen, 1988), interpretadas como sin efecto ($<0,1$), efecto pequeño (0,1-0,3), efecto intermedio (0,3-0,5) y efecto grande ($>0,5$).

Resultados

Los 1.176 participantes de este estudio se distribuían por sexo (38,9% masculinos y 61,1% de femeninos), en relación con la ocupación laboral relacionada con las emergencias, el 27,9% indicó encontrarse en esa situación, en cuanto a la ocupación laboral son los empleados públicos los más numerosos (34%), seguido de autónomos o trabajadores en empresas (22,3%), estudiantes (21,8%), aquellos que estudian y trabajan (18,5%) y en menor proporción aquellos que no estudian o trabajan (3,5%). En lo referente al nivel académico, la mitad de los participantes tenían estudios superiores (50,1%), el 29,3% postgrado, el 11,1% tenían formación profesional, el 6% estudios básicos y un 3,7% estudios de tercer ciclo.

La adaptabilidad ($M=5,38$) y la emocionalidad ($M=5,21$) son las dimensiones con mayor valor medio en el cuestionario de la inteligencia emocional, por el contrario, el autocontrol ($M=4,56$) y la sociabilidad ($M=4,6$) son los que menos.

Por último, en cuanto al análisis del DASS-21, es el estrés el que mayor valor medio obtuvo ($M=0,78$), seguido de la depresión ($M=0,48$), y por último la ansiedad ($M=0,48$).

TABLA 1 Descriptivo de la muestra

Sexo	Masculino	38,9% (n=457)	Trabajo en emergencias	Si	27,9% (n=328)
	Femenino	61,1% (n=719)		No	72,1% (n=848)
Ocupación	Estudia	21,8% (n=256)	Inteligencia Emocional	Emocionalidad	M=5,21; DT=0,926
	Empleado Público	34% (n=400)		Autocontrol	M=4,56; DT=1,075
	No estudio no trabajo	3,5% (n=41)		Bienestar	M=5,03; DT=1,212
	Estudia y trabaja	18,5% (n=217)		Sociabilidad	M=4,58; DT=0,942
	Autónomo/empresa privada	22,3% (n=262)		Automotivación	M=5,09; DT=1,384
Nivel Académico	Formación Profesional	11,1% (n=130)	DASS-21	Adaptabilidad	M=5,38; DT=1,375
	Estudios Superiores	50,1% (n=589)		Estrés	M=0,78; DT=0,719
	Postgrado	29,3% (n=344)		Ansiedad	M=0,44; DT=0,587
	Estudios tercer ciclo	3,7% (n=43)		Depresión	M=0,48; DT=0,572
	Estudios básicos	6% (n=70)			

El sexo mostró diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,050$) en las dimensiones de la inteligencia emocional, en todos los casos los hombres obtienen valores medios superiores a las mujeres [$M=4,81$ vs $M=4,40$ en autocontrol ($TE=0,388$), $M=5,15$ vs $M=4,94$ en bienestar ($TE=0,174$), $M=4,65$ vs $M=4,53$ de sociabilidad ($TE=0,128$) y $M=5,28$ vs $M=4,97$ en automotivación ($TE=0,225$)]. En el caso del DASS-21 se detectaron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,050$), en las tres categorías, ocasionados porque las mujeres obtienen valores más elevados que los hombres [$M=0,90$ vs $M=0,60$ en estrés ($TE=0,426$), $M=0,52$ vs $M=0,31$ de ansiedad ($TE=0,363$) y $M=0,56$ vs $M=0,35$ en depresión ($TE=0,373$)].

TABLA 2 Relacional de sexo con inteligencia emocional y DASS-21

Sexo	M	DT	F	Prueba de Levene		Prueba t para la igualdad de medias			TE (d)	IC 95%
				Sig	T	GI	Sig. (bilat.)			
Emocionalidad	Hombre	5,16	,926	,080	,778	-1,465	970,730	,143	0,086	[-0,031; 0,204]
	Mujer	5,24	,926							
Autocontrol	Hombre	4,81	1,029	,004	,949	6,614	1001,437	,000**	0,388	[0,270; 0,506]
	Mujer	4,40	1,074							
Bienestar	Hombre	5,15	1,133	6,539	,011	2,982	1041,415	,003**	0,174	[0,056; 0,291]
	Mujer	4,94	1,254							
Sociabilidad	Hombre	4,65	,927	,523	,470	2,045	987,043	,041**	0,128	[0,010; 0,245]
	Mujer	4,53	,949							
Automotivación	Hombre	5,28	1,330	,679	,410	3,873	1009,530	,000**	0,225	[0,108; 0,343]
	Mujer	4,97	1,405							
Adaptabilidad	Hombre	5,46	1,330	,677	,411	1,706	1007,551	,088	0,102	[-0,015; 0,219]
	Mujer	5,32	1,401							
Estrés	Hombre	,60	,659	14,671	,000	-7,389	1043,015	,000**	0,426	[0,308; 0,545]
	Mujer	,90	,731							
Ansiedad	Hombre	,31	,525	31,065	,000	-6,465	1070,856	,000**	0,363	[0,245; 0,482]
	Mujer	,52	,609							
Depresión	Hombre	,35	,506	22,505	,000	-6,611	1080,650	,000**	0,373	[0,255; 0,491]
	Mujer	,56	,596							

En las dimensiones de la inteligencia emocional y su relación con tener ocupación laboral en trabajos relacionados con emergencias se encontró asociación estadísticamente significativa ($p \leq 0,050$), generado en todos los casos por aquellos que si trabajaban en emocionalidad ($M=5,29$ vs $M=5,17$; $TE=0,130$), autocontrol ($M=4,69$ vs $M=4,50$; $TE=0,177$), bienestar ($M=5,19$ vs $M=4,96$; $TE=0,190$) y automotivación ($M=5,24$ vs $M=5,03$; $TE=0,152$). Respecto al DASS-21, únicamente se hallaron diferencias en el estrés ($p=0,041$; $TE=0,139$) generado por mayores valores medios en aquellos que no se desempeñaban laboralmente ($M=0,81$) frente a los que sí ($M=0,71$).

TABLA 3 Relacional de trabajo en emergencias con inteligencia emocional y DASS-21

Trabajo Emergencias M		DT	F	Prueba de Levene		Prueba t para la igualdad de medias			TE (d)	IC 95%
				Sig	t	GI	Sig. (bilat.)			
Emocionalidad	Si	5,29	,889	,099	,753	2,021	624,562	,044**	0,130	[0,002; 0,257]
	No	5,17	,938							
Autocontrol	Si	4,69	1,069	,024	,878	2,747	596,897	,006**	0,177	[0,049; 0,305]
	No	4,50	1,074							
Bienestar	Si	5,19	1,225	,119	,730	2,952	584,232	,003**	0,190	[0,063; 0,318]
	No	4,96	1,201							
Sociabilidad	Si	4,66	,948	,035	,851	1,755	589,427	,078	0,117	[-0,011; 0,244]
	No	4,55	,938							
Automotivación	Si	5,24	1,389	,024	,877	2,329	590,584	,020**	0,152	[0,024; 0,280]
	No	5,03	1,379							
Adaptabilidad	Si	5,47	1,365	3,011	,083	1,483	599,730	,139	0,095	[-0,033; 0,222]
	No	5,34	1,378							
Estrés	Si	,71	,706	,728	,394	-2,043	607,846	,041**	0,139	[0,012; 0,267]
	No	,81	,723							
Ansiedad	Si	,40	,558	3,231	,073	-1,559	632,637	,120	0,102	[-0,025; 0,230]
	No	,46	,597							
Depresión	Si	,48	,589	,166	,684	-,092	573,422	,927	0,001	[-0,126; 0,128]
	No	,48	,565							

En cuanto a las correlaciones los resultados depararon que el estrés, ansiedad y depresión correlacionan fuerte y de manera positiva entre todas ellas ($\rho \geq 0,689^{**}$), del mismo modo entre las dimensiones de la inteligencia emocional (emocionalidad, autocontrol, bienestar, sociabilidad, automotivación y adaptabilidad) también se detecta una correlación moderada y positiva ($\rho \geq 0,413^{**}$) de tal manera que conforme aumentan unas se incrementan las otras.

En cuanto al estrés, ansiedad y depresión es con el autocontrol donde mayores valores de correlación de tipo moderada y negativa se detectan ($\rho = -0,417^{**}$; $\rho = -0,390^{**}$; $\rho = -0,446^{**}$) de tal manera que conforme una aumenta las otras disminuyen.

Igualmente se detectan correlación débil aunque en menor medida entre las tres dimensiones del cuestionario DASS-21 con la emocionalidad ($\rho = -0,250^{**}$; $\rho = -0,214^{**}$; $\rho = -0,341^{**}$), el bienestar ($\rho = -0,274^{**}$; $\rho = -0,240^{**}$; $\rho = -0,378^{**}$), la sociabilidad ($\rho = -0,220^{**}$; $\rho = -0,214^{**}$; $\rho = -0,248^{**}$), la automotivación ($\rho = -0,252^{**}$; $\rho = -0,231^{**}$; $\rho = -0,351^{**}$) y la adaptabilidad ($\rho = -0,285^{**}$; $\rho = -0,299^{**}$; $\rho = -0,342^{**}$); si bien en el caso de la depresión la correlación es moderada ($\rho \geq 0,300$).

TABLA 4 Correlaciones Rho de Spearman entre variables de estudio

	S	ANS	DP	EM	ATO	BIE	SOC	ATM	ADP
S	1,000								
ANS	,784**	1,000							
DP	,753**	,689**	1,000						
EM	-,250**	-,214**	-,341**	1,000					
ATO	-,417**	-,390**	-,446**	,531**	1,000				
BIE	-,274**	-,240**	-,378**	,573**	,577**	1,000			
SOC	-,220**	-,214**	-,248**	,499**	,419**	,476**	1,000		
ATM	-,252**	-,231**	-,351**	,524**	,518**	,673**	,454**	1,000	
ADP	-,285**	-,299**	-,342**	,541**	,571**	,586**	,413**	,500**	1,000

Nota 1: ** (correlación bilateral significativa en el nivel 0,01)

Nota 2: S (Estrés), ANS (Ansiedad), DP (Depresión), EM (Emocionalidad), ATO (Autocontrol), BIE (Bienestar), SOC (Sociabilidad), ATM (Automotivación), ADP (Adaptabilidad).

Para el análisis de las diferencias entre correlaciones según el sexo de los participantes, se encontraron resultados estadísticamente significativos ($p \leq 0,001$). Se destacó un efecto directo de relación pequeño entre S-ANS ($Q=0,179$), ANS-DP ($Q=0,107$) e indirecta para DP-BIE ($Q=0,135$), siendo las mujeres quienes adquirieron valores de correlación fuertes y moderados ($\rho = ,794^{**}$; $\rho = ,698^{**}$; $\rho = -,411$). Para la EM-ADP ($\rho = -,485$; $Q=0,134$), ATO-SOC ($\rho = ,482^{**}$; $Q=127$), ATO-ATM ($\rho = ,579^{**}$; $Q=0,141$); ATO-ADP ($\rho = -,657^{**}$; $Q=0,211$) y SOC-ATM ($\rho = ,528^{**}$; $Q=0,153$), aunque la efectividad de las diferencias fue pequeña, los hombres mostraron un mayor índice de correlación, siendo estas moderadas y positivas.

TABLA 5 Correlaciones Rho de Spearman según sexo de los participantes.

Mujeres

	S	ANS	DP	EM	ATO	BIE	SOC	ATM	ADP
S	1,000	,794**	,746**	-,247**	-,392**	-,285**	-,200**	-,209**	-,292**
ANS	,718**	1,000	,698**	-,217**	-,354**	-,260**	-,197**	-,205**	-,285**
DP	,725**	,639**	1,000	-,340**	-,419**	-,411**	-,228**	-,321**	-,358**
EM	-,305**	-,255**	-,395**	1,000	,519**	,584**	,493**	,512**	,581**
ATO	-,386**	-,367**	-,417**	,599**	1,000	,567**	,379**	,478**	,520**
BIE	-,228**	-,171**	-,293**	,570**	,594**	1,000	,453**	,655**	,597**
SOC	-,230**	-,214**	-,254**	,519**	,482**	,506**	1,000	,409**	,412**
ATM	-,277**	-,225**	-,356**	,568**	,579**	,695**	,528**	1,000	,507**
ADP	-,252**	-,299**	-,289**	,485**	,657**	,560**	,410**	,495**	1,000

Nota 1: ** (correlación bilateral significativa en el nivel 0,01)

Nota 2: S (Estrés), ANS (Ansiedad), DP (Depresión), EM (Emocionalidad), ATO (Autocontrol), BIE (Bienestar), SOC (Sociabilidad), ATM (Automotivación), ADP (Adaptabilidad)

Para el análisis de las diferencias entre correlaciones según trabajan en algún puesto relacionado con las emergencias o no, también se encontraron datos estadísticamente significativos ($p \leq 0,001$). Se obtuvieron resultados de efectividad pequeños de relación positiva para el conjunto S-DP ($Q=0,175$), ANS-DP ($Q=0,214$) y EM-BIE ($Q=0,119$), siendo los valores de correlación más elevados y moderados para aquellas personas que desempeñan un puesto relacionado con las emergencias ($\rho=,805^{**}$; $\rho=,725^{**}$; $\rho=,629^{**}$). Para la S-ADP ($\rho=-,320^{**}$; $Q=0,138$), ANS-ADP ($\rho=-,330^{**}$; $Q=0,129$) y DP-ADP ($\rho=-,368^{**}$; $Q=0,111$) se manifestaron correlaciones moderadas e indirectas, siendo directas en EM-SOC ($\rho=,527^{**}$; $Q=0,152$), BIE-ADP ($\rho=,625^{**}$; $Q=0,224$) y SOC-ADP ($\rho=,452^{**}$; $Q=0,182$) para los sujetos que no tienen relación con las emergencias.

TABLA 6 Correlaciones Rho de Spearman según trabajo en emergencias.

Si trabajan en emergencias

	S	ANS	DP	EM	ATO	BIE	SOC	ATM	ADP	
No trabajan en emergencias	S	1,000	,764**	,805**	-,235**	-,405**	-,258**	-,221**	-,245**	-,191**
	ANS	,792**	1,000	,725**	-,229**	-,343**	-,236**	-,248**	-,235**	-,211**
	DP	,734**	,607**	1,000	-,310**	-,401**	-,325**	-,265**	-,356**	-,268**
	EM	-,252**	-,204**	-,351**	1,000	,554**	,629**	,409**	,565**	,534**
	ATO	-,420**	-,407**	-,466**	,520**	1,000	,533**	,374**	,561**	,528**
	BIE	-,272**	-,239**	-,397**	,552**	,592**	1,000	,437**	,680**	,469**
	SOC	-,216**	-,198**	-,241**	,527**	,434**	,487**	1,000	,469**	,296**
	ATM	-,249**	-,226**	-,349**	,503**	,500**	,665**	,443**	1,000	,500**
	ADP	-,320**	-,330**	-,368**	,538**	,588**	,625**	,452**	,498**	1,000

Nota 1: ** (correlación bilateral significativa en el nivel 0,01)

Nota 2: S (Estrés), ANS (Ansiedad), DP (Depresión), EM (Emocionalidad), ATO (Autocontrol), BIE (Bienestar), SOC (Sociabilidad), ATM (Automotivación), ADP (Adaptabilidad).

Discusión

El presente estudio llevado a cabo sobre una muestra de 1,176 españoles mayores de edad, pretendió determinar patrones de relación entre diversos aspectos asociados a la inteligencia emocional, ansiedad, estrés y depresión según aspectos demográficos y laborales, durante el estado de alarma nacional decretado en España a causa de la pandemia mundial por COVID-19.

En primer lugar, los resultados mostraron la adaptabilidad y la emocionalidad como las dimensiones de inteligencia emocional con mayores valores medios, por el contrario el autocontrol y la sociabilidad obtuvieron menores puntuaciones, coincidiendo con el estudio llevado a cabo por Fernández-Abascal & Martín-Díaz (2015), que además

también exponen diferencias de género, y al igual que el presente estudio, muestra al hombre con valores medios de inteligencia emocional superiores a la mujer, en todas sus dimensiones a excepción de la emocionalidad.

Sin embargo, en otros estudios son las mujeres las que obtienen puntuaciones superiores (Extremera *et al.*, 2019; Gutiérrez, 2020; Pérez-Fuentes, 2020; Veytia-López *et al.*, 2019) sugiriendo que ellas son más sensibles en sus relaciones interpersonales y que comprenden mejor las emociones.

En segundo lugar, el estrés obtuvo mayor valor medio seguido de la depresión y por último la ansiedad, hecho que coincide con las puntuaciones que obtienen los participantes del género masculino en la investigación llevada a cabo por Jiang *et al.* (2020) en personal médico de tres hospitales de China.

En esta línea, se encuentran estudios que utilizan el mismo instrumento metodológico para medir estas variables, como por ejemplo el desarrollado por Bibi *et al.* (2020) cuyo objetivo era comparar los niveles de estrés, ansiedad y depresión en estudiantes universitarios de Alemania y de Pakistán, indicando en sus resultados que los universitarios paquistaníes presentaban mayores niveles de depresión y ansiedad con respecto a los alemanes, debido a la situación socioeconómica del país. De forma que la situación en la que se encuentra inmersa España en estos momentos a causa de la pandemia por COVID-19, podría ser un factor desencadenante de estrés, depresión y ansiedad.

Así mismo, las mujeres obtienen valores más elevados que los hombres en estrés, ansiedad y depresión, al igual que los hallados por Jones-Bitton *et al.* (2020). Sin embargo Jiang *et al.* (2020), exponen resultados totalmente opuestos en este sentido, ya que los que presentaron mayores valores medios fueron los hombres. La explicación que dan al respecto, es que la mayoría de médicos que participaban en su estudio eran hombres y la mayoría de mujeres eran enfermeras, y que probablemente el hecho de que los médicos trabajen en primera línea clínica, puede hacerles enfrentarse a mayores conflictos y mayores riesgos a padecer síntomas depresivos.

Respecto a la inteligencia emocional mostrada por el personal implicado en emergencias, cabe señalar que obtienen mejores puntuaciones en todas sus dimensiones, frente a los que desarrollan otra ocupación. Como señalan Tifighi *et al.* (2015), el personal sanitario de cuidados críticos y urgencias presentan altos valores en autogestión, autoconciencia y conciencia social.

Por otro lado, únicamente se hallaron diferencias en el estrés, generado por mayores valores medios en aquellos que no se desempeñaban laboralmente frente a los que sí, por lo que se constata que estar en paro laboral, es una situación estresante por las consecuencias que ello acarrea. De esta manera, la incertidumbre laboral como forma de inclusión social puede ser un factor que incide en la salud mental, tal y como expresan Llosa *et al.* (2020).

En este estudio, el estrés, ansiedad y depresión correlacionan fuerte y de manera positiva entre todas ellas, del mismo modo entre las dimensiones de la inteligencia emocional, de forma que al aumentar unas se incrementan las otras.

Así mismo, cabe señalar que a mayor inteligencia emocional, menor estrés, ansiedad y depresión, coincidiendo con las afirmaciones de Kousha *et al.* (2020). Igualmente, Moksnes & Lazarewicz (2019), muestran la relación entre el estrés y los síntomas emocionales, constatándose la relevancia que presenta la inteligencia emocional como factor de promoción de la salud mental, puesto que las personas que presentan mejores niveles de gestión emocional son las que muestran los niveles de estrés, ansiedad y depresión más bajos.

También se encuentran estudios que indican la existencia de correlaciones inversas entre las dimensiones de claridad y reparación emocional con síntomas depresivos, ansiosos y estrés, así que los niveles bajos de depresión, ansiedad y estrés conllevarían una mayor habilidad para comprender y manejar las emociones (Antoñanzas *et al.*, 2019). Por otro lado, a mayor nivel de depresión, mayor tendencia a aumentar la atención emocional, lo que implicaría mantener la rumiación característica que se produce bajo esos estados (Barraza-López *et al.*, 2017).

En relación a las diferencias entre correlaciones según el sexo de los participantes, se observó un efecto directo de relación entre estrés y ansiedad, ansiedad y depresión, e indirecta para depresión y bienestar, siendo las mujeres quienes adquirieron valores de correlación fuertes y moderadas. Según Veytia-López *et al.* (2019) podría deberse al hecho de que las mujeres presentan mayor vulnerabilidad emocional y cognitiva, por lo que experimentan mayor número de problemas de internalización, depresión y ansiedad.

Para concluir, el personal implicado en emergencias presenta valores de correlación positiva más elevados que el resto de profesionales para el conjunto estrés-depresión, ansiedad-depresión y emocionalidad-bienestar. Es sabido el nivel de estrés que conlleva dicha profesión, que se ven acentuados en la actualidad debido a la pandemia generada por el COVID-19 (Tsamakis *et al.*, 2020).

Referente a las limitaciones que presenta este trabajo, hay que mencionar la escasez de otras investigaciones llevadas a cabo sobre la inteligencia emocional en población española durante el periodo de crisis. Sin embargo, se han encontrado otros contextos con los que poder relacionar dicho término.

Teniendo en cuenta los resultados de este trabajo y la importancia del desarrollo de la inteligencia emocional como factor de protección ante el estrés, ansiedad y depresión, se proponen como futuras líneas de investigación y mejora, la ampliación de estudios en otros contextos geográficos, así como la implantación de programas de intervención y desarrollo de la inteligencia emocional desde edades tempranas, así como en el resto de etapas educativas y ámbitos de índole laboral.

Referencias

- Abasi, S., Rakhshani, T., Razaie, M., Reza, M., & Taravatmanesh, S. (2018). A study of emotional intelligence and the effect of educational intervention in emergency medicine residents. *Archives of Psychiatry and Psychotherapy*, 1, 45-52. <https://doi.org/10.12740/APP/82317>
- Antoñanzas, J.L., Larraz, N., & Salavera, C. (2019). Niveles de ansiedad y su relación con la personalidad y la inteligencia emocional percibida en el alumnado de magisterio. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Albacete*, 34(2), 181-194.
- Arbuzia, M., Rahnama, M., Abdollahimohammad, A., Goli, H., Reza-Akbarizade, M., & Naderifar, M. (2020). The effect of Resilience Training on Quality of Work Life (QoWL) and Job Stress of Nurses in Emergency Department of Shahid Mohammadi Hospital in Bandar Abbas in 2018. *Journal of evolution of medical and dental sciences JEMDS*, 8(42), 3161-3165. <https://doi.org/10.14260/jemds/2019/685>
- Barraza-López, R. J., Muñoz-Navarro, N.A., & Behrems-Pérez, C.C. (2017). Relación entre inteligencia emocional y depresión-ansiedad y estrés en estudiantes de medicina de primer año. *Revista Chilena Neuro Psiquiatría*, 55(1), 18-25. <https://doi.org/10.4067/S0717-92272017000100003>

- Bibi, A., Ling, M., Zhang, X.C., & Margraf, J. (2020). Psychometric properties and measurement invariance of Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS-21) across cultura. *International Journal of Psychology*, 1-10. <https://doi.org/10.1002/ijop.12671>
- Birkhead, G.S. & Vermeulen, K. (2018). Sustainability of Psychological First Aid Training for the Disaster Response Workforce. *AJPH Perspectives*, 108(5), 381-382. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2018.304643>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.)*. Hillsdale, USA: Erlbaum.
- Cooper, A., & Petrides, K.V. (2010). A psychometric analysis of the trait emotional questionnaire short form (TEIQue-SF) using item response theory, *Journal of Personality Assessment*, 92(5), 442-457. . <https://doi.org/10.1080/00223891.2010.497426>
- Daza, P., Novy, D.M., Stanley, M., & Averill, P. (2002). The Depression Anxiety Stress Scale-21: Spanish Translation and Validation With a Hispanic Sample, *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 24(3), 195-205. <https://doi.org/10.1023/A:1016014818163>
- Extremera, N., Rey, L., & Sánchez-Álvarez, N. (2019). Validation of the Spanish version of the Wong Law emotional intelligence scale (WLEIS-S). *Psicothema*, 31(1), 94-100.
- Falavarjani, M. & Yeh, C. (2019). Optimism and distress tolerance in the social adjustment of nurses: examining resilience as a mediator and gender as a moderator. *Journal of Research in Nursing*, 24(7), 500-512. <https://doi.org/10.1177/1744987119839102>
- Fernández-Abascal, E.G., & Martín-Díaz, M.D. (2015). Dimensions of emotional intelligence related to physical and mental health and to health behaviours. *Frontiers in psychology*, 6, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00317>
- Fernández-Martínez, A. M. & Montero-García, I. (2016). Aportes para la educación de la Inteligencia Emocional desde la Educación Infantil. *Rev. Latinoam. Cienc. Sociales. Niñez. Juventud*. 14 (1), 53-66. <https://doi.org/10.11600/1692715x.1412120415>
- Gao, P., Zhang, H., Wu, Z., & Wang, J. (2020). Visualising the expansion and spread of coronavirus disease 2019 by cartograms. *EPA: Economy and Space*, 0(0), 1-4. <https://doi.org/10.1177/0308518X20910162>
- Goleman, D. *Inteligencia emocional (1ª ed., pp. 5-6; 16; 28)*. Barcelona: Kairos; 1996.
- Goleman, D. *La práctica de la inteligencia emocional (1ª ed.)*. Barcelona: Kairos; 1998.
- Gorgas, D., Greenberger, S., Bahner, D., & Way, D. (2015). Teaching Emotional Intelligence: A Control Group Study of a Brief Educational Intervention for Emergency Medicine Residents. *Western Journal of Emergency Medicine*, 16(6), 899-906. <https://doi.org/10.5811/westjem.2015.8.27304>
- Greinacher, A., Nikendei, A., Kottke, R., Wiesbeck, J., Herzog, W., & Nikendei, C. (2019). Secondary Traumatization, Psychological Stress and Resilience in Psychosocial Emergency Care Personnel. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3213), 1-14. <https://doi.org/10.3390/ijerph16173213>
- Jiang, L.C., Yan, Y.J., Jin, Z.S., Hu, M.L., Wang, L., Son, Y., Li, N.N., Su, J., Wu, D.K., & Xiao, T. (2020). The Depression Anxiety Stress Scale-21 in Chinese Hospital Workers: Reliability, Latent Structure, and Measurement Invariance Across Gender. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00247>

- Jones-Bitton, A., Best, C., MacTavish, J., Fleming, S., & Hoy, S. (2020). Stress, anxiety, depression and resilience in Canadian farmers. *Social Psychiatric Epidemiology*, 55(2), 229-236. <https://doi.org/10.1007/s00127-019-01738-2>
- Kousha, M., Bagheri, H.A., & Heydarzadeh, A. (2020). Emotional intelligent and anxiety, stress, and depression in Iranian resident physicians. *Journal of family Medicine and Primary Care*, 7(2), 420-424. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_154_17
- Lee, A. (2020). Wuhan novel coronavirus (COVID-19): why global control is challenging?. *Public Health*, 179, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.02.001>
- Llosa, J.A., Angulló-Tomás, E., Menéndez-Espina, S., Rodríguez-Suárez, J., & Boada-Grau, J. (2020). Incertidumbre laboral, Salud Mental y Apoyo Social en Trabajadores Pobres. *Athenea Digital*, 20(1), 1-24. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.02.001>
- Lovibond, S. H., & Lovibond, P. F. (1995). *Manual for the Depression Anxiety Stress Scale*. Sydney: The Psychological Foundation of Australia.
- Lum, L.H., & Tambyah, P.A. (2020). Outbreak of COVID-19- an urgent need for good science to silence our fears? *Singapore Medical Journal*, 61(2), 1-6. <https://doi.org/10.11622/smedj.2020018>
- Moksnes, U.K., & Lazarewicz, M. (2019). The association between stress, resilience and emotional symptoms in Norwegian adolescents from 13 to 18 years old. *Journal of Health Psychology*, 24(8), 1093-1102. <https://doi.org/10.1177/1359105316687630>
- Moura da Silva, A. A. (2020). On the possibility of interrupting the coronavirus (COVID-19) epidemic based on the best available scientific evidence. *Revista Brasileira Epidemiológica*, 23, 1-3.
- Musso, M., Tatum, D., Hamer, D., Hammarlund, R., Son, L., & McMahon, P. (2019). The relationship between grit and resilience in Emergency Medical Service Personnel. *Ochsner Journal*, 19, 199-203. <https://doi.org/10.31486/toj.18.0144>
- Neri-Urbe, J., & Juárez-García A. (2016). Análisis de las propiedades psicométricas del cuestionario: rasgo inteligencia emocional versión corta en estudiantes mexicanos. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 48(4), 456-468. DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v48n4-2016004>
- OMS (2020). Declaración sobre la tercera reunión del Comité de Emergencias del Reglamento Sanitario Internacional (2005) acerca del brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19).
- Pérez-Fuentes, M.C., Molero-Jurado, M.M., Simón-Márquez, M.M., Barragán-Martín, A.B., Martos-Martínez, A., Ruiz-Oropesa, N.F., & Gázquez-Linares, J.J. (2020). Engagement académico e inteligencia emocional en estudiantes de Ciencias de la Salud. *Journal of Psychology and Education*, 15(1), 77-86. <https://doi.org/10.23923/rpye2020.01.187>
- Petrides, K. V. (2009). Psychometric properties of the Trait Emotional Intelligence Questionnaire. En: Stough C, Saklofske DH, Parker JD, editors. *Assesing emotional intelligence. Theory, research and practice*. New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-88370-0_5
- Petrides, K. V., & Furnham, A. (2001). Trait Emotional Intelligence: Psychometric investigation with reference to established trait taxonomies, *European Journal of Personality*, 15, 425-448. <https://doi.org/10.1002/per.416>

- Polizzi, C., Lynn, S.J., & Perry, A. (2020). Stress and coping in the time of COVID-19: Pathways to resilience and recovery. *Clinical Neuropsychiatry*, 17(2), 59-62.
- Puertas-Molero, P., Zurita-Ortega, F., Chacón-Cuberos, R., Castro-Sánchez, M., Ramírez-Granizo, I., & González-Valero, G. (2020). La inteligencia emocional en el ámbito educativo: un meta-análisis. *Anal. Psicol.* 36(1), 84-91. <https://doi.org/10.6018/analesps.345901>
- Tifighi, M., Tirgari, B., Fooladvandi, N., Rasouli, F., & Jalali, M. (2015). Relationship between emotional intelligence and organizational citizenship behavior in critical and emergency nurses in South East of Iran. *Ethiop J Health Science*, 25(1), 79-88. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v25i1.11>
- Tsamakis, K., Rizos, E., Manolis, A.J., Chaidou, S., Kypouropoulos, S., Spartalis, E., Spandidos, D.A., Tsiptios, D., & Triantafyllis, A.S. (2020). COVID-19 pandemic and its impact on mental health of healthcare professionals. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 19, 3451-3453. <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8646>
- Veytia-López, M., Calvete, E., Sánchez-Álvarez, N., & Guadarrama-Guadarrama, R. (2019). Relationship between stressful life events and emotional intelligence in Mexican adolescents: Male vs female comparative study. *Salud mental*, 42(6), 261-268. <https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2019.034>
- Wu, W., Zhang, Y., Wang, P., Zhang, L., Wang, G., Lei, G., Xiao, Q., Cao, X., Bian, Y., Xie, S., Huang, F., Luou, N., Zhang, J., & Luo, M. (2020). Psychological stress of medical staffs during outbreak of COVID-19 and adjustment strategy. *Journal of medical virology*, 1-28. <https://doi.org/10.1002/jmv.25914>

Relaciones entre habilidades de movimiento fundamentales, competencia motora, social y funciones ejecutivas en niños en edad preescolar: una revisión sistemática

Intervenciones para desarrollar competencias saludables de los niños en edad preescolar

I Ricardo Martín-Moya y Virginia Tejada-Medina

Introducción

La preocupación mundial por la salud física, los niveles de actividad física y las funciones ejecutivas en los niños en edad preescolar refleja un reconocimiento cada vez mayor del papel crucial que desempeñan estos factores en el desarrollo temprano y el bienestar a largo plazo. Esta preocupación está justificada, ya que continúa acumulándose evidencia sobre el impacto significativo de la actividad física en el desarrollo cognitivo, incluidas las funciones ejecutivas, que son fundamentales para el aprendizaje, la regulación del comportamiento y el éxito académico (Donnelly et al., 2016; McPherson et al., 2018; Santana et al., 2017). Abordar estas preocupaciones implica un enfoque multifacético que incluye investigación, políticas públicas, educación y participación comunitaria (Kirk et al., 2014). La necesidad de realizar más estudios sobre los vínculos entre la aptitud física y motora en la primera infancia y las habilidades cognitivas y el rendimiento académico durante los primeros años escolares es a la vez oportuna y significativa. La intersección de la salud física, las habilidades motoras y el desarrollo cognitivo en la primera infancia presenta un área crítica para la investigación (Daly-Smith et al., 2018), dado el papel fundamental que estos años desempeñan en el desarrollo general de un niño y su futuro éxito académico (McPherson et al., 2018).

La influencia de las habilidades de movimiento fundamentales (FMS, por sus siglas en inglés), la competencia motora (CM), la actividad física (AF) y la aptitud física en las funciones ejecutivas (FE) en niños en edad preescolar integra conceptos de la psicología del desarrollo, la teoría del aprendizaje motor y la neurociencia cognitiva (Malambo et al., 2022; Roscoe et al., 2019; Wang et al., 2022). De hecho, las funciones ejecutivas son cruciales para el aprendizaje y el desarrollo, ya que actúan como procesos cognitivos que regulan, controlan y gestionan otros procesos cognitivos (Shields et al., 2016). Estos procesos de control son esenciales para participar en comportamientos independientes, dirigidos a objetivos y orientados al propio desarrollo, lo que los hace fundamentales para prácticamente todos los aspectos de la vida, incluidos los logros académicos, las interacciones sociales y la resolución de problemas (Koepp et al., 2022; Xiong et al., 2019). Siguiendo la

teoría del aprendizaje de habilidades del desarrollo (Frese & Stewart, 1984), enfatiza la importancia de la primera infancia como un período crítico para el desarrollo de habilidades motoras y competencia física. Sugiere que la adquisición de FMS y CM durante los años preescolares sienta las bases para hábitos de actividad física de por vida (Dähne et al., 2018; Davis-Unger y Carlson, 2008). Según esta teoría, realizar una variedad de actividades físicas puede mejorar las habilidades motoras, lo que a su vez favorece el desarrollo cognitivo, incluida la mejora de las FE. Además, respalda la hipótesis de que el dominio temprano en FMS y CM está directamente relacionado con mejoras en las funciones cognitivas (Drozdowska et al., 2021a). Esta perspectiva sugiere que el desarrollo cognitivo, incluido el desarrollo de las FE, no puede entenderse completamente sin considerar el papel del movimiento físico y las experiencias sensoriales (Drozdowska et al., 2021a). Desde este punto de vista, la FMS, la CM y la práctica regular de AF se consideran cruciales para el desarrollo de las FE porque proporcionan experiencias sensoriomotoras que enriquecen el procesamiento cognitivo y la función cerebral (Valkenborghs et al., 2019).

La neurociencia cognitiva proporciona información sobre cómo la AF y la aptitud física pueden influir en la estructura y función del cerebro (Gunnell et al., 2019). Según Chaddock-Heyman et al. (2020) han demostrado que la actividad física regular puede mejorar la plasticidad cerebral, lo que conduce a mejoras en la eficiencia neuronal, la conectividad y la salud general del tejido cerebral. Se cree que estos cambios neuronales apoyan el desarrollo de las FE en niños en edad preescolar al mejorar la atención, la memoria y las habilidades de resolución de problemas (Dähne et al., 2018; Wick et al., 2021). El papel de la AF y la aptitud física en la promoción de la salud cerebral y la función cognitiva forma una parte fundamental del marco teórico. La aptitud física, inducida por la actividad física regular, mejora el flujo de oxígeno al cerebro, apoya el crecimiento neuronal nuevo y facilita el desarrollo de sistemas de neurotransmisores, todo lo cual contribuye a un mejor rendimiento de la FE (Umegaki et al., 2021). Numerosos estudios han demostrado que la actividad física regular en la primera infancia se asocia con mejoras en las funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo (Mavilidi et al., 2020), la flexibilidad cognitiva (Uddin, 2021) y el control inhibitorio (Hudson et al., 2021). Estos procesos cognitivos son esenciales para tareas como seguir instrucciones, realizar transiciones entre actividades, resolver problemas y mantener la concentración en las tareas (Mavilidi et al., 2020). Integrar actividades físicas en las rutinas diarias, utilizar estrategias de aprendizaje basadas en el juego que fomenten el movimiento y diseñar entornos interiores y exteriores que promuevan el juego activo son estrategias eficaces. La capacitación y los recursos para los educadores también pueden apoyar la implementación de estas prácticas. El objetivo de esta revisión fue revisar sistemáticamente la evidencia sobre la asociación entre FMS, AF y aptitud física en las FE, CM y el desarrollo social y cognitivo en niños de edad preescolar.

Método

Enfoque experimental del problema

Se realizó una revisión sistemática de acuerdo con las pautas PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Page, McKenzie, et al., 2021).

Fuentes de información

Se realizó una búsqueda sistemática en cuatro bases de datos (*PubMed*, *Web of Science*, *SPORTDiscus* y *ProQuest Central*) para identificar artículos publicados antes del 10 de enero de 2024.

Estrategia de búsqueda

Se utilizó el diseño PICO (población, tipo de características, intervención – comparación – resultados) para proporcionar una declaración explícita de la búsqueda (Page, Moher, et al., 2021). Cuando fue posible, la búsqueda se limitó a artículos/revistas científicas y al idioma (ver criterio de exclusión número 5). El autor no estuvo cegado a los nombres de las revistas ni a los autores de los manuscritos. Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda (ver Tabla 1):

(“habilidades de movimiento fundamentales” O “actividad física” O “aptitud física” O “ejercicio físico” O “programa de ejercicio*”) Y (“competencia motora” O “funciones ejecutivas” O “comportamiento social”) Y (preescolar O “niños de preescolar”).

Criterio de elegibilidad

Para identificar la información de los artículos, el autor descargó la información (título, autores, fecha y base de datos) y la transfirió a una hoja de cálculo de Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EE. UU.), donde se eliminaron los duplicados. Los artículos restantes fueron seleccionados para determinar si cumplían con los criterios de inclusión y exclusión (Tabla 1).

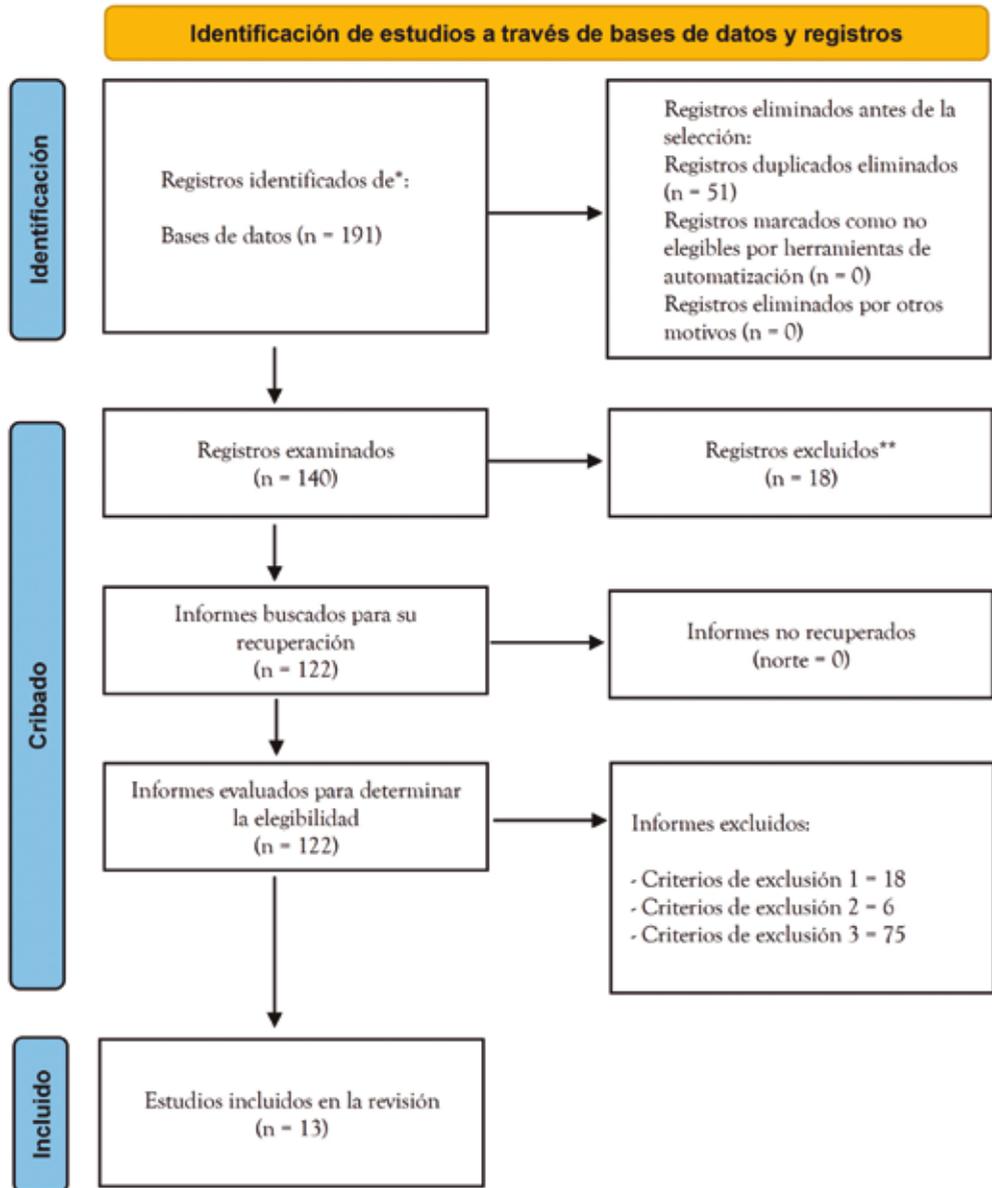
TABLA 1 Criterios de inclusión/exclusión de los estudios incluidos

Ítem	Inclusión	Exclusión	Coherencia de búsqueda
Población	Students from preschool to primary school	Niños fuera de educación preescolar u obligatoria	niño* en edad preescolar, primera infancia*
Intervención o Exposición	Estudiantes desde preescolar hasta primaria	Ninguna de las variables seleccionadas fue medida	“Habilidades de movimiento fundamentales” O “actividad física” O “aptitud física” O “ejercicio físico” O “programa de ejercicios*”
Resultado[s]	Relación entre ejercicio físico y factores cognitivos, funcionamiento ejecutivo, bienestar, estado de ánimo, emociones, autoconcepto, autoestima	Se midió el ejercicio físico, pero se relacionó con la salud (p. ej., IMC, masa grasa, dolor de espalda, postura de la columna, presión arterial), rendimiento físico, estilo de vida	“competencia motora” O “funciones ejecutivas” O “comportamiento social
Diseño del estudio	Se incluyeron estudios de correlación o, al menos, correlaciones	No se evaluaron las correlaciones	correlación*, asociado*, relación*
Otros criterios	Estudios originales, a texto completo y revisados por pares, escritos en inglés, italiano o español	Escritos en otro idioma o estudios de texto completo originales no revisados por pares	-

Extracción de datos

La extracción de datos se preparó utilizando una hoja de cálculo de Excel de acuerdo con la plantilla de extracción de datos del Grupo Cochrane de Revisión de Consumidores y Comunicación (Dillon et al., 2015). La hoja de cálculo se utilizó para evaluar los requisitos de inclusión y exclusión de todos los estudios seleccionados.

GRÁFICO 1 Diagrama de flujo del estudio.



Calidad de los estudios

Por un lado, se evaluó la calidad metodológica mediante el índice metodológico para estudios no aleatorios (MINORS) (Slim et al., 2003). La escala MINORS es un listado que contiene 8 puntos esenciales y se amplía a 12 puntos cuando los estudios a tratar son comparativos. En este caso se evaluó considerando 9 ítems (de 18 puntos) debido a la no posibilidad de aplicación (NA) de tres de ellos. La puntuación que recibe cada apartado puede ser de 0 a 2, en función de la calidad obtenida por cada punto.

Resultados

Identificación y selección de estudios

Se encontraron un total de 191 (Web of Science: 112; PubMed: 11; ProQuest: 39; SPORTDiscus: 29) artículos originales, de los cuales 51 eran duplicados. Así, se identificaron un total de 140 artículos únicos. Luego de verificar títulos y resúmenes, se excluyeron 18 artículos por no cumplir con el criterio de inclusión número cinco. Luego se analizó el texto completo de los 122 artículos restantes; Se excluyeron 18, 6 y 75 artículos por no cumplir con los criterios de exclusión número uno, dos, tres y cuatro, respectivamente. Así, 13 artículos cumplieron con todos los criterios de inclusión y fueron incluidos en la síntesis cualitativa final (Gráfico 1).

Evaluación de calidad

Utilizando la lista de verificación MINORS, la evaluación de calidad se realizó en la Tabla 2.

TABLA 2 Evaluación metodológica de los estudios incluidos.

Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Puntuación
(McNeill et al., 2018)	2	2	2	2	0	2	2	2	-	-	-	2	16/18
(Ureña et al., 2020)	2	2	2	2	0	2	0	2	-	-	-	2	14/18
(Vazou & Mavilidi, 2021)	2	2	2	2	0	2	0	2	-	-	-	2	14/18
(Lau et al., 2023)	2	2	2	2	0	2	-	2	-	-	-	2	14/16
(Chou et al., 2022)	2	2	2	2	0	2	2	2	-	-	-	2	16/18
(Xiong et al., 2017)	2	2	2	2	0	2	-	2	2	2	2	2	20/22
(Wang et al., 2022)	2	2	2	2	0	2	2	2	-	-	-	2	16/18
(Xiong et al., 2019)	2	2	2	2	0	2	-	2	-	-	-	2	14/16
(Malambo et al., 2022)	2	2	2	2	0	2	0	2	-	-	-	2	14/18
(Koepp et al., 2022)	2	2	2	2	0	2	-	2	-	-	-	2	14/16
(Veraksa et al., 2021)	2	2	2	2	0	2	2	2	-	-	-	2	16/18
(King-Dowling et al., 2020)	2	2	2	2	0	2	-	2	-	-	-	2	14/16
(Salaj & Masnjak, 2022)	2	2	2	2	0	2	0	2	-	-	-	2	14/18

Nota: NA = no aplicable. La lista de verificación MINORS (2 = Alta calidad; 1 = Calidad media; 0 = Calidad baja): Objetivo claramente definido (ítem 1); Inclusión de pacientes de forma consecutiva (ítem 2); Información recopilada retrospectivamente (elemento 3); Evaluaciones ajustadas al objetivo (ítem 4); Evaluaciones realizadas de forma neutral (punto 5); Fase de seguimiento coherente con el objetivo (ítem 6); Tasa de abandono durante el seguimiento inferior al 5% (ítem 7); Estimación prospectiva del tamaño de la muestra (ítem 8); Grupo de control adecuado (ítem 9); Grupos simultáneos (tema 10); Grupos de partida homogéneos (punto 11); y análisis estadístico apropiado (ítem 12).

Características del estudio

Las características de los estudios se extrajeron y agruparon en la Tabla 3.

TABLA 3 Resultados de los artículos revisados en la presente revisión sistemática

Reference	Referencias	Descripción del programa	Competencias evaluadas
(McNeill et al., 2018)	247 niños en edad preescolar de 4 a 5 años	24 h durante siete días consecutivos haciendo ejercicio de rutina diario	ActiGraph GT3X + acelerómetros, Early Years Toolbox y Cuestionario de Fortalezas y Dificultades (SDQ)
(Ureña et al., 2020)	49 niños en edad preescolar de 4 a 5 años	Se instruyó a los niños a participar en juegos con dificultad creciente, diseñados específicamente para estimular las FE	Se utilizó la versión española del test de cabeza, dedos de los pies, rodillas y hombros (HTKS) para evaluar la autorregulación.
(Vazou & Mavilidi, 2021)	273 niños en edad preescolar de 3 a 5 años y sus educadores de la primera infancia	El programa “Move for Thought (M4T) preK-K” ofrece habilidades motoras que se integran con conceptos académicos, funciones ejecutivas y habilidades socioemocionales en el entorno preescolar	Atención (9 ítems) y Control del Comportamiento, el cuestionario de la Escala de Calificación de Habilidades Sociales de 30 ítems, el “DayNight” computarizado tipo Stroop, la “Escala pictórica para la competencia en habilidades de movimiento percibido (PMSC) y el Registro diario del profesor
(Lau et al., 2023)	Un total de 426 niños en edad preescolar	Ejercicio físico de los participantes durante su rutina diaria	Acelerómetros para medir la actividad física (PA) y el comportamiento sedentario (SB), mientras que la duración del sueño se obtuvo mediante un cuestionario informado por los padres.
(Chou et al., 2022)	273 children (141 boys and 132 girls) from 30 preschools	Examined on physical fitness and motor skills at ages 4 to 5 years, and later on receptive language, math, and science performance one year later before they exited the kindergarten year.	Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (MABC-2), Head-Toes-Knees-Shoulders task (HTKS), Chinese Peabody Picture Vocabulary Test-R, Children Mathematics Achievement, Life Science Assessment (LiS) and Earth and Physical Science Assessment (EPS).
(Xiong et al., 2017)	273 niños (141 niños y 132 niñas) de 30 centros preescolares	Examinados en cuanto a condición física y habilidades motoras a las edades de 4 a 5 años, y luego en lenguaje receptivo, matemáticas y ciencias un año después.	Batería de evaluación del movimiento para niños: segunda edición (MABC-2), tarea de cabeza, dedos de los pies, rodillas y hombros (HTKS), prueba de vocabulario con imágenes de Peabody chino-R
(Wang et al., 2022)	300 niños en edad preescolar sanos, de 4 a 5 años	Cuatro grupos de intervención recibirán tres lecciones de 30 minutos por semana durante 16 semanas	Prueba de Desarrollo Motor Grueso (TGMD), kits de prueba PF (The PREFIT Battery) y acelerómetros GT3X+
(Xiong et al., 2019)	Sesenta niños de 4 a 5 años de una guardería urbana en China	Instructores capacitados ofrecieron 20 minutos por sesión durante 8 semanas	Información demográfica de los niños, prueba de clasificación de tarjetas de cambio dimensional (DCCS), escala pictórica de competencia percibida y aceptación social

Metodología	Conclusiones	Aplicaciones prácticas para docentes
Análisis cuantitativo	Ejercicio de baja intensidad se asoció negativamente con la memoria de trabajo visoespacial de los niños, mientras que fue positiva la asociación con ejercicio vigoroso se acercó a la importancia, pero fue débil.	Disminuir el ejercicio de baja intensidad, aumentar el vigoroso y apoyar la participación en deportes organizados pueden ser objetivos viables para el desarrollo cognitivo y psicosocial.
Análisis cuantitativo	Se encontró un efecto general de la intervención sobre la autorregulación de los preescolares, independientemente del nivel de dificultad de la tarea.	En resumen, este estudio ha observado cómo la EF con implicación cognitiva mejora la autorregulación y el control cognitivo en niños preescolares
Análisis cuantitativo	Los resultados mostraron una mejora significativa en las puntuaciones de atención de los niños del grupo M4T preK-K, en comparación con el grupo de control. No surgieron diferencias significativas en el control del comportamiento, las habilidades sociales, las funciones ejecutivas y la competencia motora percibida entre los grupos	Un efecto temporal significativo fue evidente para las funciones ejecutivas, y ambos grupos mejoraron con el tiempo. Además, el programa fue bien recibido, fácil de implementar en el aula de preescolar y con altos índices de satisfacción tanto para los niños como para los maestros
Análisis cuantitativo	La composición diaria se asoció significativamente con el control inhibitorio y la memoria de trabajo. Las mejoras en el control inhibitorio se vincularon con la adición de actividad física de moderada a vigorosa.	La reasignación entre MVPA, SB, sueño y actividad física ligera produjo una asociación significativa con la memoria de trabajo.
Análisis cuantitativo	Findings first revealed a direct effect of physical fitness on academic skills at the between-school level. Next the between-school indirect effect of physical fitness on academic skills and the within-school effect of motor skills on academic skills, via executive functions, were found to be significant.	This study underscores the importance of physical well-being on children's outcomes at a critical transition point of schooling.
Análisis cuantitativo	Los resultados revelaron por primera vez un efecto directo de la aptitud física sobre las habilidades académicas a nivel interescolar.	Este estudio subraya la importancia del bienestar físico en los resultados de los niños en un punto crítico de transición de la escolarización.
Análisis cuantitativo	La estrategia de intervención más efectiva se puede generalizar al jardín de infantes y otras instituciones de educación preescolar en la práctica para promover el desarrollo de habilidades de movimiento fundamental (FMS) de los niños en edad preescolar y aptitud física (PF).	Este protocolo de estudio tiene como objetivo proporcionar un método para resolver el problema de "cómo organizar el ejercicio físico y qué tipo de programa de ejercicio físico puede promover mejor la FMS y la PF en niños en edad preescolar"
Análisis cuantitativo	Las funciones ejecutivas de los niños y la competencia física y social percibida mejoraron significativamente desde el inicio hasta después de la intervención.	Los resultados sugirieron que los juegos de ejercicio son beneficiosos para mejorar las funciones ejecutivas de los niños pequeños y la aceptación social percibida en comparación con el programa tradicional de AF.

Reference	Referencias	Descripción del programa	Competencias evaluadas
(Malambo et al., 2022)	Un total de 15 estudios en	n-a	Web of Science, PubMed y EBSCO (incluidos SPORTDiscus y Academic Search Premier).
(Koepp et al., 2022)	A total of 72 children (mean age = 4.5 years)	Evaluaciones basadas en tareas de cambio de atención y control inhibitorio y observaciones en el aula de atención y control inhibitorio.	ActiGraph GT3X, tarea de clasificación de tarjetas de cambio dimensional (DCCS), medida de habilidades relacionadas con la regulación (RRSM) y tarea de cabeza, dedos de los pies, rodillas y hombros (HTKS).
(Veraksa et al., 2021)	261 niños de 5 a 6 años	Parámetros de aptitud física orientados a la salud, como fuerza muscular, potencia, resistencia muscular, aptitud cardiorrespiratoria y flexibilidad. El segundo abarca la aptitud física relacionada con habilidades como agilidad, coordinación y velocidad.	El cambio dimensional de cartas, el subtest de inhibición, el subtest de repetición de frases, el subtest de memoria para diseños, el salto de longitud, el test de sentarse y alcanzar y la carrera en lanzadera 4x5 metros
(King-Dowling et al., 2020)	Estudio de 418 niños de 3 a 5 años de edad	Sobre resultados de salud y actividad física en niños en edad preescolar (HOPE).	La competencia motora se evaluó mediante la prueba Bruininks-Oseretsky de competencia motora, segunda edición, versión corta. La aptitud musculoesquelética (potencia muscular a corto plazo) se evaluó utilizando un protocolo Wingate modificado de 10 s en un cicloergómetro.
(Salaj & Masnjak, 2022)	Un total de 125 niños en edad preescolar	Las mediciones se realizaron en dos visitas al jardín de infantes durante un período de 2 meses.	Para evaluar las habilidades motoras de los niños, utilizamos la Prueba de Desarrollo Motor Grueso – Segunda Edición que mide las habilidades locomotoras y de control de objetos.

Metodología	Conclusiones	Aplicaciones prácticas para docentes
Revisión sistemática	Hubo pruebas sólidas de una asociación moderadamente fuerte entre la competencia motora (MC) y la memoria de trabajo.	Nuestros hallazgos apoyan la suposición de que las competencias motoras son niveles que contienen capacidad física y componentes cognitivos.
Análisis cuantitativo	La actividad no sedentaria de los niños durante el juego en interiores no estuvo relacionada con su tarea posterior. funciones ejecutivas basadas en el aula, pero mostraron asociaciones negativas con sus funciones ejecutivas posteriores en el aula.	Respaldan la suposición de que el nivel de competencias motoras, que contiene capacidad física y componentes cognitivos, podría estar significativamente relacionado con el desarrollo de las FE desde la edad preescolar.
Análisis cuantitativo	El control inhibitorio y la memoria de trabajo se relacionaron positivamente con la condición física. La flexibilidad cognitiva no se asoció con la aptitud física.	Los hallazgos de la investigación se consideran desde fundamentos neuropsicológicos, la teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget y el enfoque histórico-cultural
Análisis cuantitativo	Los resultados de modelos longitudinales de efectos mixtos encontraron que la competencia motora es un predictor positivo significativo de la aptitud musculoesquelética y la actividad física vigorosa y se asocia con aumentos más pronunciados en la actividad física a lo largo del tiempo.	La competencia motora es un importante predictor independiente de la actividad física y los niveles de aptitud musculoesquelética en la primera infancia.
Análisis cuantitativo	El principal resultado de este estudio es la débil correlación entre las habilidades motoras del niño y el funcionamiento socioemocional. Además, los niños en edad preescolar con competencias motoras altas y bajas no difieren en riesgo de sufrir dificultades sociales y emocionales.	Se necesita más investigación sobre niños con desarrollo típico para tener evidencia más concluyente sobre la interacción del desarrollo motor y social o emocional.

Discusión

El objetivo de esta revisión fue analizar sistemáticamente la evidencia sobre la asociación entre FMS, AF y aptitud física en las FE, MC y el desarrollo social y cognitivo. Según diversos estudios evaluados, la competencia motora desempeña efectivamente un papel importante en el desarrollo de la primera infancia, actuando como un predictor crucial de los niveles de actividad física y de la aptitud musculoesquelética (Gao et al., 2019; King-Dowling et al., 2020). Esta relación es fundamental por varias razones, cada una de las cuales influye en la trayectoria de la salud del niño hasta la niñez y la edad adulta. Siguiendo a Slaton et al. (2020), Los niños con mayor competencia motora tienen más probabilidades de participar y disfrutar de una variedad de actividades físicas. Su capacidad para realizar diversas habilidades motoras (como correr, saltar, lanzar y atrapar) con confianza los alienta a ser más activos (Hudson et al., 2021). Este mayor nivel de actividad es beneficioso para su salud y desarrollo en general (Utesch et al., 2019). En este sentido, la competencia motora contribuye al desarrollo de la aptitud musculoesquelética, incluyendo la fuerza, la resistencia y la flexibilidad (King-Dowling et al., 2020; Pfeifer, 2017). Las habilidades que requieren el control de los movimientos corporales y el uso de grupos de músculos contribuyen a tener cuerpos más fuertes y flexibles.

El hallazgo de que un programa de ejercicio produjo aumentos significativos en las funciones ejecutivas en niños en edad preescolar es alentador y se alinea con un creciente cuerpo de investigación que enfatiza los beneficios de la actividad física en el desarrollo cognitivo (Chou et al., 2022; Veraksa et al., 2021). El ejercicio, en particular las actividades que involucran tanto el cuerpo como la mente, puede tener un profundo impacto en el desarrollo de las funciones ejecutivas, habilidades críticas para la planificación, la resolución de problemas, la toma de decisiones y la regulación de las emociones (Malambo et al., 2022; Xiong et al., 2017). Los primeros años son un período crítico para el desarrollo del cerebro y las intervenciones durante este tiempo pueden tener efectos duraderos. La implementación de programas de ejercicio en la primera infancia puede potencialmente sentar las bases para mejorar la función cognitiva a lo largo de la vida (Gunnell et al., 2019).

Uno de los hallazgos de esta revisión sistemática es que los niños en edad preescolar con competencias motoras altas y bajas no difieren en el riesgo de sufrir dificultades sociales y emocionales. Presenta una perspectiva matizada sobre la relación entre las habilidades motoras y el desarrollo socioemocional (Salaj & Masnjak, 2022). Si bien es esencial considerar este punto de vista, la investigación en este campo a menudo muestra hallazgos complejos y variados, lo que sugiere que la relación entre las competencias motoras y las dificultades socioemocionales puede verse influenciada por múltiples factores, incluido el entorno, la naturaleza de las tareas motoras y los resultados socioemocionales específicos que se miden (Vazou & Mavilidi, 2021). A los niños con habilidades motoras bajas puede resultarles difícil participar en juegos y deportes con sus compañeros, lo que puede afectar sus interacciones sociales y generar sentimientos de exclusión o baja autoestima (Eichinger et al., 2017). Las habilidades motoras en la primera infancia pueden influir en las percepciones de los niños sobre sus capacidades, lo que afecta su confianza en sí mismos y su voluntad de participar en nuevas actividades (Gao et al., 2019). Los desafíos con las tareas motoras pueden provocar frustración, que puede manifestarse como problemas de conducta o angustia emocional en algunos niños (Kracht et al., 2020). Esta discusión resalta la importancia de un enfoque matizado para comprender y apoyar el desarrollo de los niños. Sugiere que, si bien existe un vínculo potencial entre las competencias motoras y las dificultades socioemocionales, la relación no es determinista y puede verse influenciada por varios factores como el apoyo holístico y las prácticas inclusivas (Malambo et al., 2022).

En este contexto, existe un resultado de que el ejercicio físico con participación cognitiva mejora la autorregulación y el control cognitivo en niños en edad preescolar y agrega una dimensión importante a nuestra comprensión del desarrollo de la primera infancia (Drozdowska et al., 2021b). Esta síntesis de estímulos físicos y cognitivos no sólo apoya la salud física de los niños, sino que también mejora significativamente sus capacidades cognitivas, particularmente en áreas cruciales para el éxito académico y en la vida (Donnelly et al., 2016). Además, realizar ejercicios que requieran tanto esfuerzo físico como compromiso cognitivo puede mejorar la neuroplasticidad: la capacidad del cerebro para formar nuevas conexiones neuronales. Esto es especialmente potente en los primeros años, cuando el cerebro es más adaptable (Gunnell et al., 2019). Según Nagamatsu et al. (2014), Se ha demostrado que el ejercicio aumenta los niveles del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), una proteína que respalda la salud del cerebro, la función cognitiva y el aprendizaje. Las actividades que requieren concentración y resolución de problemas pueden potenciar este efecto, mejorando aún más el desarrollo cognitivo (Valkenborghs et al., 2019).

Conclusiones

La preocupación mundial por la salud física, los niveles de actividad física y las funciones ejecutivas de los niños en edad preescolar subraya la necesidad de un enfoque coordinado e integral para promover la actividad física en la primera infancia. Al centrarse en la investigación, las políticas públicas, la educación y la participación comunitaria, es posible apoyar el desarrollo físico y cognitivo de los niños pequeños, sentando las bases para un futuro más saludable y exitoso. En resumen, si bien las competencias motoras pueden desempeñar un papel en el desarrollo social y emocional de los niños, son uno de los muchos factores que contribuyen a estos resultados complejos. Una comprensión integral requiere considerar el contexto más amplio de la vida de cada niño, incluidos los sistemas de apoyo y las oportunidades disponibles para ellos.

Referencias

- Chaddock-Heyman, L., Weng, T. B., Kienzler, C., Weissshappel, R., Drollette, E. S., Raine, L. B., Westfall, D. R., Kao, S. C., Baniqued, P., Castelli, D. M., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2020). Brain Network Modularity Predicts Improvements in Cognitive and Scholastic Performance in Children Involved in a Physical Activity Intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00346>
- Chou, Y., Ying Hu, B., Winsler, A., Wu, H., Greenburg, J., & Kong, Z. (2022). Chinese preschool children's physical fitness, motor competence, executive functioning, and receptive language, math, and science performance in Kindergarten. *Children and Youth Services Review*, 136. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2022.106397>
- Dähne, V., Klein, A. M., Jungmann, T., Sierau, S., & Kliem, S. (2018). Factors influencing theory of mind development in preschoolers within the context of early interventions. *Praxis Der Kinderpsychologie Und Kinderpsychiatrie*, 67(5). <https://doi.org/10.13109/prkk.2018.67.5.442>
- Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M. A., & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: Understanding critical design features. In

- BMJ Open Sport and Exercise Medicine* (Vol. 4, Issue 1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000341>
- Davis-Unger, A., & Carlson, S. M. (2008). Development of teaching skills and relations to theory of mind in preschoolers. *Journal of Cognition and Development, 9*(1). <https://doi.org/10.1080/15248370701836584>
- Dillon, M. P., Fatone, S., & Quigley, M. (2015). Describe the outcomes of dysvascular partial foot amputation and how these compare to transtibial amputation: A systematic review protocol for the development of shared decision-making resources. *Systematic Reviews, 4*(1). <https://doi.org/10.1186/s13643-015-0161-9>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 48, Issue 6). <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Drozdowska, A., Falkenstein, M., Jendrusch, G., Platen, P., Lücke, T., Kersting, M., & Sinnigen, K. (2021a). Interrelations of physical fitness and cognitive functions in German schoolchildren. *Children, 8*(8). <https://doi.org/10.3390/children8080669>
- Drozdowska, A., Falkenstein, M., Jendrusch, G., Platen, P., Lücke, T., Kersting, M., & Sinnigen, K. (2021b). Interrelations of physical fitness and cognitive functions in German schoolchildren. *Children, 8*(8). <https://doi.org/10.3390/children8080669>
- Eichinger, M., Schneider, S., & De Bock, F. (2017). Subjectively and objectively assessed social and physical environmental correlates of preschoolers' accelerometer-based physical activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 14*(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0577-9>
- Frese, M., & Stewart, J. (1984). Skill learning as a concept in life-span developmental psychology: An action theoretic analysis. *Human Development, 27*(3-4). <https://doi.org/10.1159/000272909>
- Gao, Z., Zeng, N., Pope, Z. C., Wang, R., & Yu, F. (2019). Effects of exergaming on motor skill competence, perceived competence, and physical activity in preschool children. *Journal of Sport and Health Science, 8*(2). <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.12.001>
- Gunnell, K. E., Poitras, V. J., LeBlanc, A., Schibli, K., Barbeau, K., Hedayati, N., Ponitfex, M. B., Goldfield, G. S., Dunlap, C., Lehan, E., & Tremblay, M. S. (2019). Physical activity and brain structure, brain function, and cognition in children and youth: A systematic review of randomized controlled trials. In *Mental Health and Physical Activity* (Vol. 16). <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.11.002>
- Hudson, K. N., Ballou, H. M., & Willoughby, M. T. (2021). Short report: Improving motor competence skills in early childhood has corollary benefits for executive function and numeracy skills. *Developmental Science, 24*(4). <https://doi.org/10.1111/desc.13071>
- King-Dowling, S., Proudfoot, N. A., Cairney, J., & Timmons, B. W. (2020). Motor Competence, Physical Activity, and Fitness across Early Childhood. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 52*(11), 2342-2348. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002388>
- Kirk, S. M., Vizcarra, C. R., Looney, E. C., & Kirk, E. P. (2014). Using Physical Activity to Teach Academic Content: A Study of the Effects on Literacy in Head Start

- Preschoolers. *Early Childhood Education Journal*, 42(3), 181–189. <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0596-3>
- Koepp, A. E., Gershoff, E. T., Castelli, D. M., & Bryan, A. E. (2022). Preschoolers' executive functions following indoor and outdoor free play. *Trends in Neuroscience and Education*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2022.100182>
- Kracht, C. L., Webster, E. K., & Staiano, A. E. (2020). Relationship between the 24-Hour Movement Guidelines and fundamental motor skills in preschoolers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(12). <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.06.021>
- Lau, P. W. C., Song, H., Song, D., Wang, J. J., Zhen, S., Shi, L., & Yu, R. (2023). 24-Hour movement behaviors and executive functions in preschoolers: A compositional and isotemporal reallocation analysis. *Child Development*. <https://doi.org/10.1111/cdev.14013>
- Malambo, C., Nová, A., Clark, C., & Musálek, M. (2022). Associations between Fundamental Movement Skills, Physical Fitness, Motor Competency, Physical Activity, and Executive Functions in Pre-School Age Children: A Systematic Review. In *Children* (Vol. 9, Issue 7). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/children9071059>
- Mavilidi, M. F., Drew, R., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Schmidt, M., & Riley, N. (2020). Effects of different types of classroom physical activity breaks on children's on-task behaviour, academic achievement and cognition. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 109(1). <https://doi.org/10.1111/apa.14892>
- McNeill, J., Howard, S. J., Vella, S. A., Santos, R., & Cliff, D. P. (2018). Physical activity and modified organized sport among preschool children: Associations with cognitive and psychosocial health. *Mental Health and Physical Activity*, 15. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.07.001>
- McPherson, A., Mackay, L., Kunkel, J., & Duncan, S. (2018). Physical activity, cognition and academic performance: An analysis of mediating and confounding relationships in primary school children. *BMC Public Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5863-1>
- Nagamatsu, L. S., Flicker, L., Kramer, A. F., Voss, M. W., Erickson, K. I., Hsu, C. L., & Liu-Ambrose, T. (2014). Exercise is medicine, for the body and the brain. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 48, Issue 12, pp. 943–944). <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093224>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *The BMJ* (Vol. 372). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. In *The BMJ* (Vol. 372). <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Pfeifer, C. E. (2017). Functional Motor Competence, Health-Related Fitness, and Injury in Youth Sport. *ProQuest Dissertations and Theses*.

- Roscoe, C. M. P., James, R. S., & Duncan, M. J. (2019). Accelerometer-based physical activity levels, fundamental movement skills and weight status in British preschool children from a deprived area. *European Journal of Pediatrics*, 178(7), 1043–1052. <https://doi.org/10.1007/s00431-019-03390-z>
- Salaj, S., & Masnjak, M. (2022). Correlation of Motor Competence and Social-Emotional Wellbeing in Preschool Children. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.846520>
- Santana, C. C. A., Azevedo, L. B., Cattuzzo, M. T., Hill, J. O., Andrade, L. P., & Prado, W. L. (2017). Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. In *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* (Vol. 27, Issue 6). <https://doi.org/10.1111/sms.12773>
- Shields, G. S., Sazma, M. A., & Yonelinas, A. P. (2016). The effects of acute stress on core executive functions: A meta-analysis and comparison with cortisol. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Vol. 68). <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.06.038>
- Slaton, A., Kowalski, A. J., Zemanick, A., Kuhn, A. P., Hager, E. R., & Black, M. M. (2020). Motor competence and attainment of global physical activity guidelines among a statewide sample of preschoolers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph17228546>
- Slim, K., Nini, E., Forestier, D., Kwiatkowski, F., Panis, Y., & Chipponi, J. (2003). Methodological index for non-randomized studies (Minors): Development and validation of a new instrument. *ANZ Journal of Surgery*, 73(9). <https://doi.org/10.1046/j.1445-2197.2003.02748.x>
- Uddin, L. Q. (2021). Cognitive and behavioural flexibility: neural mechanisms and clinical considerations. In *Nature Reviews Neuroscience* (Vol. 22, Issue 3). <https://doi.org/10.1038/s41583-021-00428-w>
- Umegaki, H., Sakurai, T., & Arai, H. (2021). Active Life for Brain Health: A Narrative Review of the Mechanism Underlying the Protective Effects of Physical Activity on the Brain. In *Frontiers in Aging Neuroscience* (Vol. 13). <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.761674>
- Ureña, N., Fernández, N., Cárdenas, D., Madinabeitia, I., & Alarcón, F. (2020). Acute effect of cognitive compromise during physical exercise on self-regulation in early childhood education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 1–18. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249325>
- Utesch, T., Bardid, F., Büsch, D., & Strauss, B. (2019). The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta-Analysis. In *Sports Medicine* (Vol. 49, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01068-y>
- Valkenborghs, S. R., Noetel, M., Hillman, C. H., Nilsson, M., Smith, J. J., Ortega, F. B., & Lubans, D. R. (2019). The impact of physical activity on brain structure and function in youth: A systematic review. In *Pediatrics* (Vol. 144, Issue 4). <https://doi.org/10.1542/peds.2018-4032>
- Vazou, S., & Mavilidi, M. F. (2021). Cognitively Engaging Physical Activity for Targeting Motor, Cognitive, Social, and Emotional Skills in the Preschool Classroom: The Move for Thought preK-K Program. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.729272>

- Veraksa, A., Tvardovskaya, A., Gavrilova, M., Yakupova, V., & Musálek, M. (2021). Associations Between Executive Functions and Physical Fitness in Preschool Children. *Frontiers in Psychology, 12*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.674746>
- Wang, G., Zi, Y., Li, B., Su, S., Sun, L., Wang, F., Ren, C., & Liu, Y. (2022). The Effect of Physical Exercise on Fundamental Movement Skills and Physical Fitness among Preschool Children: Study Protocol for a Cluster-Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph19106331>
- Wick, K., Kriemler, S., & Granacher, U. (2021). Effects of a Strength-Dominated Exercise Program on Physical Fitness and Cognitive Performance in Preschool Children. *Journal of Strength and Conditioning Research, 35*(4). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003942>
- Xiong, S., Li, X., & Tao, K. (2017). Effects of Structured Physical Activity Program on Chinese Young Children's Executive Functions and Perceived Physical Competence in a Day Care Center. *BioMed Research International, 2017*. <https://doi.org/10.1155/2017/5635070>
- Xiong, S., Zhang, P., & Gao, Z. (2019). Effects of exergaming on preschoolers' executive functions and perceived competence: A pilot randomized trial. *Journal of Clinical Medicine, 8*(4). <https://doi.org/10.3390/jcm8040469>

El papel de la actividad física en el tratamiento y la prevención del cáncer infantil

Cáncer infantil y actividad física

Antonio Fera Márquez, Miguel Ángel Sáenz de Rodrigáñez García y María Isabel Rodríguez Lara

Introducción

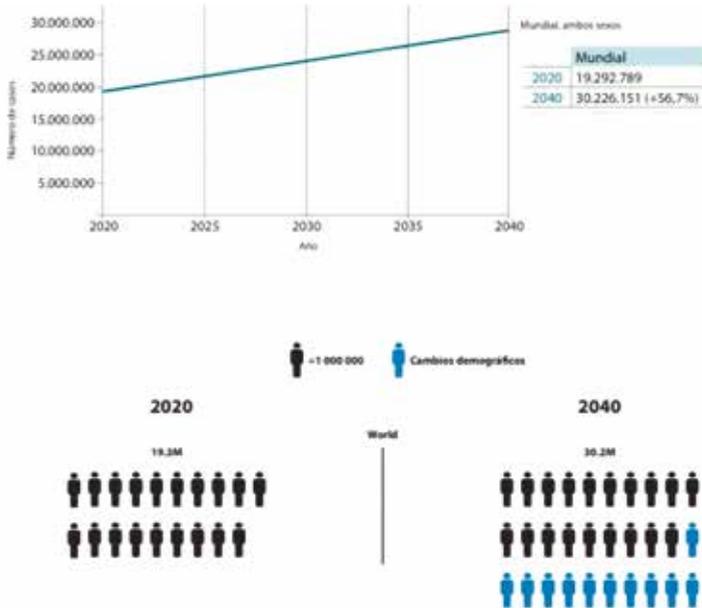
El cáncer es un conjunto de enfermedades caracterizado por un crecimiento descontrolado de células y la posterior diseminación a otros tejidos (NIH, 2015; OMS, 2021). Las células del cuerpo humano se reproducen de manera constante y controlada para reponer aquellas que mueren por envejecimiento o por algún tipo de daño. Cuando este crecimiento estructurado se descontrola recibe el nombre de neoplasia o creación de tejido tumoral, ya sea pernicioso o no (MSC, 2001).

La característica principal que distingue a un tumor benigno de uno maligno es la capacidad de este último de extenderse, a través de los sistemas linfático o circulatorio, a otros tejidos. También se diferencian en que las células de los tumores benignos mantienen, a pesar de crecer descontroladamente, su diferenciación. Es decir, estas células se transforman de una tipología celular a otra más especializada. Las células normales crecen y adquieren funciones concretas, mientras que las cancerosas no (NIH, 2015). Cuando los tumores malignos tienen la aptitud de reproducirse de manera incontrolada, atacar y dañar a los órganos independientemente de si se encuentran cerca o lejos de él, reciben el nombre de metástasis (AECC, 2018).

Cuando nos referimos al cáncer, al igual que al resto de enfermedades, es de vital importancia distinguir entre incidencia, prevalencia y mortalidad. Son tres conceptos diferenciados que no deben confundirse. En nuestro caso, el primero es la cantidad de diagnósticos nuevos de cáncer en un conjunto demográfico y en un espacio de tiempo determinados, mientras que el segundo hace referencia al porcentaje de la totalidad de los individuos que, en un lapso de tiempo determinado, padece o ha padecido la enfermedad y sigue vivo, esté curado o no (SEOM, 2021). La mortalidad, por último, hace alusión al número de personas que fallecen a causa de una enfermedad en un intervalo de tiempo y en un territorio concreto (SEOM, 2021). La Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) estima, a partir de datos ofrecidos por la *International Agency for Research on Cancer*, que la incidencia y la mortalidad del cáncer aumentarán de forma exponencial en los próximos veinte años (Gráficas 1 y 2).

A pesar de las numerosas investigaciones que se llevan a cabo en la actualidad, aún no se ha determinado la cura para el cáncer. No obstante, existen tratamientos destinados a mitigar o retardar los efectos de esta enfermedad. De acuerdo con el Instituto

GRÁFICO 1 Incidencia estimada de tumores en la población mundial para los años 2020 y 2040, ambos sexos. Tomada de *Las cifras del cáncer en España 2021*.



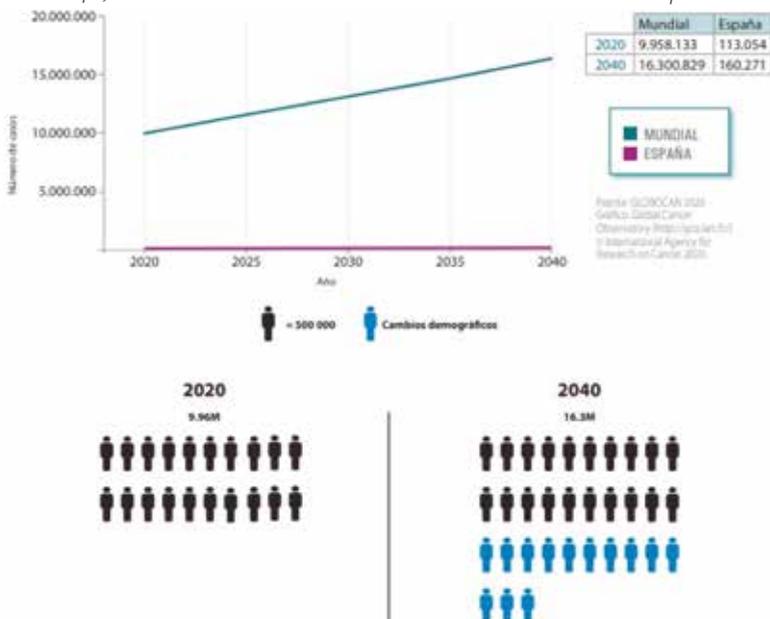
Nacional de Salud de Estados Unidos (NIH, 2021), el tratamiento propuesto para cada paciente dependerá del tipo de cáncer y del periodo o fase en que se encuentre. Además, también pueden influir la edad y otros aspectos como la calidad de los medios sanitarios a los que tenga acceso el paciente.

Entre los tipos de tratamiento que existen para el cáncer, el NIH (2021) destaca: la cirugía, la radioterapia, la quimioterapia, la inmunoterapia, la terapia dirigida, la terapia hormonal, los trasplantes de células madre y la medicina de precisión. Los tratamientos más frecuentes son la cirugía, la radioterapia y la quimioterapia. Mientras que la cirugía consiste en extirpar el conjunto de células cancerosas, la radioterapia y la quimioterapia se diferencian en el uso de partículas radiactivas y en el empleo de fármacos para eliminar las células cancerígenas, respectivamente (NIH, 2021). En ocasiones, se emplean varios tratamientos de forma conjunta para aumentar la probabilidad de éxito.

Además, el desarrollo del tumor se verá afectado por su microambiente tumoral. Wang, Lei y Han (2018) describen que este microambiente tumoral es el entorno celular en el que existe el tumor en el organismo. Incluye los vasos sanguíneos, los fibroblastos, las células que contribuyen a la inmunidad, las células inflamatorias derivadas de la médula ósea, los linfocitos, la señalización y la matriz extracelular.

Comprender las interacciones celulares, moleculares y bioquímicas de los tumores dentro de su microentorno es esencial para mejorar su diagnóstico y tratamiento (NIH, 2021). Por otro lado, la realización de actividad física se plantea como una alternativa no farmacológica, positiva y eficaz que favorece al estado de salud del paciente durante el tratamiento y tras la finalización de este (Brown et al., 2011). Algunos estudios muestran el impacto positivo que tiene sobre el paciente oncológico la práctica de ejercicios de fuerza (Strasser, Steindorf, Wiskemann y Ulrich, 2013), así como las mejoras en su composición corporal (Visovsky, 2006). Sin embargo, en la actualidad el número de intervenciones relacionadas con actividad física y cáncer es muy escaso.

GRÁFICO 2 Mortalidad estimada por cáncer en la población mundial para los años 2020 y 2040, ambos sexos. Tomada de *Las cifras del cáncer en España 2021*.



Factores de riesgo y prevención en el cáncer

En la actualidad se desconoce con exactitud qué origina el cáncer. Una de las últimas clasificaciones propuestas divide los factores de riesgos en factores físicos, químicos y biológicos (Lewandowski y Iaskowska, 2019). Los físicos incluyen la exposición a campos electromagnéticos, la radiación ionizante y la radiación ultravioleta, mientras que los factores químicos engloban el consumo de alcohol y tabaco, entre otros. Por su parte, los factores biológicos hacen referencia a la dieta, la actividad física o las infecciones por determinados virus. Sin embargo, estos autores afirman que es difícil determinar cuál de esos factores es el causante principal de la enfermedad y concluyen que el cáncer lo provoca la interacción de varios factores de riesgo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), el Instituto Nacional del Cáncer (NIH, 2021) y la Sociedad Estadounidense contra el Cáncer (2021) subrayan el consumo de tabaco, la mala alimentación, la inactividad física, la contaminación del aire o la exposición a la luz solar y a otros tipos de radiaciones como los principales factores de riesgo. A estos se unen los factores de riesgo biológicos y los factores de riesgo hereditarios (Anderson, 2021).

De acuerdo con la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC, 2002) solo entre un 5 y 10% de los casos de cáncer se deben a factores genéticos. El resto de los diagnósticos vienen causados por factores ambientales (Kruk y Aboul-Enein, 2006) y conductuales (Moore et al., 2010).

El cáncer en niños y adolescente

A pesar de que el cáncer es más frecuente en adultos, también afecta a la población infantil. Se estima que cada año unos 429.000 niños y adolescentes de entre 0 y 19 años son diagnosticados de cáncer (Lam et al., 2019). Estos autores afirman que los diagnósticos más habituales entre los más jóvenes abarcan desde leucemias agudas,

tumores cerebrales y linfomas hasta sarcomas de huesos y tejidos y tumores de células germinales. Cuando se trata de la población infantil de los países en vías de desarrollo, el porcentaje anual de diagnósticos de cáncer disminuye considerablemente (Gráfico 3). A la falta de diagnósticos en estos países se añade la dificultad de acceso a los medicamentos esenciales.

Papel de la actividad física en el cáncer

La práctica de actividad física tiene innumerables beneficios para nuestra salud física y mental. La OMS (2021) afirma que estos movimientos corporales que exigen un gasto de energía reducen el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria y diabetes, mejoran la salud ósea y funcional y son fundamentales para mantener un equilibrio calórico y para controlar el peso. Además, se estima que la causa de entre el 21 y el 25% de los cánceres de mama y colon se debe a la inactividad física.

Aunque en la actualidad se precisan más estudios que determinen la influencia de la actividad física sobre el cáncer, algunos de ellos avalan la capacidad de ésta de modular determinados biomarcadores evaluados en pacientes oncológicos. Winzer et al. (2011) concluyen que el ejercicio físico puede modular las concentraciones de algunas hormonas como la insulina, la leptina o los estrógenos e incluso favorecer la apoptosis o muerte celular programada de las células cancerígenas.

En referencia a la población infantil, la Organización Mundial de la Salud aconseja, a fin de disminuir la posibilidad de sufrir una enfermedad no transmisible (ENT), la realización de un mínimo de 60 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada a vigorosa al día para jóvenes de entre 5 y 17 años (OMS, 2021). Se ha comprobado que la inactividad física puede provocar complicaciones a corto, medio y largo plazo, incrementando la carga asociada a la enfermedad objeto de estudio (Sautier et al. 2021) y que la actividad física inhibe los efectos secundarios de algunos tratamientos contra el cáncer, alivia la fatiga y reduce la mortalidad de los enfermos de cáncer pediátricos (Ouyang et al., 2019).

Braam et al. (2013) declaran la existencia de mejoras en elementos de aptitud física (composición corporal, flexibilidad y aptitud cardiorrespiratoria) de los niños en los grupos de intervención frente a los grupos de control, aunque sostienen que por la escasa investigación es difícil determinar la intervención más adecuada o el momento de la enfermedad oportuno para llevar a cabo dicha actuación.

Spreafico et al. (2019) afirman que la integración de un programa de actividad física en la atención del cáncer sigue siendo una excepción, sobre todo en los niños. Los oncólogos pediátricos deben contribuir a un cambio cultural que muestre los beneficios del ejercicio para los niños y adolescentes con cáncer no solo a los pacientes sino también a las familias y al personal médico implicado (Spreafico et al., 2019).

Objetivos

El objetivo principal de esta revisión sistemática es conocer la influencia de la actividad física en los niños menores de 18 años diagnosticados de cáncer. Para ello, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Examinar las diferentes terapias empleadas en el tratamiento de la enfermedad.
2. Conocer el papel del ejercicio físico en la prevención y el tratamiento del cáncer en niños y adolescentes.
3. Comparar la efectividad del ejercicio durante y después del tratamiento del cáncer.

Materiales y Métodos

La estrategia para la localización de los artículos y revisiones incluidas en este trabajo se fundamentó en la búsqueda en diferentes bases de datos (*Scopus, Pubmed, Web of Science y Cochrane*) en el periodo de septiembre a octubre de 2021.

La selección de los trabajos se basó en la estrategia PICOT:

P: Población: Pacientes pediátricos diagnosticados de cáncer.

I: Intervención: Empleo del ejercicio físico durante y después del tratamiento.

C: Comparación: Niños en los que se emplea el ejercicio físico en el tratamiento de la enfermedad y niños en los que no se utiliza el ejercicio físico.

O: Resultados: mejora de la enfermedad, aumento de la fuerza muscular, mejora de la función cardiorrespiratoria y beneficios psicológicos.

T: Tiempo: últimos 5 años.

A continuación, se realizó la búsqueda bibliográfica empleando los siguientes términos: *cancer, children* y *sport*. Los conectores booleanos u operadores lógicos empleados fueron “AND” y “NOT”. El primero fue usado para incluir en los resultados aquellos artículos que versaran sobre cáncer, niños y actividad física y el segundo para excluir aquellos que tratasen intervenciones o programas para población adulta, siendo empleado de la siguiente forma: NOT *adults*. A continuación, se limitaron los resultados a aquellos publicados en los últimos cinco años y cuyo idioma fuese el inglés. Posteriormente, se excluyeron aquellos documentos que no eran artículos ni revisiones. Finalmente se introdujo el término *intervention*.

Los criterios de inclusión fueron:

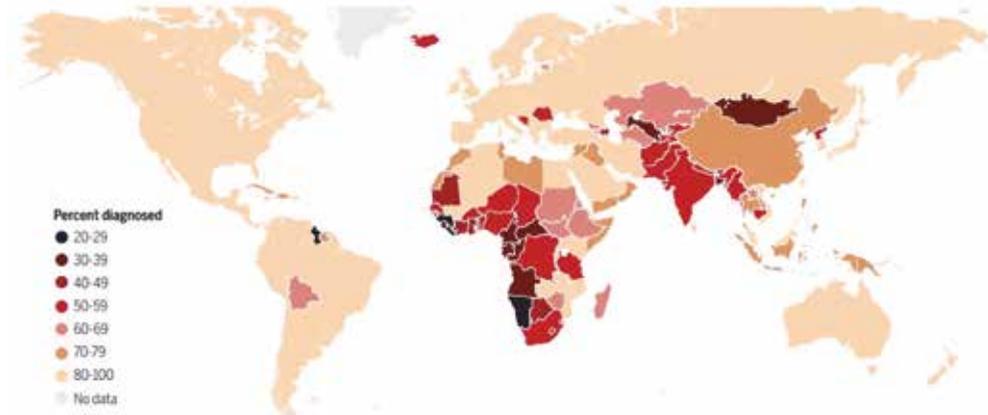
- ✓ Artículos cuyas estructuras fuesen revisiones sistemáticas, metaanálisis o ensayos clínicos aleatorizados.
- ✓ Artículos que incorporasen una intervención de actividad física antes o durante el tratamiento de la enfermedad.

Mientras que los criterios de exclusión fueron:

- × Artículos que tratasen sobre intervenciones para sobrevivientes de cáncer.
- × Artículos cuya estructura fuese una carta al editor.
- × Revisiones que solo incluyeran datos estadísticos.

La calidad metodológica de los estudios seleccionados se valoró utilizando la Plataforma Web 3.0 para Fichas de Lectura Crítica. Se asignó el calificativo de alta calidad a aquellos estudios cuya pregunta de investigación estaba claramente definida, cuyo método de estudio permitía minimizar los sesgos (evitar descarriarse del objetivo propuesto) y cuyos resultados y conclusiones estaban sintetizados, bien descritos y justificados. Además, debía estar bien descrita la existencia o ausencia de conflicto de intereses y tener validez externa. El calificativo de calidad media fue asignado cuando faltaba información completa o parcial de alguno de los campos descritos en este párrafo. La tabla de evidencia de calidad de los artículos exportados de la Plataforma Web 3.0 para Fichas de Lectura Crítica se encuentra en el Anexo 1.

GRÁFICO 3 Porcentaje de diagnósticos anuales de cáncer en el mundo. Tomada de Lam et al. (2019).



Cribado y selección de los artículos

Al realizar la búsqueda bibliográfica se obtuvieron 329 artículos en Scopus, 1.236 en Pubmed, 144 en Cochrane y 949 en Web of Science. A continuación, la búsqueda fue limitada a documentos publicados entre el 1 de enero de 2017 y el 2 de octubre de 2021, obteniendo como resultado 101 artículos en Scopus, 600 en Pubmed, 64 en Cochrane y 394 en Web of Science. Al excluir aquellos artículos cuya lengua no fuese la anglosajona, quedaron 89 documentos en Scopus, 591 en Pubmed, 64 en Cochrane y 386 en Web of Science. En cuarto lugar, se descartaron aquellos documentos que no fuesen artículos y aquellas revisiones que solo incluyesen datos estadísticos, obteniendo 73 escritos en Scopus, 575 en Pubmed, 59 en Cochrane y 361 en Web of Science. Al introducir en la búsqueda el término “*intervention*”, los resultados disminuyeron a 41, 204, 50 y 93, respectivamente. Tras una primera lectura del título y el resumen de los artículos, se descartaron 38 artículos de Scopus, 198 de Pubmed, 48 de Cochrane y 85 de Web of Science, por no cumplir con los criterios de inclusión. Tras la lectura completa de los artículos, se excluyeron 1 de Scopus, 2 de Pubmed y 4 de Web of Science. Finalmente, de los 12 artículos restantes fueron eliminados los que estaban duplicados, obteniendo de esta forma los 8 artículos que se incluyen en esta revisión sistemática (Gráfico 4).

Resultados

Evaluación de la calidad de los artículos seleccionados

La calidad metodológica de los artículos seleccionados fue evaluada utilizando la Plataforma Web 3.0 para Fichas de Lectura Crítica (Anexo 2).

Resumen de los artículos seleccionados

Como ya se ha comentado anteriormente, el objetivo de esta revisión sistemática es conocer los beneficios de las diferentes intervenciones relacionadas con la actividad física en niños y adolescentes diagnosticados de cáncer. Es por ello por lo que a continuación se incluye un resumen de cada uno de los artículos seleccionados.

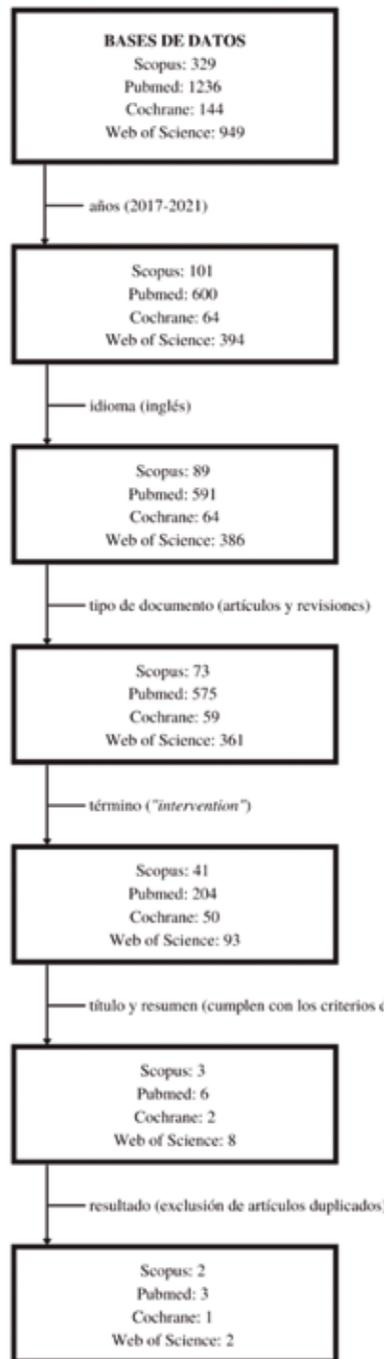
En el artículo *Exercise Intervention in Pediatric Patients with Solid Tumors: The Physical Activity in Pediatric Cancer Trial*, Fiuza-Luces et al. (2017) conformaron un

GRÁFICO 4 Diagrama de flujo de los artículos seleccionados en la revisión sistemática.

grupo control de 25 sujetos y un grupo de intervención de 24 sujetos con tumores sólidos. Estos tumores incluían: linfoma de Hodgkin, linfoma no Hodgkin, sarcomas de tejidos blandos, tumores óseos, neuroblastomas, tumor de Wilm y tumores de células germinales. El grupo de intervención participó en 3 sesiones por semana (60 a 70 minutos) de 30 minutos de ejercicio aeróbico (pedaleo en cicloergómetro, carrera en cinta rodante o manivela en los niños a los que les faltaba una extremidad inferior y juegos aeróbicos) y 30 minutos de entrenamiento de fuerza (hombro; press de pecho y piernas; extensión y flexión de remo; extensión y flexión de rodilla; y aducción abdominal, lumbar y de hombros). Se realizaron de 2 a 3 series (8-15 repeticiones) por ejercicio con un período de descanso de 1 a 2 minutos entre series. Las sesiones de actividad física se llevaron a cabo durante todo el período de tratamiento con quimioterapia neoadyuvante. Los resultados sugieren que un programa de ejercicio intrahospitalario en pacientes pediátricos con cáncer con tumores sólidos sometidos a tratamiento neoadyuvante puede aplicarse de forma segura para aumentar la fuerza muscular de la parte superior e inferior del cuerpo.

En el artículo *Effects of Exercise on the Immune Function of Pediatric Patients with Solid Tumors*, Fiuzza-Luces et al. (2017) emplearon la misma intervención (narrada en el párrafo anterior) para comprobar los efectos que tiene la actividad física sobre el sistema inmunitario de los niños con cáncer. El programa de ejercicio no dificulta la recuperación a nivel inmunológico durante el período de hospitalización. Además, la citotoxicidad de las células asesinas naturales, que parece jugar un papel crucial en la defensa contra los tumores sólidos pediátricos, tampoco se vio alterada por el ejercicio, por lo que se ve favorecida la recuperación del sistema inmunitario.

Braam et al. (2018) incorporaron a 38 sujetos en el grupo de control y a 30 sujetos en el grupo de intervención. Los participantes elegidos tenían entre 8 y 18 años y estaban recibiendo en ese momento quimioterapia y/o radioterapia o se encontraban en el primer año posterior al tratamiento del cáncer con dichos métodos. Todos los sujetos habían sido diagnosticados de leucemia linfoblástica aguda, leucemia mieloide aguda, linfoma de Hodgkin, linfoma no Hodgkin, leucemia mieloide crónica o de un tumor en el cerebro. La intervención, de 12 semanas, incluyó dos sesiones de 45 minutos por semana en una consulta de fisioterapia y una sesión de entrenamiento psicosocial de 60 minutos una vez cada



2 semanas en el hospital de oncología. Durante estas sesiones, el entrenamiento físico (66-77% FCmáx) incluyó entrenamiento de fuerza muscular con algunos elementos de entrenamiento aeróbico. En el segundo mes (sesiones 9 a 16), el entrenamiento (77-90% FCmáx) estuvo más centrado en la aptitud aeróbica, complementado con un entrenamiento de fuerza intensivo moderado. En el tercer mes (sesiones 17 a 24) el entrenamiento incluyó entrenamiento aeróbico altamente intensivo y entrenamiento de fuerza a una FCmáx de 90-100%. Los resultados mostraron que realizar una intervención combinada de ejercicio físico y entrenamiento psicosocial de 12 semanas era factible para los niños tanto durante como al finalizar el tratamiento del cáncer. Los efectos beneficiosos significativos de la intervención se encontraron en la mejora de la fuerza muscular de la parte inferior del cuerpo a largo plazo de los sujetos del grupo de intervención.

En el artículo de Götter et al. (2018), todos los participantes del grupo de intervención (21 sujetos) y del grupo control (19 sujetos) se sometieron a una evaluación inicial antes de las intervenciones (T₂) que consistió en medir el número de pasos, los minutos activos por día, el rendimiento motor, la calidad de vida relacionada con la salud y los niveles de actividad física antes y durante el tratamiento. Al grupo de intervención se le evaluó también antes de su intervención durante el tratamiento del cáncer (T₁). Los niños que participaron en la intervención tenían leucemia linfoblástica aguda, leucemia mieloide aguda, linfoma, sarcoma de Ewing y osteosarcoma. El 100% de los participantes se encontraba en pleno tratamiento con quimioterapia y un 19% de los sujetos del grupo de intervención asistía, además, a sesiones de radioterapia. El plan de ejercicios constaba de cinco a siete ejercicios organizados en dos sesiones de entrenamiento alternas. A modo de ejemplo, el plan para un niño de 12 años consistía en: estiramiento de los isquiotibiales (30 segundos al día), mantener el equilibrio sobre una pierna (30 segundos por pierna, todos los días), elevación de silla sin usar los brazos (3 x 15 repeticiones) 3 veces por semana, ejercicio de fuerza para la musculatura dorsal con banda elástica (3 x 15 repeticiones) 3 veces por semana y flexiones explosivas en la pared (3 x 10 repeticiones) 3 veces por semana. Los resultados del estudio indicaron que la intervención de ejercicios presentada para estancias en el hogar bajo supervisión central era factible durante y después del tratamiento del cáncer. Aunque la intervención no tuvo como objetivo aumentar los niveles de actividad física, los niños del grupo de intervención presentaron niveles de actividad más altos que los niños del grupo control.

Morales et al. (2020) incluyeron 2 o 3 sesiones de actividad física por semana de 60-70 minutos. El grupo control estuvo formado por 101 pacientes y el grupo de intervención por 68 pacientes con leucemia o tumores sólidos. Se realizó una intervención de ejercicio supervisada en el hospital durante el período de tratamiento neoadyuvante (para tumores sólidos) o de quimioterapia intensiva (para leucemias). Todos los sujetos estaban sometidos a un tratamiento de quimioterapia, aunque algunos también asistían a sesiones de radioterapia y/o habían recibido algún tipo de cirugía. Estos tratamientos están enfocados principalmente a leucemias linfoblásticas agudas, leucemias mieloides agudas, linfomas de Hodgkin, linfomas no Hodgkin y osteosarcomas. En la parte aeróbica de la sesión, que duró de 30 a 40 minutos, los pacientes realizaron pedaleo de piernas en cicloergómetro, carrera en cinta o pedaleo de brazos y juegos aeróbicos (10 minutos). La intensidad del ejercicio se registró de forma continua con monitores de frecuencia cardíaca para garantizar que correspondiera al 65-80% de la FC de reserva, que es la diferencia entre la FC máxima y la FC de reposo. La parte de entrenamiento de resistencia de la sesión incluyó de 1 a 3 series (6 a 15 repeticiones) por ejercicio con un período de descanso de 1 minuto entre series consecutivas y ejercicios, respectivamente. Se realizaron los siguientes ejercicios: press de hombros, pecho y piernas, extensión y flexión de remo con los brazos laterales, extensión y flexión de

rodillas y aducción abdominal, lumbar y de hombros. Se demostró que la intervención de ejercicio supervisada en el hospital para niños con cáncer era segura y desempeñaba un papel cardioprotector. Además, podía reducir el tiempo de hospitalización, aliviando así la carga económica del sistema sanitario.

Nielsen et al. (2020) incorporaron a 58 niños diagnosticados de cáncer en el grupo de control y 120 en el grupo de intervención. Este último grupo realizó las actividades del programa RESPECT, tal y se indica a continuación: diseñadas individual (de 5 a 30 minutos) y grupalmente (de 30 a 120 minutos). Las sesiones individuales se llevaron a cabo tres veces por semana y las grupales dos días a la semana. Cada sesión comenzaba con ejercicios de acondicionamiento cardiorrespiratorio que abarcaban desde una simple movilización hasta ejercicios aeróbicos específicos (si el bienestar del niño lo permitía), seguidos de ejercicios y juegos diseñados para mejorar la fuerza muscular y el equilibrio. Los niños que participaron en este estudio fueron diagnosticados de leucemia, linfoma, tumores sólidos extracraneales, tumor en el sistema nervioso central y otras enfermedades hematológicas. De los 120 niños del grupo de intervención, 118 asistían a sesiones de quimioterapia, 25 a radioterapia y 40 de ellos se habían sometido a una operación. Este estudio demostró que una intervención de actividad física en el hospital apoyada por compañeros de clase, supervisada por un profesional del ejercicio e iniciada desde el diagnóstico es factible en niños con cáncer. Además, el estudio sugiere que la intervención podría mitigar las deficiencias en la aptitud cardiorrespiratoria en estos pacientes.

Stössel et al. (2020) formaron un grupo de intervención de 18 pacientes diagnosticados de leucemia, linfoma no Hodgkin o de un tumor en el sistema nervioso central, que fue comparado con un grupo control de 17 niños diagnosticados de la misma enfermedad que no realizaron actividad física. Todos ellos se encontraban en pleno tratamiento de quimioterapia y/o radioterapia. La intervención, que duró entre 6 y 8 semanas, pretendía lograr tres sesiones de entrenamiento semanales de 45 a 60 minutos cada una. El entrenamiento de resistencia comprendía ejercicios con ergómetro, ejercicios aeróbicos y ejercicios para caminar. El entrenamiento de fuerza se realizó en una máquina de polea de cable, con mini mancuernas, bandas elásticas o peso corporal. Además, se realizaron juegos activos y ejercicios de equilibrio y estiramiento. El estudio proporcionó evidencia de un efecto positivo del entrenamiento combinado en pacientes de cáncer infantil durante el tratamiento intensivo de la enfermedad, aunque declaró que se necesitan más investigaciones para confirmar los resultados y evaluar su impacto clínico.

En el ensayo controlado aleatorizado de Saultier et al. (2021) se incluyó a 80 sujetos, de los cuales 41 formaron parte del grupo de intervención y 39 del grupo control. Esos 80 sujetos habían sido diagnosticados de leucemia, linfomas y tumores óseos y cerebrales. El grupo de intervención realizó actividades dentro y fuera del hospital durante seis meses. Se llevaron a cabo 30 sesiones de actividad física de 30 a 90 minutos cada una (que incluían ejercicios de fuerza, equilibrio y propiocepción) y 15 sesiones multiactividad de 90 a 240 minutos (danza, baloncesto, bádminton, yoga, etc.). Todas las sesiones comenzaron con un calentamiento articular, muscular y cardíaco, incluyeron descansos y terminaron con un período de enfriamiento con estiramientos y relajación. La intensidad de la actividad fue de un 60 a un 70% de la FC máxima y se ajustó individualmente a la edad, el estado físico, la enfermedad y el tratamiento propuesto para cada sujeto. De los 41 sujetos del grupo de intervención, 39 asistían a sesiones de quimioterapia, 11 a radioterapia, 15 se habían sometido a una intervención quirúrgica y 6 habían recibido un trasplante de células madre hematopoyéticas. En niños y adolescentes con cáncer, este programa de actividad física demostró ser seguro, mejorar la capacidad de ejercicio y tener beneficios físicos y psicológicos.

Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática sugieren que se pueden aplicar de forma segura programas de actividad física a niños y adolescentes con cáncer. Estas intervenciones pueden suministrarse durante el tratamiento con quimioterapia y/o radioterapia, interviniendo de manera positiva en el proceso de recuperación. La calificación media de la calidad de los ocho artículos seleccionados muestra una validez metodológica apropiada. Cabe destacar, tanto por sus resultados como por la cantidad de sujetos que participaron en sus estudios, los artículos de Nielsen et al. (2020) y Morales et al. (2020).

Los resultados de la presente revisión sistemática muestran similitud a los de otros artículos cuyo ámbito de estudio fue el mismo o similar (Stössel, 2020; Braam, 2018). Se proponen intervenciones de una duración media de 10 semanas que incluyan 3 sesiones de media por semana. No obstante, existe disparidad en cuanto al número de sesiones por semanas y al número de semanas que debe durar la intervención, oscilan entre 2 y 5 sesiones por semana y entre 6 y 24 semanas de duración.

En cuanto al tipo de ejercicio que contribuye al bienestar psicológico de los pacientes.

Al comparar los resultados también encontramos diferencias, pues los ejercicios planteados estaban destinados al trabajo de la fuerza, el equilibrio, la resistencia, el entrenamiento aeróbico o la propiocepción; aunque la mayoría de las intervenciones se centraron en el trabajo de la fuerza muscular y la capacidad aeróbica.

Conclusiones

A partir de esta revisión sistemática podemos establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ A los tratamientos más comunes para el cáncer (quimioterapia, radioterapia y cirugía) se puede implementar de forma segura la práctica de actividad física, mejorando la salud física y mental del paciente. Además, el ejercicio ayuda a la recuperación del sistema inmunitario de los pacientes, lo que favorece el tratamiento y la mejora de los niños y adolescentes con cáncer.
- ✓ La actividad física antes y después del tratamiento fomenta el aumento de la fuerza muscular, desarrolla una función cardioprotectora y contribuye al bienestar psicológico de los pacientes. La comparación de los resultados entre el grupo de intervención y control muestra mejoras en los pacientes que realizan ejercicio antes y durante el tratamiento del cáncer.
- ✓ Por lo que, en definitiva, el tratamiento de los pacientes oncológicos ayudado del desarrollo de actividad física guiada y personalizada, mejora el bienestar psicológico y físico y favorece la respuesta al tratamiento en esta enfermedad.

Limitaciones y perspectivas futuras

A partir de esta revisión sistemática podemos establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ Existen pocos estudios relacionados con el empleo del ejercicio físico en la mejora del tratamiento del cáncer, por lo no se puede distinguir bien si hay diferencias entre los perfiles de los pacientes (estadio, edad, sexo y su relación con un determinado ejercicio).
- ✓ Además, sería interesante poder aumentar el tamaño muestral a fin de determinar si hay diferencias entre los distintos programas de ejercicios empleados en pacientes oncológicos.

- ✓ En definitiva, sería interesante incluir programas basados en el ejercicio como parte del tratamiento integral de estos pacientes oncológicos y así poder incluirlos en guía de práctica clínica como parte del tratamiento de la enfermedad.

Referencias

- Anderson, MD. Cancer Center. (2021). Factores de riesgo de cáncer. <https://mdanderson.es/el-cancer/prevencion/factores-de-riesgo-de-cancer>
- Braam, K. I., van der Torre, P., Takken, T., Veening, M. A., van Dulmen-den Broeder, E., & Kaspers, G. J. (2013). Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. The Cochrane database of systematic reviews, (4), CD008796. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008796.pub2>
- Braam, K. I., van Dijk-Lokkart, E. M., Kaspers, G., Takken, T., Huisman, J., Buffart, L. M., Bierings, M. B., Merks, J., van den Heuvel-Eibrink, M. M., Veening, M. A., & van Dulmen-den Broeder, E. (2018). Effects of a combined physical and psychosocial training for children with cancer: a randomized controlled trial. *BMC cancer*, 18(1), 1289. <https://doi.org/10.1186/s12885-018-5181-0>
- Brown, J. C., Huedo-Medina, T. B., Pescatello, L. S., Pescatello, S. M., Ferrer, R. A., & Johnson, B. T. (2011). Efficacy of exercise interventions in modulating cancer-related fatigue among adult cancer survivors: a meta-analysis. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 20(1), 123–133. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-10-0988>
- Fiuza-Luces, C., Padilla, J. R., Soares-Miranda, L., Santana-Sosa, E., Quiroga, J. V., Santos-Lozano, A., Pareja-Galeano, H., Sanchis-Gomar, F., Lorenzo-González, R., Verde, Z., López-Mojares, L. M., Lassaletta, A., Fleck, S. J., Pérez, M., Pérez-Martínez, A., & Lucia, A. (2017). Exercise Intervention in Pediatric Patients with Solid Tumors: The Physical Activity in Pediatric Cancer Trial. *Medicine and science in sports and exercise*, 49(2), 223–230. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001094>
- Fiuza-Luces, C., Padilla, J. R., Valentín, J., Santana-Sosa, E., Santos-Lozano, A., Sanchis-Gomar, F., Pareja-Galeano, H., Morales, J. S., Fleck, S. J., Pérez, M., Lassaletta, A., Soares-Miranda, L., Pérez-Martínez, A., & Lucia, A. (2017). Effects of Exercise on the Immune Function of Pediatric Patients with Solid Tumors: Insights from the PAPEC Randomized Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 96(11), 831–837. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000757>
- Götte, M., Kesting, S. V., Gerss, J., Rosenbaum, D., & Boos, J. (2018). Feasibility and effects of a home-based intervention using activity trackers on achievement of individual goals, quality of life and motor performance in patients with paediatric cancer. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), e000322. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000322>
- IARC working group (2002). Weight control and physical activity. Vol. 6 IARC Handbook of Cancer Prevention. IARC Press, Lyon, France. <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Handbooks-Of-Cancer-Prevention/Weight-Control-And-Physical-Activity-2002>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2015). ¿Qué es el cáncer? - Instituto Nacional del Cáncer. <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es>

- Instituto Nacional del Cáncer. (2021). Diccionario de cáncer del NCI. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2021). Tipos de tratamiento. <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/tipos>
- Kruk, J., & Y Aboul-Enein, H. (2006). Physical Activity in the Prevention of Cancer. *Asian pacific journal of cancer prevention*, 7(1), 11-21. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16629509/>
- Lam, C. G., Howard, S. C., Bouffet, E., & Pritchard-Jones, K. (2019). Science and health for all children with cancer. *Science (New York, N.Y.)*, 363(6432), 1182–1186. <https://doi.org/10.1126/science.aaw4892>
- Lewandowska, A. M., Rudzki, M., Rudzki, S., Lewandowski, T., & Laskowska, B. (2019). Environmental riskfactors for cancer - review paper. *Annals of agricultural and environmental medicine: AAEM*, 26(1), 1–7. <https://doi.org/10.26444/aaem/94299>
- Ministerio de Sanidad y Consumo. (2001). Monográfico neoplasias. https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/clasifEnferm/boletines/Codificacion_clinica_n18_o1.pdf
- Moore, M. A., Eser, S., Igininov, N., Igininov, S., Mohagheghi, M. A., Mousavi-Jarrahi, A., Ozentürk, G., Soipova, M., Tuncer, M., & Sobue, T. (2010). Cancer epidemiology and control in North-Western and CentralAsia—Past, present and future. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention: APJCP*, 11(2), 17-32.
- Morales, J. S., Santana-Sosa, E., Santos-Lozano, A., Baño-Rodrigo, A., Valenzuela, P. L., Rincón-Castanedo, C., Fernández-Moreno, D., González Vicent, M., Pérez-Somarriba, M., Madero, L., Lassaletta, A., Fiuza-Luces, C., & Lucia, A. (2020). Inhospital exercise benefits in childhood cancer: A prospective cohort study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(1), 126–134. <https://doi.org/10.1111/sms.1354>
- Nielsen, M., Christensen, J. F., Frandsen, T. L., Thorsteinsson, T., Andersen, L. B., Christensen, K. B., Wehner, P. S., Hasle, H., Adamsen, L. Ø., Schmiegelow, K., & Larsen, H. B. (2020). Effects of a physical activity program from diagnosis on cardiorespiratory fitness in children with cancer: a national non-randomizedcontrolled trial. *BMC medicine*, 18(1), 175. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01634-6>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Actividad física. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Cáncer. <https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/cancer>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/#:~:text=Los%20ni%C3%B1os%20y%20j%C3%B3venes%20de%205%20a%2017%20a%C3%B1os%20inviertan,en%20su%20mayor%20parte%2C%20aer%C3%B3bica
- Ouyang, N., Cai, R., Zhou, X., Huang, H., Qiu, X., & Liu, K. (2019). Effects of a group-based physical activity program for pediatric patients with cancer on physical activity and symptom experience: A quasi-experimentalstudy. *Pediatric Blood & Cancer*, 66(11). <https://doi.org/10.1002/pbc.27965>
- Saultier, P., Vallet, C., Sotteau, F., Hamidou, Z., Gentet, J. C., Barlogis, V., Curtillet, C., Verschuur, A., Revon-Riviere, G., Galambrun, C., Chambost, H., Auquier, P., Michel,

- G., & André, N. (2021). A Randomized Trial of Physical Activity in Children and Adolescents with Cancer. *Cancers*, 13(1), 121. <https://doi.org/10.3390/cancers13010121>
- Sociedad Española de Oncología Médica. (2021). Las cifras del cáncer en España. https://seom.org/images/Cifras_del_cancer_en_Espnaha_2021.pdf
- Spreafico, F., Murelli, M., Timmons, B. W., Massimino, M., & Barr, R. (2019). Sport activities and exercise as part of routine cancer care in children and adolescents. *Pediatric blood & cancer*, 66(8), e27826. <https://doi.org/10.1002/pbc.27826>
- Stössel, S., Neu, M. A., Wingerter, A., Bloch, W., Zimmer, P., Paret, C., Malki, K. E., Baumann, F. T., Russo, A., Henninger, N., Lehmann, N., Otto, H., & Faber, J. (2020). Benefits of Exercise Training for Children and Adolescents Undergoing Cancer Treatment: Results from the Randomized Controlled MUCKI Trial. *Frontiers in pediatrics*, 8, 243. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00243>
- Strasser, B., Steindorf, K., Wiskemann, J., & Ulrich, C. M. (2013). Impact of resistance training in cancer survivors: a meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(11), 2080–2090. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31829a3b63>
- Visovsky, C. (2006). Muscle strength, body composition, and physical activity in women receiving chemotherapy for breast cancer. *Integrative cancer therapies*, 5(3), 183–191. <https://doi.org/10.1177/1534735406291962>
- Wang, J. J., Lei, K. F., & Han, F. (2018). Tumor microenvironment: recent advances in various cancer treatments. *European review for medical and pharmacological sciences*, 22(12), 3855–3864. https://doi.org/10.26355/eurrev_201806_15270
- Winzer, B. M., Whiteman, D. C., Reeves, M. M., & Paratz, J. D. (2011). Physical activity and cancer prevention: A systematic review of clinical trials. *Cancer Causes & Control: CCC*, 22(6), 811–826. <https://doi.org/10.1007/s10552-011-9761-4>

ANEXO 1 *Resumen de los artículos seleccionados*

Referencia	Calidad artículo	Sujetos	Sexo	Edad (años)
(Fiuzza-Luces et al., 2017)	Alta	n=49 (GI= 24 y GC= 25)	GI: 71% niños y 29% niñas GC: 72% niños y 28% niñas	GI: 10 ± 1 GC: 11± 1
(Fiuzza-Luces et al., 2017)	Alta	n=49 (GI= 24 y GC= 25)	GI: 71% niños y 29% niñas GC: 72% niños y 28% niñas	GI: 10 ± 1 GC: 11± 1
(Braam et al., 2018)	Alta	n=68 (GI= 30 y GC= 38)	GI: 56% niños y 44% niñas GC: 59% niños y 41% niñas	GI: 13.4 ± 3.1 GC: 13.1± 3.1
(Götte et al., 2018)	Media	n=40 (GI=21 y GC= 19)	GI: 13 niños y 8 niñas GC: 9 niños y 10 niñas	GI: 14.5 ± 3.9 GC: 15.4 ± 3.7
(Morales et al., 2020)	Alta	n=169 (GI= 68 y GC=101)	GI: 60% niños y 40% niñas GC: 62% niños y 38% niñas	GI: 11 ± 3 GC: 11 ± 4
(Nielsen et al., 2020)	Alta	n=178 (GI=120 y GC=58)	GI: 75 niños y 45 niñas GC: 31 niños y 23 niñas	GI: 11.2 ± 3.1 GC: 11.0 ± 3.2
(Stössel et al., 2020)	Alta	n=35 (GI=18 y GC=17)	GI: 10 niños y 8 niñas GC: 10 niños y 7 niñas	GI: 10.6 ± 5.19 GC: 11.4 ± 4.25
(Saultier et al., 2021)	Alta	n=80 (GI= 41 y GC= 39)	GI: 53% niños y 47% niñas GC: 55% niños y 45% niñas	GI: 11.4 ± 0.6 GC: 11.2 ± 0.6

LEYENDA: GI = Grupo de intervención, GC = Grupo de control, FC = Frecuencia cardíaca.

Diseño o tipo de intervención

Conclusión

Entre 17 y 21 semanas. Ejercicio aeróbico y entrenamiento de fuerza.

Un programa de ejercicio intrahospitalario en pacientes pediátricos con cáncer con tumores sólidos sometidos a tratamiento neoadyuvante puede aplicarse de forma segura para aumentar la fuerza muscular de la parte superior e inferior del cuerpo.

Entre 17 y 21 semanas. Ejercicio aeróbico y entrenamiento de fuerza.

Un programa de ejercicio no compromete la recuperación de las células inmunitarias durante el período de hospitalización. Además, la citotoxicidad de las células asesinas naturales, que parece jugar un papel crucial en la defensa contra los tumores sólidos pediátricos, no se vio alterada por el ejercicio, por lo que se favorece la recuperación del sistema inmunitario.

La intervención de 12 semanas realizada individualmente incluyó dos sesiones de ejercicio físico de 45 minutos por semana y una sesión de entrenamiento psicosocial de 60 minutos una vez cada 2 semanas. Los ejercicios estaban encaminados a trabajar la fuerza y el entrenamiento aeróbico.

Mejora de la fuerza muscular de la parte inferior del cuerpo a largo plazo de los sujetos del grupo de intervención.

8-10 semanas. Estiramiento de los isquiotibiales, equilibrio, elevación de silla sin usar los brazos, ejercicio de fuerza para la musculatura dorsal con banda elástica, flexiones explosivas en la pared.

Los resultados indican que esta intervención de ejercicios presentada para estancias en el hogar bajo supervisión central es factible durante y después del tratamiento del cáncer. Aunque la intervención no tuvo como objetivo aumentar los niveles de actividad física, los niños del grupo de intervención presentaron niveles de actividad más altos que los niños del grupo control.

22 semanas. La sesión incluía una parte aeróbica de 30 a 40 minutos y una parte de resistencia que incluyó de 1 a 3 series por ejercicio con un período de descanso de 1 minutos entre series consecutivas y ejercicios, respectivamente.

Una intervención de ejercicio supervisada en el hospital para niños con cáncer es segura y desempeña un papel cardioprotector.

6 meses de ejercicios de acondicionamiento cardiorespiratorio seguidos de ejercicios y/o juegos diseñados para mejorar la fuerza muscular y el equilibrio.

Una intervención de actividad física en el hospital supervisada por un profesional del ejercicio e iniciada desde el diagnóstico es factible en niños con cáncer. Además, el estudio sugiere que podría mitigar las deficiencias en la aptitud cardiorrespiratoria en niños con cáncer.

De 6 a 8 semanas. Tres sesiones de entrenamiento semanales de 45 a 60 minutos cada una. El entrenamiento de resistencia comprendía ejercicios con ergómetro, ejercicios aeróbicos y ejercicios para caminar. El entrenamiento de fuerza se realizó en una máquina de polea de cable, con mini mancuernas, bandas elásticas o peso corporal. Además, se realizaron juegos activos y ejercicios de equilibrio y estiramiento.

Efecto positivo del entrenamiento combinado en pacientes de cáncer infantil durante el tratamiento intensivo del cáncer.

Durante seis meses, se realizaron 30 sesiones de AF de 30 a 90 minutos (fuerza, equilibrio y propiocepción) y 15 sesiones multiactividad de 90 a 240 minutos (danza, baloncesto, bádminton, yoga, etc.). La intensidad fue de un 60 a un 70% de la FC máxima (número máximo de latidos por minuto).

Este programa de actividad física es seguro, mejora la capacidad de ejercicio y puede tener beneficios físicos y psicológicos.

ANEXO 2 Tablas exportadas de la Plataforma Web 3.0 para Fichas de Lectura Crítica

Cita	Estudio	Pregunta de investigación
(Fiuza-Luces et al., 2017)	<p>Diseño: Ensayo Controlado aleatorizado.</p> <p>Objetivos: Determinar los efectos de una intervención de ejercicio en el hospital que combina entrenamiento aeróbico y de fuerza muscular en pacientes pediátricos con cáncer con tumores sólidos sometidos a quimioterapia neoadyuvante.</p> <p>Localización y periodo de realización: Hospital Niño Jesús (Madrid) septiembre de 2012 y septiembre de 2015</p>	<p>Población: Se incluyeron sujetos de entre 4 y 18 años de edad; con nuevo diagnóstico de tumor sólido extracraneal; que no hubieran recibido terapia previa que no sea cirugía y con buen estado funcional. Así como pacientes de 12 años o menores cuya puntuación fuese menor o igual a 2 en la escala Eastern Cooperative Oncology Group, y pacientes de 12 o más años cuya puntuación fuese mayor o igual a 50% en la escala Lansky.</p> <p>Intervención: La intervención incluyó tres sesiones por semana, cada una con una duración de 60 a 70 minutos. Cada sesión empezó con 30 minutos de ejercicio aeróbico. La carga de entrenamiento fue gradualmente en aumento según la edad, la capacidad y el estado de salud. La intensidad del ejercicio (60-70% de la FC máxima para cada niño) se registró de forma continua con monitores de FC. El ejercicio aeróbico fue seguido por 30 minutos de entrenamiento de fuerza: press de hombro, pecho y piernas, remo con miembros superiores, extensión y flexión de rodillas, abdominales, lumbares y aducción del hombro. Los participantes realizaron de dos a tres series (8-15 repeticiones) por ejercicio con un período de descanso de 1 a 2 min entre series y ejercicios.</p> <p>Comparación: El grupo control no realizó ningún tipo de actividad física.</p> <p>Resultados analizados: Se estudiaron la fuerza muscular, la aptitud cardiorrespiratoria, la masa corporal, el IMC, la capacidad funcional durante las actividades de la vida diaria, los niveles de actividad física (acelerometría) y la calidad de vida.</p> <p>Tiempo de seguimiento: Los participantes fueron evaluados al inicio y finalización del tratamiento y 2 meses después de finalizar el tratamiento.</p>
(Fiuza-Luces et al., 2017)	<p>Diseño: Ensayo Controlado aleatorizado.</p> <p>Objetivos: Determinar los efectos que tiene en niños de 4 a 18 años un programa de actividad física (entrenamiento aeróbico de intensidad moderada y entrenamiento de fuerza) sobre las citocinas, unas proteínas cruciales en el control del crecimiento y la actividad de otras células del sistema inmunitario.</p> <p>Localización y periodo de realización: El ensayo controlado aleatorizado se realizó entre septiembre de 2012 y septiembre de 2015 en el Hospital Infantil Universitario Niño Jesús de Madrid.</p>	<p>Población: Niños de entre 4 y 18 años con nuevo diagnóstico de tumor sólido extracraneal; que no hubieran recibido terapia previa que no fuera cirugía y con buen estado funcional (para pacientes de 12 años o más, puntuación de 2 o menos en la escala del Eastern Cooperative Oncology Group, y para pacientes de 12 años o menos, puntuación de 50% o más en la escala de Lansky).</p> <p>Intervención: Dado que los receptores de la familia de las inmunoglobulinas (llamados killer inhibitory receptors) pueden afectar la función de las células asesinas naturales, se analizaron 15 genes killer inhibitory receptors humanos y 2 pseudogenes.</p> <p>Comparación: El grupo control no realizó ningún tipo de actividad física.</p> <p>Resultados analizados: El propósito del estudio fue determinar los efectos del ensayo PAPEC (entrenamiento aeróbico de intensidad moderada y entrenamiento de fuerza) sobre el perfil inflamatorio de la sangre (citocinas), así como las subpoblaciones de células inmunitarias y la citotoxicidad de las células asesinas naturales (células NK).</p> <p>Tiempo de seguimiento: 17 meses</p>

Método	Resultados	Conclusiones	Calidad del estudio
<p>Nº participantes/grupo: El grupo de intervención lo formaban 24 sujetos y el grupo control 25 sujetos.</p> <p>Intervención grupo experimental: Sesiones de 60 a 70 minutos compuestas por 30 minutos de ejercicio aeróbico (calentamiento) y 30 minutos de fuerza. La carga de entrenamiento fue gradualmente en aumento según la edad, la capacidad y el estado de salud. La intensidad del ejercicio (60-70% de la FC máxima para cada niño) se registró de forma continua con monitores de FC. El ejercicio aeróbico fue seguido por 30 minutos de entrenamiento de fuerza: press de hombro, pecho y piernas, remo con miembros superiores, extensión y flexión de rodillas, abdominales, lumbares y aducción del hombro. Los participantes realizaron de dos a tres series (8-15 repeticiones) por ejercicio con un período de descanso de 1 a 2 min entre series y ejercicios.</p> <p>Intervención grupo control: No</p> <p>Método enmascaramiento: No</p> <p>Pérdidas post aleatorización: No</p>	<p>Efectos clínicos beneficiosos: Se encontró un efecto positivo para todas las pruebas, es decir, prensa de piernas.</p> <p>Efectos adversos: No</p>	<p>Los resultados sugieren que un programa de ejercicio intrahospitalario en pacientes pediátricos con cáncer con tumores sólidos sometidos a tratamiento neoadyuvante puede aplicarse de forma segura para aumentar la fuerza muscular de la parte superior e inferior del cuerpo.</p>	<p>ALTA</p>
<p>Nº participantes/grupo: Inicialmente, el grupo control estaba formado por 25 sujetos y el grupo de intervención por 24</p> <p>Intervención grupo experimental: 3 sesiones por semana (60 a 70 minutos) de 30 minutos de ejercicio aeróbico (pedaleo en cicloergómetro, carrera en cinta rodante o manivela en los niños a los que les faltaba una extremidad inferior y juegos aeróbicos) y 30 minutos de entrenamiento de fuerza (hombro; press de pecho y piernas; extensión y flexión de remo; extensión y flexión de rodilla; y aducción abdominal, lumbar y de hombros). Se realizaron de 2 a 3 series (8-15 repeticiones) por ejercicio con un período de descanso de 1 a 2 min entre series.</p> <p>Intervención grupo control: No</p> <p>Método enmascaramiento: Sin información</p> <p>Pérdidas post aleatorización: Se dispuso de datos sanguíneos completos para cada uno de los tres puntos de tiempo de 11 personas del grupo control y 9 del grupo de intervención, lo que implica que en los resultados finales no se tuvo en cuenta la participación de 14 personas del grupo control ni la de 15 personas del grupo de intervención.</p>	<p>Efectos clínicos beneficiosos: Dado que los receptores de la familia de las inmunoglobulinas (llamados killer inhibitory receptors, KIR) pueden afectar la función de las células asesinas naturales, se analizaron 15 genes killer inhibitory receptors humanos y 2 pseudogenes. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la puntuación KIR ni se encontró ningún efecto de interacción significativo mediante el análisis de varianza para los recuentos de poblaciones de células inmunitarias y la citotoxicidad de las células NK o para las citocinas, sí se encontró una tendencia hacia un efecto de interacción para las células asesinas naturales que expresan el receptor de tipo inmunoglobulina KIR2DS4 ($p=0.028$), cuyo número permanece estable en el grupo de ejercicio pero aumenta en el grupo control.</p> <p>Efectos adversos: No</p>	<p>En programa de ejercicio no compromete la recuperación de las células inmunitarias durante el período de hospitalización. Además, la citotoxicidad de las células asesinas naturales, que parece jugar un papel crucial en la defensa contra los tumores sólidos pediátricos, no se vio alterada por el ejercicio, por lo que se favorece la recuperación del sistema inmunitario.</p>	<p>ALTA</p>

Cita	Estudio	Pregunta de investigación
(Braam et al., 2018)	<p>Diseño: Ensayo Controlado aleatorizado.</p> <p>Objetivos: Evaluar el efecto de una combinación de ejercicio físico e intervención psicosocial sobre la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, la composición corporal, la función psicosocial y la calidad de vida relacionada con la salud (HrQoL).</p> <p>Localización y periodo de realización: Hospital Ámsterdam, Utrecht y Rotterdam (Holanda) 3 meses</p>	<p>Población: El grupo control (CG) estuvo formado por 38 sujetos (21 niños y 17 niñas), mientras que el grupo de intervención (IG) estuvo formado por 30 sujetos (16 niños y 14 niñas). El CG presentaba una edad media de 13.1 (\pm 3.1) años y el IG de 13.4 (\pm 3.1) años.</p> <p>Intervención: La intervención de 12 semanas realizada individualmente incluyó dos sesiones de ejercicio físico de 45 minutos por semana en una consulta de fisioterapia y una sesión de entrenamiento psicosocial de 60 minutos una vez cada 2 semanas en el hospital de oncología pediátrica tratante.</p> <p>Comparación: El grupo de control recibió la atención habitual de acuerdo con las pautas y preferencias locales.</p> <p>Resultados analizados: Este estudio evalúa el efecto de una combinación de ejercicio físico e intervención psicosocial sobre la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, la composición corporal, la función psicosocial y la calidad de vida relacionada con la salud (HrQoL).</p> <p>Tiempo de seguimiento: 12 meses</p>

Método	Resultados	Conclusiones	Calidad del estudio
<p>Nº participantes/grupo: El ensayo incluyó a 30 sujetos (13.4 ± 3.1 años) en el grupo de intervención y a 38 sujetos (13.1 ± 3.1 años) en el grupo control</p> <p>Intervención grupo experimental: La intervención de 12 semanas incluyó dos sesiones (de 45 min) por semana en una consulta de fisioterapia y una sesión de entrenamiento psicossocial (de 60 min) una vez cada 2 semanas en el hospital de oncología. Durante estas sesiones, el entrenamiento físico (66-77% FCmáx) incluyó entrenamiento de fuerza muscular con algunos elementos de entrenamiento aeróbico. En el segundo mes (sesiones 9 a 16), el entrenamiento (77-90% FCmáx) estuvo más centrado en la aptitud aeróbica, complementado con un entrenamiento de fuerza intensivo moderado. En el tercer mes (sesiones 17-24) el entrenamiento incluyó entrenamiento aeróbico altamente intensivo y entrenamiento de fuerza a una FC pico de 90-100%.</p> <p>Intervención grupo control: El grupo de control recibió la atención habitual de acuerdo con las pautas y preferencias locales</p> <p>Método enmascaramiento: No</p> <p>Pérdidas post aleatorización: El grupo de intervención perdió 8 sujetos en el proceso (6 por recurrencia de la enfermedad, 1 por osteoporosis y 1 por falta de motivación), mientras que el grupo control perdió 7 sujetos (4 por recurrencia de la enfermedad, 1 por osteoporosis y 2 por falta de motivación). De esta forma, el grupo de intervención quedó conformado por 22 sujetos y el grupo control por 31.</p>	<p>Efectos clínicos beneficiosos: En el grupo de intervención, la fuerza muscular de la parte superior e inferior del cuerpo aumentó significativamente con el tiempo (parte superior: 36,8 Newton; IC del 95% = 12,6-60,9; inferior = 49,1 Newton; IC del 95% = 14,1; 84,0).</p> <p>Efectos adversos: No</p>	<p>Los resultados mostraron que realizar una intervención combinada de ejercicio físico y entrenamiento psicossocial de 12 semanas es factible para los niños tanto durante como al finalizar el tratamiento del cáncer. Los efectos beneficiosos significativos de la intervención se encontraron en la mejora de la fuerza muscular de la parte inferior del cuerpo a largo plazo de los sujetos del grupo de intervención.</p>	ALTA

Cita	Estudio	Pregunta de investigación
(Götte et al., 2018)	<p>Diseño: Estudio prospectivo cuasiexperimental.</p> <p>Objetivos: El objetivo era evaluar la usabilidad de los rastreadores de actividad y la monitorización centralizada para realizar una intervención de ejercicio en el hogar durante el tratamiento del cáncer infantil.</p> <p>Localización y periodo de realización: Alemania</p>	<p>Población: Los criterios de inclusión fueron: tener entre 8 y 17 años, haber sido diagnosticado de cáncer pediátrico, asistir a citas regulares en el hospital, tener acceso a un ordenador o smartphone con acceso a Internet, tener capacidad para comunicarse en alemán o inglés y capacidad para caminar. Los niños del grupo de intervención debían cumplir criterios adicionales: diagnóstico después del 1 de enero de 2014 y sufrir hospitalizaciones regulares. Los criterios de exclusión incluyeron: contraindicación médica para caminar y realizar ejercicios adaptados individualmente (reposo en cama o reducción de la carga ósea por tumor o metástasis) identificados por el oncólogo, más de 8 semanas entre las citas en el hospital o tener discapacidad mental</p> <p>Intervención: Todos los participantes del grupo de intervención y del grupo control se sometieron a una evaluación inicial antes de las intervenciones (T2) que consistió en medir el número de pasos, los minutos activos por día, el rendimiento motor, la calidad de vida relacionada con la salud y los niveles de actividad física antes y durante el tratamiento. Al grupo de intervención se le evaluó también antes de su intervención durante el tratamiento del cáncer (T1). El plan de ejercicios constaba de cinco a siete ejercicios organizados en dos sesiones de entrenamiento alternas. A modo de ejemplo, el plan para un niño de 12 años consistía en: estiramiento de los isquiotibiales (30 seg al día), mantener el equilibrio sobre una pierna (30 seg por pierna, todos los días), elevación de silla sin usar los brazos (3x15 rep) (3 veces por semana), ejercicio de fuerza para la musculatura dorsal con banda elástica (3x15 rep), (3 veces por semana), flexiones explosivas en la pared (3x10 rep) (3 veces por semana).</p> <p>Comparación: Todos los participantes, incluido el grupo control, recibieron la misma intervención durante 2-3 semanas dentro de los primeros 3 meses después de la última quimioterapia hospitalaria.</p> <p>Resultados analizados: El criterio de valoración principal fue el logro de las metas individuales para los pasos diarios, comparado en el grupo de intervención a lo largo del tiempo y entre el grupo de intervención y el grupo de control. Los criterios de valoración secundarios incluyeron el logro de los objetivos de minutos activos y los efectos sobre el rendimiento motor y la calidad de vida relacionada con la salud (hrQoL).</p> <p>Tiempo de seguimiento: Los niños del grupo de intervención recibieron una intervención de 6 a 8 semanas durante el tratamiento (T1) y una intervención de 2 semanas dentro de los 3 meses posteriores al cese del tratamiento del cáncer (T2), mientras que los niños del grupo de control solo recibieron la intervención después del tratamiento del cáncer (T2).</p>

Método	Resultados	Conclusiones	Calidad del estudio
<p>Nº participantes/grupo: El grupo de intervención estaba formado por 21 sujetos y el grupo de control por 19</p> <p>Intervención grupo experimental: A modo de ejemplo, el plan para un niño de 12 años consistía en: estiramiento de los isquiotibiales (30 seg al día), mantener el equilibrio sobre una pierna (30 seg por pierna, todos los días), elevación de silla sin usar los brazos (3x15 rep) (3 veces por semana), ejercicio de fuerza para la musculatura dorsal con banda elástica (3x15 rep), (3 veces por semana), flexiones explosivas en la pared (3x10 rep) (3 veces por semana).</p> <p>Intervención grupo control: Recibió una intervención de 2 semanas en la transición al postratamiento</p> <p>Método enmascaramiento: Sin información</p> <p>Pérdidas post aleatorización: Debido a la pérdida de contacto, solo 36 de los 40 pacientes participantes pudieron ser entrevistados al final del estudio</p>	<p>Efectos clínicos beneficiosos: El grupo de intervención calificó su calidad de vida relacionada con la salud considerablemente más alta al final del tratamiento en comparación con el grupo de control, aunque la evidencia actual sobre los efectos del ejercicio sobre la calidad de vida relacionada con la salud en niños y adolescentes con cáncer no es concluyente.</p> <p>Efectos adversos: No</p>	<p>Los resultados del estudio indican que esta intervención de ejercicios presentada para estancias en el hogar bajo supervisión central es factible durante y después del tratamiento del cáncer. Aunque la intervención no tuvo como objetivo aumentar los niveles de actividad física, los niños del grupo de intervención presentaron niveles de actividad más altos que los niños del grupo control</p>	ALTA

Cita	Estudio	Pregunta de investigación
(Morales et al., 2020)	<p>Diseño: Estudio de cohorte prospectivo concurrente.</p> <p>Objetivos: El objetivo de este estudio fue determinar los efectos del ejercicio intrahospitalario supervisado sobre los criterios de valoración clínicos durante el tratamiento del cáncer infantil.</p> <p>Localización y periodo de realización: El estudio se llevó a cabo desde enero de 2013 hasta junio de 2018 en el Hospital Infantil Universitario Niño Jesús de Madrid</p>	<p>Población: Se incluyeron pacientes de 4 a 18 años, diagnosticados de cáncer por primera vez; diagnosticados, tratados y seguidos en el Hospital Infantil Universitario Niño Jesús de Madrid y que no hubieran participado en ensayos de intervención fuera de la atención estándar.</p> <p>Intervención: El programa incluyó 2-3 sesiones por semana de 60-70 minutos. La sesión incluía una parte aeróbica de 30 a 40 minutos y una parte de resistencia que incluyó de 1 a 3 series (6 a 15 repeticiones) por ejercicio con un período de descanso de 1 minuto entre series consecutivas y ejercicios, respectivamente.</p> <p>Comparación: El grupo control no realizó ningún tipo de actividad física.</p> <p>Resultados analizados: Se evaluó el efecto que tiene la actividad física sobre la supervivencia, el riesgo de recaída o metástasis de la enfermedad y el número de días de hospitalización. También se evaluó la función cardiovascular, la antropometría y las variables sanguíneas.</p> <p>Tiempo de seguimiento: 22 semanas de media (entre 14 y 28 semanas).</p>
(Nielsen et al., 2020)	<p>Diseño: Ensayo Controlado aleatorizado.</p> <p>Objetivos: Los objetivos fueron determinar los efectos de un programa de actividad física en el hospital, controlado, supervisado y apoyado por compañeros de clase para preservar la condición cardiovascular y la función física desde el momento del diagnóstico en niños con cáncer.</p> <p>Localización y periodo de realización: Hospital Universitario de Copenhague, Hospital Universitario de Odense y Hospital Universitario de Aarhus (Dinamarca). Enero de 2013 y febrero de 2018</p>	<p>Población: Niños de 6 a 18 años diagnosticados de cáncer, histiocitosis de células de Langerhans (HCL) o síndrome mielodisplásico (MDS); tratados con quimioterapia y/o radioterapia; inscritos en la escuela en el momento del diagnóstico; y capaces de comunicarse en danés. Los criterios de exclusión fueron discapacidad mental (por ejemplo, síndrome de Down) y comorbilidad grave.</p> <p>Intervención: El programa RESPECT consistió en actividades diseñadas individualmente (de 5 a 30 min) tres veces por semana y sesiones grupales (de 30 a 120 min) dos días a la semana. Cada sesión comenzaba con ejercicios de acondicionamiento cardiorrespiratorio que abarcaban desde una simple movilización hasta ejercicios aeróbicos específicos (si el bienestar del niño lo permitía) seguidos de ejercicios y/o juegos diseñados para mejorar la fuerza muscular y el equilibrio.</p> <p>Comparación: El grupo control no realizó ningún tipo de actividad física.</p> <p>Resultados analizados: Medir el VO₂pico con una prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET) y las diferencias en la función física (test sit-to-stand, test levántate y anda, prueba de equilibrio y fuerza de agarre) entre niños con cáncer y niños sanos</p> <p>Tiempo de seguimiento: 6 meses</p>

Método	Resultados	Conclusiones	Calidad del estudio
<p>Nº participantes/grupo: El grupo de intervención estaba compuesto por 68 pacientes (11 ± 4 años) y el grupo control por 101 pacientes (11 ± 3 años).</p> <p>Intervención grupo experimental: El programa incluyó 2-3 sesiones por semana de 60-70 minutos. La parte aeróbica de la sesión duró de 30 a 40 minutos en la que los pacientes realizaron pedaleo de piernas en cicloergómetro, carrera en cinta o pedaleo de brazos y juegos aeróbicos (10 minutos). La intensidad del ejercicio se registró de forma continua con monitores de frecuencia cardíaca para garantizar que correspondiera al 65-80% de la reserva de FC. La parte de entrenamiento de resistencia de la sesión incluyó de 1 a 3 series (6 a 15 repeticiones) por ejercicio con un período de descanso de 1 minuto entre series consecutivas y ejercicios, respectivamente. Se realizaron los siguientes ejercicios: press de hombros, pecho y piernas, extensión y flexión de remo con los brazos laterales, extensión y flexión de rodillas y aducción abdominal, lumbar y de hombros.</p> <p>Intervención grupo control: El grupo control no realizó ningún tipo de actividad física</p> <p>Método enmascaramiento: No</p> <p>Pérdidas post aleatorización: Se produjeron una vez finalizada la intervención, durante los 5 años posteriores en los que se realizó un seguimiento.</p>	<p>Efectos clínicos beneficiosos: Aunque no se encontraron diferencias en la probabilidad de supervivencia de los grupos (78% [intervalo de confianza del 95%, IC: 63, 87] vs. 74% [IC del 95%: 62, 83] en el grupo de ejercicio y grupo de control, respectivamente); sí se determinó que el tiempo de hospitalización de los pacientes que realizaban actividad física fue menor, lo que también resultó en un costo económico total medio de hospitalización significativamente menor de ese grupo. No se encontraron diferencias entre los grupos en el tiempo de recaída (76% [IC del 95%: 63, 85] en el grupo de ejercicio frente al 80% [IC del 95%: 69, 88], en el grupo de control) o tiempo hasta la metástasis (92% [IC del 95%: 81, 97] frente al 89% [IC del 95%: 79, 95]).</p> <p>Efectos adversos: No se observaron eventos adversos importantes o problemas relacionados con la salud atribuibles a las sesiones de entrenamiento.</p>	<p>Una intervención de ejercicio supervisada en el hospital para niños con cáncer es segura y desempeña un papel cardioprotector. Además, puede reducir el tiempo de hospitalización, aliviando así la carga económica del sistema sanitario.</p>	ALTA
<p>Nº participantes/grupo: El ensayo incluyó 120 niños en el grupo de intervención (edad media 11.2 ± 3.1) y 58 niños en el grupo control (edad media 11.0 ± 3.2)</p> <p>Intervención grupo experimental: Cada sesión comenzaba con ejercicios de acondicionamiento cardiorrespiratorio que abarcaban desde una simple movilización hasta ejercicios aeróbicos específicos (si el bienestar del niño lo permitía) seguidos de ejercicios y/o juegos diseñados para mejorar la fuerza muscular y el equilibrio. La frecuencia cardíaca media fue de 145 latidos/min o 69,3% de la FCmáxima prevista específica por edad. La FCmáxima fue de 185 latidos/min.</p> <p>Intervención grupo control: No</p> <p>Método enmascaramiento: Sin información</p> <p>Pérdidas post aleatorización: No</p>	<p>Efectos clínicos beneficiosos: Observamos una diferencia en el VO₂ pico (ml/min/kg) a favor del grupo de intervención (0,25 ml/min/kg por semana, p = 0,006), que mostró resultados mejores 6 meses después del diagnóstico en comparación con el grupo de control (29,6 ± 6,9 vs 22,1 ± 5,8 ml/min/kg, p = 0,0146). El VO₂pico disminuyó en el grupo control (- 0,19 ml/min/kg por semana, p = 0,018), mientras que este no fue el caso en el grupo de intervención (0,06 ml/min/kg por semana, p = 0,14). Observamos una diferencia significativa en el test de máxima potencia a favor del grupo de intervención (0,21 vatios máximos por semana, p = 0,0038).</p> <p>Efectos adversos: No</p>	<p>Este estudio muestra que una intervención de actividad física en el hospital apoyada por compañeros de clase, supervisada por un profesional del ejercicio e iniciada desde el diagnóstico es factible en niños con cáncer. Además, el estudio sugiere que la intervención podría mitigar las deficiencias en la aptitud cardiorrespiratoria en niños con cáncer.</p>	ALTA

Cita	Estudio	Pregunta de investigación
(Stössel et al., 2020)	<p>Diseño: Ensayo Controlado aleatorizado.</p> <p>Objetivos: Realizar una evaluación integral del efecto del entrenamiento físico sobre la función muscular en pacientes con cáncer infantil. Los criterios de valoración secundarios fueron el rendimiento de caminata de 6 minutos, la fuerza del brazo, la composición corporal, la fatiga y la calidad de vida relacionada con la salud.</p> <p>Localización y periodo de realización: El ensayo MUC-KI se llevó a cabo en el Centro de Cáncer Infantil del Centro de Medicina Pediátrica y Adolescente del Centro Médico Universitario de Mainz, en Alemania. La realización del ensayo comenzó en septiembre de 2018.</p>	<p>Población: El estudio incluyó a pacientes de cáncer infantil con edades comprendidas entre los 4 y los 18 años. Los pacientes elegibles se inscribieron poco después del diagnóstico, siempre que fueran física y mentalmente capaces de participar en las pruebas de ejercicio.</p> <p>Intervención: La intervención duró de 6 a 8 semanas. El objetivo era lograr tres sesiones de entrenamiento semanales de 45 a 60 minutos cada una. El entrenamiento de resistencia comprendía ejercicios con ergómetro, ejercicios aeróbicos y ejercicios para caminar. El entrenamiento de fuerza se realizó en una máquina de polea de cable, con mini mancuernas, bandas elásticas o peso corporal. Además, se realizaron juegos activos y ejercicios de equilibrio y estiramiento.</p> <p>Comparación: Los pacientes del grupo control recibieron la atención habitual sin una intervención de ejercicio supervisada.</p> <p>Resultados analizados: Se pretendía conocer el efecto que tenía el programa de actividad física sobre la fuerza del tren inferior, el rendimiento en el test de caminata de 6 minutos, la fuerza de los brazos, la composición corporal, la fatiga y la calidad de vida relacionada con la salud.</p> <p>Tiempo de seguimiento: De 6 a 8 semanas</p>

Método	Resultados	Conclusiones	Calidad del estudio
<p>Nº participantes/grupo: El grupo de intervención estuvo conformado por 18 pacientes y el grupo control por 17</p> <p>Intervención grupo experimental: La sesión de entrenamiento comenzaba con ejercicios lúdicos de baja intensidad, seguidos de ejercicios de resistencia y fuerza muscular de intensidad moderada que a menudo se combinaban con ejercicios de coordinación y equilibrio. Al final de cada sesión se realizaba ejercicio lúdico de intensidad ligera, relajación y estiramiento. El objetivo era realizar de 15 a 20 minutos de entrenamiento de resistencia moderado por sesión, así como de 6 a 10 minutos de entrenamiento de fuerza de piernas.</p> <p>Intervención grupo control: No</p> <p>Método enmascaramiento: Sin información</p> <p>Pérdidas post aleatorización: Del grupo de intervención se retiraron 2 pacientes que no quisieron continuar con el entrenamiento y 1 paciente que sintió dolor en las piernas. Del grupo control se retiró un paciente por sentir dolor en las piernas. Además, solo se tuvieron en cuenta a 13 de los 15 sujetos del grupo de intervención y a 15 de los 16 del grupo control porque los tres restantes no pudieron realizar el test de fuerza máxima.</p>	<p>Efectos clínicos beneficiosos: En cuanto a la fuerza muscular, se obtuvieron beneficios para la fuerza de los flexores de rodilla en el grupo de intervención (GI) [F (1,20) = 5.733; p = 0,027; η^2p = 0,223] sin diferencias en la fuerza de los flexores del brazo [F (1,21) = 1,108; p = 0.305]. Además, el rendimiento del test de caminata de 6 minutos mostró efectos positivos de interacción grupo-tiempo para el GI [F (1,25) = 4.270; p = 0.049; η^2p = 0.146]. Ni en el pretest ni en el postest se observó una diferencia intergrupar en la FC máxima alcanzada o en la frecuencia de esfuerzo percibido (RPE). La frecuencia cardíaca en porcentaje de edad predijo frecuencias cardíacas máximas de 79,5 ± 9,7% en el GI y 79,6 ± 13,8% en el grupo control (p = 0,971) en el pretest y de 82,9 ± 9,0% en el GE y 76,2 ± 11,0% en el GC (p = 0.156) en la posprueba. Los RPE fueron 9,6 ± 3,9 en el GE y 10,9 ± 2,6 en el GC (p = 0,415) en el pretest y 11,5 ± 2,7 en el EG y 8,6 ± 5,7 en el CG (p = 0,259) en el postest.</p> <p>Efectos adversos: No se produjeron eventos adversos graves. Durante los ejercicios de caminata en las sesiones de prueba y entrenamiento, tres pacientes se cayeron, pero sin lesionarse. Además, se experimentó dolor muscular de leve a moderado tres veces después de las sesiones de prueba y cuatro veces después del entrenamiento.</p>	<p>El presente estudio proporciona evidencia de un efecto positivo del entrenamiento combinado en pacientes de cáncer infantil durante el tratamiento intensivo del cáncer, aunque se necesitan más investigaciones para confirmar estos resultados y evaluar su impacto clínico.</p>	ALTA

Cita	Estudio	Pregunta de investigación
(Saultier et al., 2021)	<p>Diseño: Ensayo Controlado aleatorizado.</p> <p>Objetivos: Evaluar la seguridad y eficacia de un programa de actividad física (PAP) en niños y adolescentes con cáncer.</p> <p>Localización y periodo de realización: Hospital Universitario de Marsella Noviembre de 2014 y enero de 2018.</p>	<p>Población: El ensayo incluyó 80 casos con una edad media de $10,4 \pm 0,5$ años, 41 fueron asignados al azar al grupo de intervención y 39 al grupo de control. Las características basales fueron similares en los dos grupos. Tras la pérdida de algunos pacientes, los datos fueron 78 (6 primeros meses) y 62 (6 meses finales).</p> <p>Intervención: Las sesiones de actividad física consistieron en actividades tanto en el hospital como al aire libre. Durante seis meses, se realizaron 30 sesiones de AF de 30 a 90 min (fuerza, equilibrio y propiocepción) y 15 sesiones multiactividad de 90 a 240 min (danza, baloncesto, bádminton, yoga, etc.). Todas las sesiones comenzaron con un calentamiento articular, muscular y cardíaco, incluyeron descansos y terminaron con un período de enfriamiento con estiramientos y relajación. La intensidad fue de un 60 a un 70% de la FCmáxima. La intensidad se ajustó individualmente a la edad, el estado físico, la enfermedad y el tratamiento.</p> <p>Comparación: A los pacientes del grupo control se les ofrecieron actividades recreativas (juegos de mesa, narración de cuentos, actividades manuales y creativas y veladas de cine) en los primeros 6 meses. A partir del sexto mes, los pacientes del grupo de intervención recibieron el mismo programa de actividad física que el grupo de intervención durante otros 6 meses.</p> <p>Resultados analizados: Se estudiaron el test de la marcha de 6 minutos, la seguridad del programa de actividad física propuesto, las funciones físicas, la autoestima y los parámetros de calidad de vida de los sujetos.</p> <p>Tiempo de seguimiento: Seis y doce meses</p>

Método	Resultados	Conclusiones	Calidad del estudio
<p>Nº participantes/grupo: El ensayo incluyó 80 casos con una edad media de 10,4 ± 0,5 años. Un total de 41 sujetos fueron asignados al azar al grupo de intervención y 39 al grupo de control.</p> <p>Intervención grupo experimental: Todas las sesiones comenzaron con un período de calentamiento articular, muscular y cardíaco, incluyeron descansos y terminaron con un período de enfriamiento con estiramientos y relajación. La intensidad fue de un 60 a un 70% de la frecuencia cardíaca máxima. La intensidad se ajustó individualmente a la edad, el estado físico, la enfermedad y el tratamiento, de acuerdo con las recomendaciones del médico tratante.</p> <p>Intervención grupo control: A los pacientes del grupo control se les ofrecieron actividades recreativas (juegos de mesa, narración de cuentos, actividades manuales y creativas y veladas de cine) en los primeros 6 meses. A partir del sexto mes, los pacientes del grupo de intervención recibieron el mismo programa de actividad física que el grupo de intervención durante otros 6 meses.</p> <p>Método enmascaramiento: Sin información</p> <p>Pérdidas post aleatorización: Del grupo de intervención (41 niños) 3 no completaron el programa por no asistir a todas las sesiones de actividad física y 1 murió debido a la evolución del cáncer. Del grupo control 1 se desligó en los primeros 6 meses en los que no se practicaba actividad física, 2 murieron debido a la evolución del cáncer en los 6 meses de intervención y 11 no completaron el programa por no asistir a todas las sesiones de actividad física.</p>	<p>Efectos clínicos beneficiosos: En lo 6 primeros meses, el test de marcha de 6 minutos mejoró en el grupo de intervención frente al grupo de control (86 ± 12 m frente a 32 ± 6 m, p</p> <p>Efectos adversos: No</p>	<p>En niños y adolescentes con cáncer, este programa de actividad física es seguro, mejora la capacidad de ejercicio y puede tener beneficios físicos y psicológicos.</p>	ALTA

Evolución del tratamiento para la recuperación de la hernia discal lumbar en deportistas. Revisión sistemática

Tasas de regreso a la práctica deportiva y la competición tras el tratamiento

I Virginia Tejada-Medina y Ricardo Martín-Moya

Introducción

La hernia discal (HD) es una lesión común que puede afectar a personas deportistas debido a las exigencias físicas y el estrés recurrente que sus cuerpos experimentan durante la práctica deportiva (O'Connor et al., 2023). Esta afección se produce cuando el material interno de un disco intervertebral, que actúa como un amortiguador entre las vértebras de la columna, se desplaza o protruye más allá de su ubicación normal. En el caso de los deportistas, esto puede ocurrir por movimientos bruscos, giros repetitivos, carga excesiva o trauma directo.

Cuando el contenido discal sale de dentro del canal raquídeo o del agujero de conjugación, ejerce presión sobre estructuras nerviosas cercanas, generando dolor y malestar en la zona lumbar, debilidad en las extremidades o parestesia (Meredith et al., 2013). Su aparición es consecuencia de la pérdida de elasticidad que caracteriza al disco intervertebral (Ayala, 2009), impidiendo realizar movimientos fundamentales en las actividades diarias o aquellas que están ligadas a la actividad física y el deporte, como la flexión de tronco.

La etiología de la HD es multifactorial, ya que juegan un papel importante diferentes causas como la edad, los factores genéticos, bioquímicos, metabólicos, mecánicos o psico-sociales (Aso et al., 2010); y otros factores externos como el nivel de competición del atleta o las características particulares de cada disciplina deportiva, siendo el fútbol y la halterofilia los deportes en los que esta lesión es más común (Mo & Gjolaj, 2021). Según sea la relación entre el disco y el núcleo puede haber diferentes tipos de HD en función del agravamiento de la lesión: protusiones, extrusiones y secuestraciones (Weinstein et al., 2006).

En el ámbito deportivo, debido a las demandas físicas de las actividades, los deportistas, están expuestos a un mayor riesgo de desarrollar HD en comparación con la población general (Abdalkader et al., 2020). En su mayoría provocadas por el desgaste progresivo de los discos intervertebrales, por posturas forzadas o contraproducentes, y traumatismos. Los movimientos repetitivos, la carga constante en la columna vertebral, los impactos y las torsiones pueden contribuir al desarrollo de esta lesión (Kanas et al., 2023), con la realización de movimientos de flexión, extensión o rotación que en ciertas disciplinas deportivas pueden aumentar la probabilidad de lesión (Pantoja, 2012).

La evolución del tratamiento para la recuperación de la HD en deportistas de élite ha experimentado avances significativos a lo largo del tiempo, lo que ha llevado a la búsqueda de tratamientos efectivos y rápidos, no solo para aliviar el dolor y los síntomas, sino también para restaurar la función y permitir un retorno seguro a la actividad física (O'Connor et al., 2023), con enfoques conservadores, como fisioterapia, reposo relativo, medicamentos antiinflamatorios y modificaciones en el entrenamiento deportivo; o procedimientos más invasivos como la cirugía, para casos graves que no responden a medidas conservadoras, presentan déficit neurológico o dolor intratable, (Cordero et al., 2022).

La hernia discal lumbar (HDL), se ha tratado a lo largo de las últimas décadas mediante múltiples terapias, muchas de las cuales ya han dejado de utilizarse debido a su dudosa eficacia o morbilidad. La mayoría de los estudios comparan de forma retrospectiva, pacientes intervenidos quirúrgicamente, con técnicas como la discectomía, frente a los tratados de forma conservadora, para demostrar diferencias significativas a favor de una técnica u otra.

En resumen, la HD puede representar un desafío significativo para las personas deportistas debido a las demandas físicas específicas de sus actividades. La comprensión de los factores de riesgo, los síntomas y las opciones de tratamiento son fundamentales para abordar esta lesión y permitir la recuperación óptima de los deportistas afectados. Por tanto, el objetivo de este estudio fue realizar una revisión de la literatura, para conocer qué tipo de tratamientos son más efectivos para los deportistas, estableciendo como indicadores, las tasas de retorno al juego y los resultados de rendimiento después del tratamiento quirúrgico o no quirúrgico de la HDL.

Método

Búsqueda bibliográfica

La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos informatizadas más importantes en el ámbito de la salud y la actividad física, entre las que se encuentran Web of Science y Scopus. Dada la escasez de estudios, se examinaron todos los documentos publicados desde el año 2000 hasta el 2023, redactados en inglés y español para constituir la base de nuestro análisis. Se utilizaron varios términos de búsqueda, incluyendo siempre las palabras “disc herniation” y “disc lumbar herniation”, como criterio de búsqueda en inglés, junto al operador booleano “AND” y las palabras clave “treatment”, “athletes”, “discectomy”, “conservative treatment” y “surgical treatment” (descriptores DeCS y MeSH). No se incluyeron artículos de revisión, por lo que el término “review”, se excluyó de la línea de búsqueda. Los términos de búsqueda por palabras clave y base de datos se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1 Términos de búsqueda por palabras clave y base de datos.

Palabras clave por base de datos

Web of Science

TS=((“disc herniation” OR “herniated disc” OR “herniated disk” OR “lumbar disc herniation”) AND (“treatment disc herniation” OR “discectomy” OR “microdiscectomy” OR “conservative treatment disc herniation” OR “surgical treatment disc herniation” OR “nonoperative treatment disc herniation” OR “operative treatment disc herniation”) AND (“athletes”))

Scopus

ALL (((“disc lumbar herniation” OR “herniated disc lumbar” OR “herniated lumbar disk” OR “lumbar disc herniation”) AND (“treatment disc herniation” OR “discectomy” OR “microdiscectomy” OR “conservative treatment disc herniation” OR “surgical treatment disc herniation” OR “nonoperative treatment disc herniation” OR “operative treatment disc herniation”) AND (“athletes”))) AND pubyear > 2000 AND pubyear < 2024 AND (exclude (doctype , “re”) OR exclude (doctype , “ch”) OR exclude (doctype , “bk”) OR exclude (doctype , “no”) OR exclude (doctype , “cp”) OR exclude (doctype , “sh”) OR exclude (doctype , “ed”)) AND (exclude (language , “chinese”) OR exclude (language , “german”) OR exclude (language , “croatian”) OR exclude (language , “czech”) OR exclude (language , “russian”) OR exclude (language , “portuguese”) OR exclude (language , “french”)))

Selección de artículos

La identificación y selección de títulos y resúmenes de los estudios, fue llevada a cabo por dos investigadores de manera ciega e independiente, se realizó una evaluación completa de los artículos atendiendo a los criterios de elegibilidad iniciales.

Los criterios de inclusión utilizados fueron los siguientes: artículos originales publicados entre 2000 y 2023, estudios con personas deportistas con lesión de HDL, con un diseño descriptivo o retrospectivo, en los que se tuvieran en cuenta la aplicación de tratamientos de recuperación abordando la temática objeto de esta revisión de forma específica y que fuesen redactados en inglés o español. Por tanto, se excluyeron los estudios que no tuvieran acceso al texto completo, atendiendo al idioma y al tipo de documento, eliminando las revisiones sistemáticas, meta-análisis, libros y capítulos de libro, encuestas, resúmenes, notas, editoriales, protocolos o publicaciones que incluyen intervenciones distintas a los enfoques de rehabilitación o recuperación de la HDL y población no deportista.

Evaluación de la calidad

Posteriormente, los dos autores evaluaron de forma independiente la calidad de la evidencia metodológica mediante el proceso de evaluación de calidad PRISMA, que consiste en calificar cada estudio de acuerdo con los elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (Page et al., 2021).

Resultados

Siguiendo la estrategia definida, la búsqueda inicial produjo 493 referencias. Mediante el gestor bibliográfico Mendeley se eliminaron 16 registros duplicados. Tras limitar la fecha de publicación y excluir el tipo de documento e idioma, 240 artículos fueron eliminados. Posteriormente tras un análisis más profundo de títulos y resúme-

nes se excluyeron 209 registros, tras comprobar que los pacientes no eran deportistas, que no se trataba la HDL y el diseño no se correspondía con los criterios de inclusión aplicados. Finalmente se seleccionaron 28 artículos, que constituirán la base de esta revisión. El diagrama de flujo de la selección de artículos se muestra en el Gráfico 1.

De los 28 artículos seleccionados, atendiendo al diseño, veinte fueron estudios retrospectivos, de cohorte, casos y controles, en los que se analizaron todos los registros médicos y clínicos públicos durante un intervalo de tiempo, para comprobar la eficacia de los tratamientos aplicados y los beneficios en cuanto al rendimiento de los atletas y la tasa de retorno a la competición (Anakwenze et al., 2010; Byvaltsev, Kalinin, Aliyev, et al., 2021; Byvaltsev, Kalinin, Shepelev, et al., 2021; Cordover et al., 2022; Dupont et al., 2023; Earhart et al., 2012; Hsu, 2010; Hsu et al., 2011; Kapetanakis et al., 2021; Krych et al., 2012; Minhas et al., 2016; Mochida et al., 2001; Nakamae et al., 2019; Okada et al., 2021; Savage & Hsu, 2010; Tencone et al., 2020; Weistroffer & Hsu, 2011; Yamaya et al., 2020; Yoshimoto et al., 2013; Zuckerman et al., 2022); cinco fueron estudios transversales descriptivos, en los que se evaluaron las causas más frecuentes de dolor lumbar, la práctica deportiva tras una discectomía y la eficacia del tratamiento conservador para la recuperación de la HDL, en términos de capacidad para regresar a sus actividades deportivas y de competición anteriores (Iwamoto et al., 2006; Kanas et al., 2023; Morimoto et al., 2022; Osipov et al., 2021; Schroeder et al., 2013); un estudio de casos con dos deportistas de élite para comprobar el nivel de rendimiento tras pasar por un tratamiento quirúrgico (Sugimine et al., 2019); un ensayo controlado aleatorizado, en el que se analizaron diversos tipos de rehabilitación en el proceso de recuperación de la HDL tras recibir un tratamiento quirúrgico (Botov et al., 2022) y por último un estudio observacional prospectivo en el que se analizó la actividad deportiva autoinformada tras la microdiscectomía lumbar (Weber et al., 2009). La síntesis de los resultados se detalla en la Tabla 2.

GRÁFICO 1 Diagrama de flujo para la selección de artículos. Elaboración propia según criterios PRISMA, a partir de Page et al., (2021).

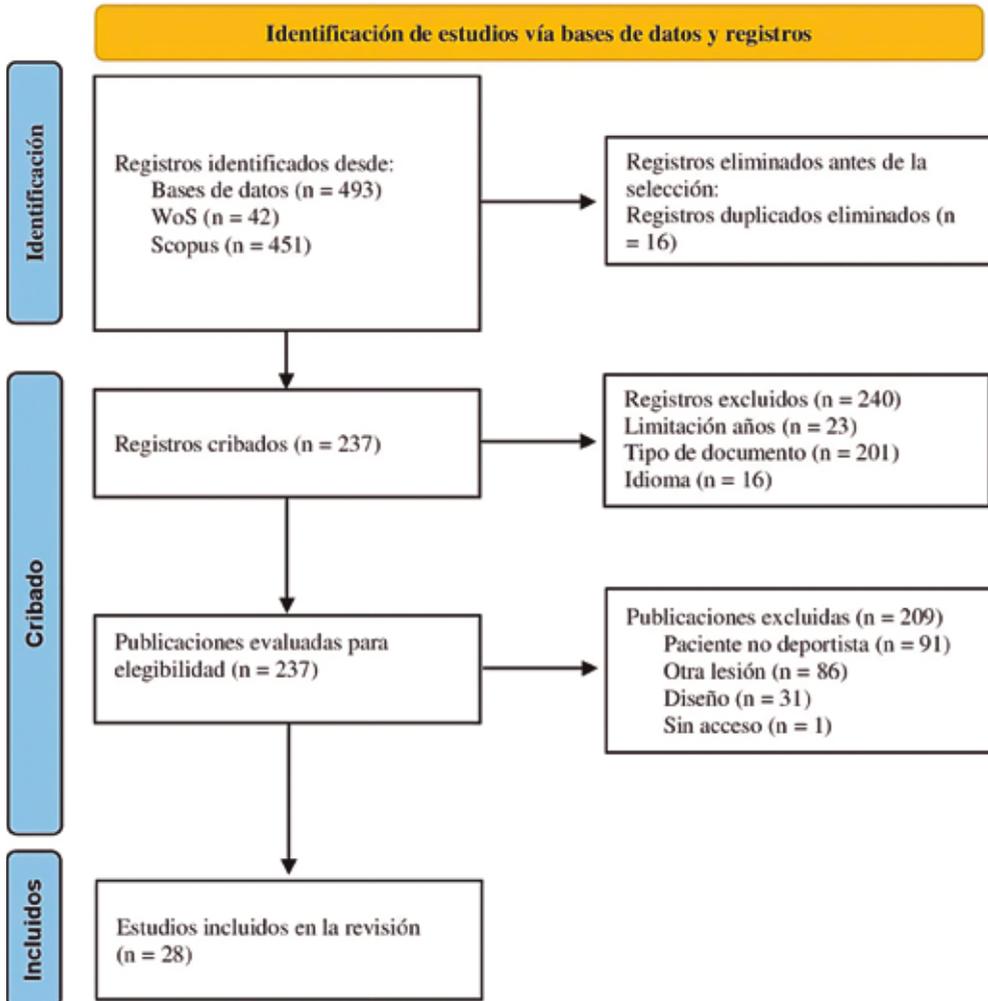


TABLA 2 *Síntesis de resultados*

Estudio	Edad	Sujetos	Objetivo	Diseño
Dupont et al., (2023)	26,9 (24,8-30,7) 26,8 (GTQ) 27,9 (GTC)	n=101 GTC=24 GTQ=77	Determinar los resultados del rendimiento y la capacidad para firmar contratos de un grupo de jugadores de NFL, tratados por HDL (TC y TQ), a partir de registros públicos, para valorar la tasa de RTP.	Estudio de cohorte retrospectivo
Kanas et al., (2023)	31-50	n=100 M=46 H=54	Evaluar la práctica deportiva tras la discectomía lumbar en deportistas no profesionales, utilizando un cuestionario digital.	Estudio transversal
Cordova et al., (2022)	18,7	n=38 H=25 M=13	Análisis de los registros médicos de pacientes deportistas sometidos a MDL, para evaluar la tasa de RTP tras la cirugía.	Estudio retrospectivo
Botov et al., (2022)	24,55±5,18	n=46 G1=23 G2=23	Análisis de los efectos de diversos tipos de rehabilitaciones en el proceso de recuperación y RTP en atletas masculinos de élite (fútbol, voleibol, baloncesto, deportes de combate, rugby, halterofilia y atletismo) después de recibir un TQ de HDL.	Ensayo controlado aleatorizado
Morimoto et al., (2022)	27,4 (20-40)	n=32 G20=21 G30=11	Análisis de la causa de dolor lumbar y de degeneración lumbar, revisando retrospectivamente los registros médicos de los jugadores de béisbol profesionales japoneses de edades entre 20-30 años.	Estudio transversal
Zuckerman et al., (2022)	20-21	n=3	Análisis de los registros clínicos de un grupo de remeros de élite, sobre su tratamiento quirúrgico y el RTP tras una discectomía lumbar.	Estudio de cohorte retrospectivo
Kapetanakis et al., (2021)	24,4±3,6	n=55 M=25 H=30	Estudiar los resultados particulares de la PTED en atletas competitivos (baloncesto, voleibol, halterofilia y lucha), con HDL tratable quirúrgicamente, a través del cuestionario de Salud y Calidad de vida SF-36.	Estudio prospectivo de casos
Byvaltsev et al., (2021)	31,18±4,04	n=11 H=7 M=4	Análisis del resultado clínico y biomecánico de deportistas profesionales, tras una cirugía de reemplazo total de disco lumbar, con el objetivo de RTP.	Estudio retrospectivo unicéntrico no aleatorizado
Okada et al., (2021)	12-19	n=17 H=15 M=2	Análisis de los resultados clínicos tras el procedimiento de descompresión lumbar, mediante DM en atletas jóvenes. Se evaluó el dolor lumbar, la tasa de recuperación y de RTP entre otros aspectos.	Estudio retrospectivo de casos
Byvaltsev, Kalinin, Shepelev, et al., (2021)	29 (26-34)	n=27 H=19 M=8	Análisis de los resultados de la fusión lumbar mínimamente invasiva en deportistas profesionales (halterofilia, esquí, boxeo, fútbol, hockey, atletismo y tenis).	Estudio retrospectivo

Duración Resultados

20 años	El rendimiento postratamiento, fue similar a los niveles previos a la lesión ($p=0,2$). El 74,3% de los jugadores volvieron a jugar. De los jugadores que realizaron RTP, el GTC, jugaron su primer partido de la NFL después de 1,8 (0,6-9,7) meses tras el tratamiento, en comparación con los 7,9 (4,0-9,7) meses para el GTQ ($p=0,03$). No se observaron diferencias en el número de partidos jugados/iniciados ni en la duración total de su carrera.
4 años	De los pacientes que practicaban deporte antes de la cirugía, el 75,38% volvió a realizar actividades deportivas después del procedimiento. El 39,29% regresó entre 3 y 6 meses. Sólo el 12,31% refirió deterioro del rendimiento deportivo, mientras que el 56,92% no se vio afectado y el 21,54% refirió mejora del rendimiento tras la cirugía. La práctica deportiva previa, la participación en competiciones amateur y el fortalecimiento regular del core se asociaron significativamente con la práctica deportiva después de la cirugía ($p<0,05$).
51 meses	De los 38 pacientes, el 71% había vuelto a jugar una media de 4,5 meses después de la operación. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grado de Pfirmann y las tasas de RTP entre los atletas de secundaria y universitarios, entre los géneros, ni entre los pacientes con D. El grado de Pfirmann no fue significativamente diferente entre los pacientes que habían vuelto a jugar y los que no.
16 meses	Todos los deportistas volvieron a jugar tras la rehabilitación. Hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($p<0,05$) en los 6-12 meses posteriores a la intervención quirúrgica. El G2 mostró un menor nivel de dolor y un mayor nivel de carga de entrenamiento diaria en comparación con el G1. La terapia de electroestimulación en la rehabilitación, tiene un efecto positivo en los deportistas.
4 años	Las causas más frecuentes de dolor lumbar en G20, fueron la HDL y la espondilosis. El G30 tuvo con mayor frecuencia dolor discogénico, HDL y artritis. La incidencia de degeneración del disco intervertebral lumbar fue significativamente mayor en G30 (91%) que en G20 (14%). No hubo diferencias significativas en la causa del dolor lumbar, ni en la incidencia de la degeneración del disco intervertebral lumbar entre grupos ($p=0,59$).
5 años	Cada atleta se sometió a una cirugía de descompresión lumbar mínimamente invasiva, una fectomía medial parcial y una disectomía parcial con asistencia microscópica. Los atletas regresaron al remo con éxito entre 4-6 meses, y un RTP completo entre 6-8 meses. Los niveles de rendimiento se recuperaron hasta situarse cerca o mejor que el rendimiento previo a la lesión.
2 años	Todos los parámetros registrados del SF-36 demostraron una mejora clínica importante a las 6 semanas, con una mejora posterior menor pero constante y estadísticamente significativa hasta el final del seguimiento. La evaluación comparativa del SF-36 reveló que los parámetros de función física, dolor corporal, rol emocional y salud mental mostraron una mejora cuantitativa mayor en comparación con los índices de descanso.
2-5 años	La cirugía redujo estadísticamente significativo el dolor ($p<0,001$) y facilitó el retorno temprano a las actividades deportivas normales. El tiempo medio de RTP fue de $9,72\pm 3,03$ semanas.
13 años	La tasa de recuperación fue del $92,0\% \pm 8,1\%$. El tiempo operatorio medio por nivel fue de $89,2 \pm 33,3$ minutos. La pérdida sanguínea media intraoperatoria por nivel fue de $95,3 \pm 93,1$ ml. En un caso se produjo un desgarro dural del tamaño de un orificio como complicación perioperatoria. La tasa de RTP fue del 100%, siendo el tiempo medio de reincorporación de $10,9 \pm 3,5$ semanas.
3-5 años	Aumento de la lordosis lumbar ($p=0,02$). El periodo medio de rehabilitación deportiva fue de 14 semanas, solo un paciente no volvió a su carrera deportiva anterior. Este procedimiento asegura una rehabilitación temprana y el regreso a la práctica deportiva.

Estudio	Edad	Sujetos	Objetivo	Diseño
Osipov et al., (2021)	25,22±2,49	n=8 G1RT=4 G2FE=4	Análisis de los datos objetivos sobre el periodo de RTP de un grupo de judocas de élite tras diversos TQ para la HDL.	Estudio descriptivo
Yamaya et al., (2020)	17 (15-18)	n=18 H=14 M=4	Se examinaron los resultados de la PELD en atletas (béisbol, softbol, rugby, baloncesto, tenis de mesa, fútbol americano, lucha libre, atletismo y danza) adolescentes con HNP, para comprobar la tasa de recurrencia de la hernia, las complicaciones y la tasa de RTP.	Estudio observacional retrospectivo
Tencone et al., (2020)	28,1 (27,2-31,3)	n=11	Investigar la prevalencia y los resultados de la cirugía para la HDL en jugadores de fútbol profesionales de la Primera Liga Italiana de Fútbol, proporción de jugadores que RTP, el tiempo de recuperación y el número de apariciones en partidos oficiales antes y después de la cirugía.	Estudio retrospectivo de casos
Nakamae et al., (2019)	22,9 (15-43)	n=21 H=18 M=3	Análisis de los resultados clínicos de la DPE en atletas con HDL, para comprobar la eficacia del tratamiento y el RTP.	Estudio retrospectivo
Sugimine et al., (2019)	22-23	n=2	Análisis de los resultados clínicos en cuanto a una mejor función y rendimiento de dos deportistas de alto nivel (lanzador de jabalina y jugador de béisbol), tras TQ por HNP.	Estudio de casos
Minhas et al., (2016)	>31	n= 61 GD=34 GTC=27	Análisis a través de informes médicos de jugadores de baloncesto NBA con HDL, para comprobar las tasas de RTP.	Estudio de casos y controles
Yoshimoto et al., (2013)	19,4±7,0 C3=18,8±7,6 C4=20,9±5,4	n= 34 C3=18 C4=7	Evaluar la eficacia de la MED en deportistas, centrándose en su nivel de actividad deportiva y el tiempo hasta el retorno completo al nivel competitivo.	Estudio retrospectivo
Schroeder et al., (2013)	28,7 (GQ) 28.8 (GNQ)	n=87 GTC=31 GD=48 FS=8	Análisis de los informes de lesiones y archivos de registros públicos, basados en el rendimiento de los jugadores (NHL) con HDL, después de un tratamiento quirúrgico o no quirúrgico.	Estudio epidemiológico descriptivo
Krych et al., (2012)	25 (22-32)	n=17	Evaluar la eficacia de la inyección epidural de corticosteroides para el tratamiento de la HDL en un grupo de jugadores de la NFL y la tasa de RTP.	Estudio retrospectivo
Earhart et al., (2012)	31,1	n=69 TC=29 TQ=40	Análisis de los resultados de informes de lesiones y registros públicos de jugadores de la MBL diagnosticados con HDL, tratados con medidas quirúrgicas y conservadoras, para comprobar el RTP, el tiempo de recuperación, la longevidad profesional y el rendimiento.	Estudio comparativo retrospectivo
Hsu et al., (2011)	28,95 27,9 (NFL) 28,0 (NBA) 29,2 (NHL) 30,7 (MLB)	n=342 GD=226 GTC=116	Análisis de los resultados después de una HDL en un grupo de deportistas profesionales de fútbol americano, béisbol, hockey y baloncesto	Estudio de cohorte retrospectivo

Duración Resultados

	El tiempo de entrenamiento diario del G1RT fue significativamente mayor ($p < 0,01$) a los 6-9 meses tras la cirugía y en la prueba especial de rendimiento de judo, también mostró una ventaja significativa ($p < 0,01$) respecto al G2FE. Por tanto, la tasa de RTP del G1RT fueron mucho mejores, con menos síntomas de dolor y más tiempo de entrenamiento.
2 años	Todos los factores evaluados, mejoraron significativamente tras la cirugía, el tiempo para volver al deporte competitivo fue de 7,5 semanas; la tasa de RTP del 94,4%; no hubo complicaciones y sólo un paciente tuvo recurrencia de HNP.
10 años	La prevalencia del TQ fue del 0,6%, mientras que la incidencia de partido fue de 0,09 casos/1.000 horas de partido. Todos los jugadores regresaron a las competiciones 6,0 (3,5-7,7) meses después de la cirugía, sin diferencias significativas entre los diferentes roles. El número de apariciones en partidos oficiales fue comparable durante las temporadas antes y después de la cirugía.
5 años	Los resultados clínicos se evaluaron a partir de la EVA, para dolor en las piernas y dolor lumbar; y el ODI, para complicaciones y períodos de regreso al deporte. El 90% volvió a practicar deporte al mismo nivel de rendimiento que antes del procedimiento.
	Los resultados muestran que en caso de HNP, una intervención quirúrgica en fase temprana, es muy positiva, cuando los deportistas desean un RTP rápido y en igual o mejores condiciones que antes de la operación.
2-3 años	Los jugadores de la NBA tienen una tasa de RTP alta independientemente del tipo de tratamiento para la HDL. Sin embargo, el rendimiento posterior al tratamiento, difiere entre los pacientes con TQ y los del TC, en comparación con los jugadores sin HDL.
7 años	De los 25 casos, el 82,6 % volvieron con éxito a sus niveles originales de actividad deportiva. El período medio hasta el regreso completo a la competición fue de 10,8 semanas. Se recomienda MED como una técnica que ofrece una alta probabilidad de retorno a la actividad deportiva.
42 años	La tasa de regreso al juego para todos los jugadores fue del 85%, independientemente del tipo de tratamiento. Sin embargo los resultados basados en el rendimiento, disminuyeron en comparación con los niveles previos a la lesión.
7 años	La tasa de éxito de RTP fue del 89%, con un promedio pérdida de 2,8 prácticas y 0,6 juegos después de la inyección. Cuatro jugadores necesitaron una nueva inyección para el mismo episodio y 3 de estos jugadores finalmente fracasaron en el TC y requirieron de TQ. Las inyecciones epidurales de esteroides son una opción terapéutica segura y eficaz en el tratamiento de la HDL sintomática.
29 años	El 97% de los atletas volvieron a jugar con éxito una media de 6,6 meses después del diagnóstico. Los que recibieron TQ requirieron significativamente ($p < 0,0001$) más tiempo para volver a jugar (8,7 meses), en comparación con los que tuvieron un TC (3,6 meses).
36 años	El 82% de los atletas regresaron al deporte. Del GD, el 81% volvieron a jugar con éxito. No hubo diferencias significativas en los resultados entre el GD y el GTC. El efecto más positivo del tratamiento quirúrgico, se observó en los jugadores de la NFL, mientras que los atletas de la MBL en comparación con el GTC ($p < 0,05$).

Estudio	Edad	Sujetos	Objetivo	Diseño
Weistroffer & Hsu, (2011)	27,6±3,8 29,6±4,3 (TC) 27,1±3,4 (TQ)	n=66 TC=14 TQ=52	Evaluar la capacidad de los jugadores de NFL con HDL, para RTP después de D, analizando los protocolos y registros públicos, atendiendo a datos de rendimiento de cada jugador pre-post cirugía.	Estudio retrospectivo de casos
Savage & Hsu, (2010)	28,5	n=23	Determinar si los atletas de la NFL, con HDL sometidos a una D, vuelven a la competición sin efectos significativos en el rendimiento. Se analizaron los resultados de rendimiento y registro de partidos.	Estudio de cohorte retrospectivo
Hsu, (2010)	27,5 (GQ) 29,4 (GNQ)	n=137 GD=96 GTC=34	Análisis de los informes de lesiones y archivos públicos, basados en el rendimiento de los jugadores (NFL) tras D por HDL.	Estudio de cohorte retrospectivo
Anakwenze et al., (2010)	27,79 (GLD) 28,51 (GC)	n=72 GLD=24 GC=48	Cuantificar los perfiles de rendimiento deportivo después de LD en un grupo de jugadores de la NBA en comparación con GC sin LD.	Estudio retrospectivo de casos y controles
Weber et al., (2009)	45,4	n= 105 H=58 M=47	Análisis de la actividad deportiva autoinformada, antes y después de la MDL.	Estudio observacional prospectivo
Iwamoto et al., (2006)	21±5 21±5 (C3) 24±5 (C4)	n=71 H=53 M=18 C3=58 C4=13	Análisis de la eficacia del TC en atletas con HDL, en términos de su capacidad para regresar a su actividad deportiva.	Estudio descriptivo
Mochida et al., (2001)	26,6 (16-33)	n=72 GA=30 GNA=42	Análisis de la eficacia a largo plazo de un TQ, nucleotomía percutánea para la HDL en atletas de élite (judo, atletismo, natación, béisbol, tenis, rugby, esgrima y lucha libre), sobre el RTP.	Estudio retrospectivo

Duración Resultados

27 años	El 80,8% de los jugadores TQ volvieron con éxito a jugar una media de 33 partidos en 3 años. Por el contrario, sólo el 28,6% de los TC volvieron a jugar ($p < 0,05$). El 13,5% de los TQ requirieron descompresión y de éstos, el 85,7% RTP exitosamente.
22 años	El 64% de los jugadores regresaron a la competición, con una media de 36 partidos en 4,1 años. No hubo diferencias significativas en el rendimiento al comparar las estadísticas previas a la cirugía.
29 años	El 78% del GQ volvió a jugar durante un periodo de 3,1 años, jugaron más partidos que el GNQ ($P < 0,002$). No hubo diferencias entre el rendimiento antes y después de la operación a lo largo de sus carreras deportivas.
16 años	El 75% del GLD volvieron a jugar en la NBA, en comparación con el 88% del GC. Aumento estadísticamente significativo en los tiros bloqueados cada 40 min. en el GLD (0,18) vs el GC (-0,33; $P = 0,008$) y una disminución menor en los rebotes cada 40 min. en el GLD (-0,25) vs GC (-1,42; $P = 0,049$). No se encontró que ninguna otra variable de rendimiento fuera significativamente diferente entre el GLD y GC.
5 años	Los resultados fueron excelentes en el 92,4% de los pacientes, 96 retomaron su actividad deportiva anterior. El tiempo medio hasta el regreso al deporte fue de 5,8 meses.
10 años	La tasa de RTP fue 78,9%, en una media de 4,7 meses desde el inicio del tratamiento. El resultado del TC a corto plazo, no se vio influenciado por la intensidad de la actividad.
2 años	El resultado en el GA en cuanto al RTP, fue mucho peor que en el GNA, ya que la actividad deportiva vigorosa en menos de 3 meses, se correlacionó con un aumento de los síntomas.

C3: grupo actividad deportiva 3 o más veces a la semana, pertenece a un equipo deportivo; C4: grupo competitivo, pertenece a un equipo deportivo profesional; D: disectomía; DESF: simple excisión discal con fusión espinal; DM: disectomía microendoscópica; DPE: disectomía percutánea endoscópica; EVA: escala visual analógica; FS: fusión espinal; G1: atletas con rehabilitación física; G1RT: grupo resección total del disco intervertebral; G2: atletas con terapia de electroestimulación y actividad física; G2FE: grupo fusión espinal; GA: grupo atletas; GNA: grupo no atletas; GNI: grupo nivel inferior; GNS: grupo nivel superior; GL: grupo trabajadores; GQ: grupo quirúrgico; GNQ: grupo no quirúrgico; H: hombre; HDC: hernia discal cervical; HDL: hernia discal lumbar; HNP: hernia de núcleo pulposo; M: mujer; MBL: Liga Grande de Béisbol; MDL: microdisectomía lumbar; MED: disectomía microendoscópica; NFL: Liga Nacional de Fútbol; NHL: Liga Nacional de Hockey; LD: disectomía lumbar; ODI: índice de discapacidad de Oswestry; PD: disectomía percutánea; PELD: disectomía percutánea endoscópica lumbar; PTED: disectomía transforaminal endoscópica percutánea; RTP: retorno al juego; SDE: simple excisión discal; TC: tratamiento conservador.

Discusión

El propósito de este estudio fue realizar una revisión de la literatura, para conocer qué tipo de tratamientos son más efectivos para los deportistas, estableciendo como indicadores, las tasas de retorno al juego y los resultados de rendimiento después del tratamiento quirúrgico o conservador de la HDL, una de las causas más frecuentes de dolor lumbar entre la población deportista (Morimoto et al., 2022).

Ambos enfoques tienen sus ventajas y desventajas, aunque la elección del tratamiento dependerá de la gravedad de la lesión, las características individuales del paciente y sus objetivos deportivos, así como de la decisión del equipo médico que trate al deportista. El retorno a la actividad deportiva y la competición después de un tratamiento quirúrgico para la HDL es un tema complejo (Dupont et al., 2023), ya que involucra varios factores, incluyendo la naturaleza del deporte practicado, el tipo de cirugía realizada, la rehabilitación postoperatoria y el rendimiento del deportista después del tratamiento.

La “disectomía lumbar” es el procedimiento quirúrgico más utilizado para tratar la HDL, ya que tiene un alto porcentaje de éxito. Éste implica la extracción del material discal herniado que presiona los nervios espinales, aliviando los síntomas de dolor y mejorando la capacidad funcional (Weinstein et al., 2006). Son varios los estudios retrospectivos que analizan los resultados de los protocolos y registros públicos clínicos y médicos de varios grupos de deportistas de diferentes disciplinas tras una disectomía lumbar. Se tuvieron en cuenta los datos referidos a la tasa de retorno a la práctica deportiva y a la competición en comparación con otros grupos a los que se les aplicó un tratamiento conservador (Botov et al., 2022; Earhart et al., 2012; Hsu, 2010; Hsu et al., 2011; Kanas et al., 2023; Savage & Hsu, 2010; Weistroffer & Hsu, 2011). Entre el 74-80% de los tratados quirúrgicamente, volvieron a jugar con éxito y jugaron estadísticamente más partidos después de la disectomía, que los que no se trataron con cirugía (Hsu, 2010; Hsu et al., 2011; Savage & Hsu, 2010; Weistroffer & Hsu, 2011). Aunque, investigaciones como la de Iwamoto et al., (2006), demostraron que una proporción significativa de pacientes con tratamientos conservadores, experimentaron mejoras clínicas y funcionales, permitiéndoles volver a sus actividades normales, incluido el deporte. Los datos sugieren que a corto plazo el tratamiento conservador puede ser satisfactorio en cuanto a control de síntomas y capacidad para regresar al deporte, pero habría que tener en cuenta otros factores, como el nivel de la actividad deportiva y la vuelta a la competición.

Se ha demostrado que, los jugadores de baloncesto profesionales de la NBA, corren un riesgo alto de sufrir una HDL, aunque las investigaciones indican que poseen una alta tasa de retorno al juego independientemente del tipo de tratamiento que se les haya realizado, ya sea quirúrgico o conservador. Para Minhas et al., (2016), las tasas de retorno al juego no difirieron (77,8% vs 79,4%), sin embargo el rendimiento posterior fue significativamente menor en los jugadores tratados sin cirugía. En comparación con un grupo control, la cuantificación de los perfiles de rendimiento deportivo, mejoró ligeramente en los jugadores de baloncesto, incluso superando a los sujetos control (Anakwenze et al., 2010). En lo que respecta a los atletas no profesionales, los porcentajes fueron muy parecidos y tan solo el 12,31% refirió un deterioro del rendimiento después de la cirugía (Kanas et al., 2023).

La efectividad de diversas formas de rehabilitación en el proceso de recuperación y regreso al deporte tras esta técnica quirúrgica, también ha sido estudiada en atletas de élite, comparando los resultados tras aplicar rehabilitación física, con ejercicios motores específicos y terapia de electromioestimulación. En este caso, todos los deportistas volvieron a jugar tras la rutina de rehabilitación, aunque los que llevaron a cabo la electromioestimulación, demostraron un menor nivel de dolor y un mayor nivel de carga de entrenamiento diaria en comparación con el otro grupo (Botov et al., 2022). Si bien estos tratamientos, nos ofrecen ciertas garantías en la recuperación de los deportistas, no existe demasiada información publicada sobre la eficacia de las “inyecciones epidurales de esteroides”, aunque para Krych et al., (2012), estas inyecciones parecen una opción erapéutica segura y eficaz en el tratamiento de la HDL.

En cuanto al tiempo requerido para retornar a la actividad deportiva y la competición tras la discectomía, la estimación fue de 6-8 meses (Tencone et al., 2020; Zuckerman et al., 2022), en un grupo de remeros de élite, jugadores de béisbol y fútbol, respectivamente, para los que los niveles de rendimiento se recuperaron hasta situarse cerca o mejor que el previo a la lesión.

Por tanto, a pesar de que la discectomía lumbar conlleva riesgos y complicaciones postoperatorias que pueden retrasar el retorno a la competición, como se ha comprobado, un gran porcentaje de atletas regresan a jugar a niveles competitivos, sin cambios significativos en el rendimiento al comparar las estadísticas previas y posteriores a la lesión.

La “*microdiscectomía lumbar*”, a diferencia de la discectomía, utiliza un microscopio para poder aumentar el tamaño del campo quirúrgico y así acceder al disco intervertebral dañado, con una incisión mínima. El pronóstico de retorno al deporte competitivo tras esta intervención en deportistas jóvenes es muy positivo, como muestran los trabajos de Cordover et al., (2022) y Weber et al., (2009), para los que la tasa de éxito en los atletas, fue excelente, con porcentajes en torno al 70-90%, retomando sus actividades deportivas en un tiempo medio de 4,5-5,8 meses.

Otro método muy utilizado para la descompresión de la HDL, es la “*discectomía microendoscópica*”. Esta técnica mínimamente invasiva, ha mejorado y revolucionado este campo, superando incluso a la microdiscectomía, ya que la endoscopia introduce una cánula con una óptica que magnifica la visualización (Casal-Moro et al., 2010). Ofrece una alta probabilidad de retorno y al mismo nivel de actividad deportiva anterior, uno de los principales objetivos para los atletas. La tasa de recuperación tras esta cirugía está en torno al 80-90% y el tiempo medio de reincorporación a la práctica deportiva de 10-11 semanas (Okada et al., 2021; Yoshimoto et al., 2013).

El alto nivel de condición física de los atletas profesionales y la motivación intrínseca para volver al mismo nivel de capacidad funcional anterior, influye en la dismi-

nución del tiempo de recuperación tras la cirugía, llegando hasta las 14 semanas en el caso de un grupo de deportistas sometidos a una “*fusión lumbar*” (Byvaltsev, Kalinin, Shepelev, et al., 2021). Al comparar los resultados de este tratamiento con la discectomía en jugadores de la Liga Nacional de Hockey (NHL), se comprobó que la tasa de regreso al juego fue del 85%, pero en particular, el grupo de fusión lumbar no mostró una disminución del rendimiento tras la cirugía (Schroeder et al., 2013). Por el contrario, un grupo de judocas masculinos de élite, si que regresaron al deporte más tarde que el otro grupo y sus niveles de rendimiento fueron más bajos (Osipov et al., 2021).

En relación al “*reemplazo total de disco lumbar*”, los atletas profesionales, sometidos a esta cirugía, lograron reducir significativamente el dolor, facilitando el retorno temprano a la actividad deportiva normal, alrededor de las 9,72 semanas (Byvaltsev, Kalinin, Aliyev, et al., 2021). Para los deportistas con hernia del núcleo pulposo (HNP), esta intervención obtuvo excelentes resultados clínicos y una mejora de la función y el rendimiento (Sugimine et al., 2019).

Las técnicas percutáneas se encuentran en el límite entre el tratamiento conservador y el quirúrgico, y son utilizadas para disminuir la presión a la que está sometido el disco intervertebral en las denominadas hernias contenidas. La “*discectomía endoscópica percutánea*” es un procedimiento poco invasivo y muy eficaz para la HDL, ya que el daño muscular se considera mínimo, lo que es de vital importancia para los deportistas (Nakamae et al., 2019). En el estudio, el 95% volvió a practicar su deporte al mismo nivel de rendimiento que antes del procedimiento, en un tiempo medio de 9,2 semanas, como refieren Yamaya et al., (2020), para los que la vuelta al deporte competitivo tuvo una duración de 7 semanas y un 94,4% de la tasa de retorno al juego. Esta técnica, favorece la preservación de las estructuras posteriores y un retorno más rápido a los deportes, siempre y cuando se respeten los tiempos de recuperación, ya que una reducción de los mismos, podría invertir los factores anteriores (Mochida et al., 2001). En la misma línea, la “*discectomía endoscópica transformacional percutánea*” constituye una técnica factible y eficaz para el tratamiento de la HDL en deportistas, ya que utiliza un orificio natural que presenta la columna para acceder al canal, directamente a la altura del disco intervertebral, proporcionando resultados favorables en términos de dolor postoperatorio y calidad de vida relacionada con la salud, con una mejoría clínica 6 semanas después de la operación (Kapetanakis et al., 2021).

Conclusiones

Basándonos en los hallazgos de la literatura científica y médica analizada, podemos concluir, que aunque la decisión entre tratamiento quirúrgico y conservador para la HDL debe basarse en una evaluación completa de los riesgos y beneficios, así como en las necesidades y preferencias individuales del deportista y su equipo médico, existen evidencias que demuestran los beneficios de la cirugía, sobre todo en casos más graves o que no responden al tratamiento conservador. Se ha visto que proporciona un alivio más rápido de los síntomas y permite un retorno más rápido a la actividad deportiva y a la competición, en comparación con otros tratamientos. Las tasas de éxito de la cirugía para la HDL varían según el tipo de procedimiento realizado, pero en general, las técnicas quirúrgicas modernas, son procedimientos mínimamente invasivos y tienen altas tasas de éxito en términos de alivio del dolor, mejora de la capacidad funcional y recuperación del rendimiento anterior al tratamiento.

En resumen, aunque el retorno al deporte después de una cirugía para la HDL puede ser factible y exitoso para muchos pacientes, es crucial seguir un enfoque multidisciplinario que incluya una cuidadosa evaluación, una rehabilitación adecuada y una planificación individualizada para maximizar las posibilidades de éxito y prevenir futuras lesiones.

Referencias

- Anakwenze, O. A., Namdari, S., Auerbach, J. D., Baldwin, K., Weidner, Z. D., Lonner, B. S., Huffman, G. R., & Sennett, B. J. (2010). Athletic performance outcomes following lumbar discectomy in professional basketball players. *Spine*, *35*(7), 825–828. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181d3cf45>
- Aso, J., Martínez-Quiñones, J., Consolini, F., Domínguez, M., & Arregui, R. (2010). Hernia discal traumática . Implicaciones médico-legales. *Cuaderno de Medicina Forense*, *16*(1–2), 19–30. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062010000100003&lng=es&tlng=es.
- Botov, A., Osipov, A., Ratmanskaya, T., Kuliev, V., Kudryavtsev, M., Lyakh, V., Galimov, G., & Dan'kova, M. (2022). Effects of Various Rehabilitations on Pain and Performance of Elite Athletes Who Return to Play after Lumbar Disc Herniation. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, *10*(6), 1318–1326. <https://doi.org/10.13189/SAJ.2022.100623>
- Byvaltsev, V. A., Kalinin, A. A., Aliyev, M. A., Shepelev, V. V., Pestryakov, Y. Y., & Ivanov, M. (2021). Clinical-Instrumental Results and Analysis of Functional Activity Restoration in Professional Athletes After Lumbar Total Disk Replacement. *World Neurosurgery*, *151*, e1069–e1077. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.05.066>
- Byvaltsev, V. A., Kalinin, A. A., Shepelev, V. V., Pestryakov, Y. Y., Aliyev, M. A., & Kononov, N. A. (2021). Results of minimally invasive lumbar fusion in professional athletes: A singlecenter retrospective study. *Zhurnal Voprosy Neirokhirurgii Imeni N.N. Burdenko*, *85*(4), 12–19. <https://doi.org/10.17116/neiro20218504112>
- Casal-Moro, R., Castro-Menéndez, M., del Campo-Pérez, V., Hernández-Blanco, M., & Jorge-Barreiro, F. J. (2010). Curva de aprendizaje de la discectomía microendoscópica para el tratamiento de la hernia discal lumbar. *Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia*, *54*(5), 272–279. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2010.05.002>
- Cordover, J. B., Fleisig, G. S., Raszewski, J. A., Dumont, A. S., & Cordover, A. M. (2022). Return to Sport After Lumbar Microdiscectomy in High School and College-Age Athletes. *World Neurosurgery*, *163*, e516–e521. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.04.025>
- Dupont, M. M., Fourman, M. S., Iyer, S., Qureshi, S. A., Sheha, E. D., Rhie-Lee, J., & Dowdell, J. (2023). Impact of Lumbar Disk Herniation on Performance Outcomes and New Contracts in the National Football League. *Clinical Spine Surgery*, *36*(4), E139–E144. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001389>
- Earhart, J. S., Roberts, D., Roc, G., Gryzlo, S., & Hsu, W. (2012). Effects of lumbar disk herniation on the careers of professional baseball players. *Orthopedics*, *35*(1), 43–49. <https://doi.org/10.3928/01477447-20111122-40>
- Hsu, W. K. (2010). Performance-Based Outcomes Following Lumbar Discectomy in Professional Athletes in the National Football League. *Spine*, *35*(12), 1247–1251. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181bf8bb5>
- Hsu, W. K. (2011). Outcomes Following Nonoperative and Operative Treatment for Cervical Disc Herniations in National Football League Athletes. *SPINE*, *36*(10), 800–805. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181e50651>
- Hsu, W. K., McCarthy, K. J., Savage, J. W., Roberts, D. W., Roc, G. C., Micev, A. J., Terry, M. A., Gryzlo, S. M., & Schafer, M. F. (2011). The Professional Athlete Spine Initia-

- tive: Outcomes after lumbar disc herniation in 342 elite professional athletes. *Spine Journal*, 11(3), 180–186. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.12.009>
- Iwamoto, J., Takeda, T., Sato, Y., & Wakano, K. (2006). Short-term outcome of conservative treatment in athletes with symptomatic lumbar disc herniation. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(8), 667–674. <https://doi.org/10.1097/01.phm.0000228577.56572.d6>
- Kanas, M., Astur, N., Garcia, L. R., Oliveira, L. B., Campiolo, R. B. R., Wajchenberg, M., & Martins, D. E. (2023). Sports Practice After Lumbar Discectomy in Nonprofessional Athletes: a Cross-Sectional Study. *Coluna/Columna*, 22(4), e273756. <https://doi.org/10.1590/S1808-18512022204273756>
- Kapetanakis, S., Gkantsinikoudis, N., & Charitoudis, G. (2021). Implementation of Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy in Competitive Elite Athletes With Lumbar Disc Herniation: Original Study and Review of the Literature. *American Journal of Sports Medicine*, 49(12), 3234–3241. <https://doi.org/10.1177/03635465211032612>
- Krych, A. J., Richman, D., Drakos, M., Weiss, L., Barnes, R., Cammisa, F., & Warren, R. F. (2012). Epidural steroid injection for lumbar disc herniation in NFL athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(2), 193–198. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31822d7599>
- Minhas, S. V., Kester, B. S., & Hsu, W. K. (2016). Outcomes After Lumbar Disc Herniation in the National Basketball Association. *Sports Health*, 8(1), 43–49. <https://doi.org/10.1177/1941738115608361>
- Mo, A. Z., & Gjolaj, J. P. (2021). Axial Low Back Pain in Elite Athletes. *CLINICS IN SPORTS MEDICINE*, 40(3), 491–499. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2021.03.005>
- Mochida, J., Nishimura, K., Okuma, M., Nomura, T., & Toh, E. (2001). Percutaneous nucleotomy in elite athletes. *JOURNAL OF SPINAL DISORDERS*, 14 (25th Annual Meeting of Sports Medicine of the Japanese Orthopedic Association), 159–164. <https://doi.org/10.1097/00002517-200104000-00011>
- Morimoto, M., Okada, R., Sugiura, K., Manabe, H., Inokuchi, T., Tezuka, F., Yamashita, K., Takao, S., Fujitani, J., & Sairyō, K. (2022). Low Back Pain and Lumbar Degeneration in Japanese Professional Baseball Players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 10(10), 1–9. <https://doi.org/10.1177/23259671221125513>
- Nakamae, T., Fujimoto, Y., Yamada, K., Nakanishi, K., Kamei, N., Yoshizaki, K., & Adachi, N. (2019). Transforaminal percutaneous endoscopic discectomy for lumbar disc herniation in athletes under the local anesthesia. *Journal of Orthopaedic Science*, 24(6), 1015–1019. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.07.019>
- Okada, M., Yoshida, M., Minamide, A., Nomura, K., Maio, K., & Yamada, H. (2021). Microendoscope-Assisted Decompression Surgery With Resection of Bony Fragment for Treating a Separation of Lumbar Posterior Ring Apophysis in Young Athletes. *Global Spine Journal*, 11(6), 889–895. <https://doi.org/10.1177/2192568220929290>
- Osipov, A. Y., Botov, A. V., Shnyakin, P. G., Nagovitsyn, R. S., Vapaeva, A. V., & Ratmanskaya, T. I. (2021). Return to sport of male Judokas who have various surgical treatments of lumbar disk herniation. *Sport Mont*, 19(2), 111–114. <https://doi.org/10.26773/smj.210601>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J.,

- Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Savage, J. W., & Hsu, W. K. (2010). Statistical performance in national football league athletes after lumbar discectomy. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 20(5), 350–354. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181efc259>
- Schroeder, G. D., McCarthy, K. J., Micev, A. J., Terry, M. A., & Hsu, W. K. (2013). Performance-based outcomes after nonoperative treatment, discectomy, and/or fusion for a lumbar disc herniation in National Hockey League athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 41(11), 2604–2608. <https://doi.org/10.1177/0363546513499229>
- Sugimine, Y., Sakaeda, K., Yamashita, K., Manabe, H., Sugiura, K., Hayashi, F., Ishihama, Y., Takata, Y., Sakai, T., Maeda, T., Tateishi, T., & Sairyo, K. (2019). Surgical treatment of lumbar herniated nucleus pulposus combined with residual bony fragment of apophyseal ring fracture in high-level athletes: A report of two cases. *Journal of Medical Investigation*, 66(3.4), 358–361. <https://doi.org/10.2152/jmi.66.358>
- Tencone, F., Minetto, M. A., Tomaello, L., Giannini, A., & Roi, G. S. (2020). Return to Competition after Surgery for Herniated Lumbar Disc in Professional Football Players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 30(5), E127–E129. <https://doi.org/10.1097/JSM.000000000000662>
- Weber, J., Schönfeld, C., & Spring, A. (2009). Sports after surgical treatment of a herniated lumbar disc: a prospective observational study. *Zeitschrift Für Orthopädie Und Unfallchirurgie*, 147(5), 588–592. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1186019>
- Weinstein, J. N., Tosteson, T. D., Lurie, J. D., Tosteson, A. N. A., Hanscom, B., Skinner, J. S., Abdu, W. A., Hilibrand, A. S., Boden, S. D., & Deyo, R. A. (2006). Surgical vs Nonoperative Treatment for Lumbar Disk Herniation: The Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT): A Randomized Trial. *JAMA : The Journal of the American Medical Association*, 296(20), 2441–2450. <https://doi.org/10.1001/JAMA.296.20.2441>
- Weistroffer, J. K., & Hsu, W. K. (2011). Return-to-play rates in national football league linemen after treatment for lumbar disk herniation. *American Journal of Sports Medicine*, 39(3), 632–636. <https://doi.org/10.1177/0363546510388901>
- Yamaya, S., Okada, Y., Higashino, K., Sakai, T., Tezuka, F., Yamashita, K., Takata, Y., Nagamachi, A., Chikawa, T., & Sairyo, K. (2020). Early outcomes of transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for high school athletes with herniated nucleus pulposus of the lumbar spine. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B*, 29(6), 599–606. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000726>
- Yoshimoto, M., Takebayashi, T., Ida, K., Tanimoto, K., & Yamashita, T. (2013). Microendoscopic discectomy in athletes. *Journal of Orthopaedic Science*, 18(6), 902–908. <https://doi.org/10.1007/s00776-013-0442-x>
- Zuckerman, S. L., Kerolus, M. G., Buchanan, I. A., Ha, A. S., Gillespie, A., Cerpa, M., Leung, E., & Lehman, R. A. (2022). Lumbar discectomies in elite rowers: presentation, operative treatment, and return to play. *Physician and Sportsmedicine*, 50(5), 414–418. <https://doi.org/10.1080/00913847.2021.1948309>

Actualizaciones de las características clínicas y protocolos de tratamiento del lipedema

Procesos de salud de la mujer

Elena Caro Morán, Kauzar Abdelkader Mohamed, Silvia Navarro Prado y María Angustias Sánchez Ojeda

Introducción

Contextualización

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que el sexo y el género son determinantes de la salud. El género es una de las principales causas de inequidad sanitaria (*Organización Mundial de La Salud: Género y Salud.*, 2018). Por ello, incita a promover sistemas de salud que incorporen la perspectiva de género, contribuyendo a la mejora de la salud y la calidad de vida.

Los procesos de salud de la mujer, implican abordar el bienestar de la mujer en sus distintas etapas de la vida, abarcando desde la adolescencia hasta la tercera edad. Además, supone un abordaje en los distintos procesos tanto fisiológicos como fisiopatológicos que afectan prioritariamente a la mujer.

El lipedema es una enfermedad crónica que afecta casi exclusivamente a mujeres, caracterizada por una acumulación simétrica del tejido graso en las piernas y los brazos, que provoca dolor, sensación de cansancio en las piernas y aparición de hematomas (Buck & Herbst, 2016; Falck et al., 2022). Es un trastorno común, poco reconocido e infradiagnosticado, frecuentemente confundido con el linfedema o la obesidad, con escasa respuesta a dietas y ejercicios (Alclea et al., 2019; Forner-Cordero et al., 2012).

Descrita por primera vez por los doctores Allen y Hines en la década de 1940, lo denominaron “Lipedema de las piernas” y lo describieron como una entidad independiente del linfedema que afecta al tejido adiposo (Allen & Hines, E. A., 1940). Tal y como ellos publicaron, el lipedema es un aumento del volumen de los miembros, generalizado y simétrico, frecuentemente asociado a un aumento progresivo del peso corporal, que afecta a mujeres, en muchos casos con una historia familiar de casos similares, que puede provocarles estrés y una preocupación importante por la apariencia de sus piernas (Alclea et al., 2019). Aunque su evolución clínica está descrita como progresiva, algunos autores consideran que no está clara esta asociación (Forner-Cordero, Forner-Cordero, et al., 2021).

Etiopatogenia y epidemiología

Hasta la fecha, la etiopatogenia del lipedema es desconocida. Existen múltiples teorías sobre cuál es el origen del lipedema, sin que ninguna de ellas tenga suficiente

evidencia científica. Sin embargo, existen varios factores que pueden estar relacionados con el origen de la enfermedad.

Factor genético, se asume una predisposición genética, ya que hasta un 64% de las pacientes tienen un familiar femenino afectado, pero actualmente no hay biomarcadores disponibles para el diagnóstico (Kruppa et al., 2020; Paolacci et al., 2019).

Factor hormonal, los estrógenos tienen un efecto directo sobre el tejido adiposo y éstos juegan un papel esencial, ya que el lipedema debuta durante los periodos de alteración hormonal como la pubertad, embarazo o menopausia (Al-Ghadban et al., 2021; Falck et al., 2022).

En la actualidad, los datos epidemiológicos son escasos y heterogéneos. Sin embargo, los datos de prevalencia descritos en la literatura, estiman que puede afectar desde 0,06% al 10% de las mujeres (Forner-Cordero et al., 2012; Kruppa et al., 2020; Tuğral & Bakar, 2019), ascendiendo este dato hasta el 39% en la población alemana (Amato et al., 2022; Marshall & Schwahn-Schreiber, 2011) y siendo extremadamente raro en hombres. Aunque es probable que estos datos sean una subestimación debido a problemas con diagnósticos erróneos (Forner-Cordero, Forner-Cordero, et al., 2021; Forner-Cordero & Forner-Cordero, 2021). También se han descrito en un 15-64% de los casos de lipedema, la presencia de historia familiar (Halk & Damstra, 2017; Redondo Galán et al., 2019).

A pesar de su alta prevalencia en la población femenina, es en mayo de 2018 cuando la OMS incluye el lipedema como enfermedad. En su actualización de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11) bajo el nombre de “lipoedema”, dentro de la sección “EFO2 Ciertos trastornos no inflamatorios del tejido graso subcutáneo” (World Health Organization, 2018).

Diagnóstico del lipedema

Los criterios de diagnóstico para el lipedema fueron descritos por primera vez en 1951 por Wold et al. (Wold et al., 1951) y han sido modificados en los últimos años por Herbst en 2012 (Herbst, 2012) y Halk & Damstra en 2017 (Halk & Damstra, 2017).

El diagnóstico del lipedema es esencialmente clínico, basado en la anamnesis y en la exploración física (Alclea et al., 2019), y generalmente no son necesarios métodos complementarios, excepto ante la sospecha de linfedema. Suele existir una predisposición genética, ya que puede afectar a varias mujeres de una misma familia: madre, hermanas, abuela. Afecta casi de manera exclusiva al sexo femenino y suele aparecer en la pubertad. Existe una afectación bilateral y simétrica de los miembros inferiores, con depósito de tejido graso en caderas y piernas (Forner-Cordero et al., 2012), encontrando una desproporción entre la distribución de la grasa de la mitad inferior y superior del cuerpo.

Otras características importantes en el diagnóstico del lipedema son el dolor a la palpación y los hematomas frecuentes que ocurren espontáneamente o provocados por golpes mínimos debido a la fragilidad capilar (Todd, 2016). Los pies están respetados y los depósitos de grasa comienzan bruscamente por encima de los tobillos, provocando un efecto visual denominado “cuffing sign” (signo de copa o signo de esposas).

Para hacer un diagnóstico clínico fiable, es importante diferenciar los trastornos que cursan con hinchazón y depósitos de grasa. El lipedema parece ser una entidad clínica distinta, pero debe diferenciarse principalmente de dos entidades con las que suele confundirse, el linfedema y la obesidad, a pesar de que puede coexistir con ambas (Forner-Cordero et al., 2012). Además, no es raro que se asocie a hipotiroidismo, síndrome de Hashimoto, ovario poliquístico o endometriosis (Amy Fetzer, 2016).

Justificación

Tras muchas décadas de letargo, en los últimos años se ha producido un creciente interés en la investigación clínica sobre esta enfermedad. Pero actualmente, sigue siendo un trastorno muy común, mal diagnosticado y con un importante impacto en la calidad de vida de las pacientes.

La abundancia de sinónimos para referirse a esta enfermedad, así como la discrepancia de algunos expertos sobre la necesidad de un término más ajustado, la variabilidad de criterios clínicos para su diagnóstico y clasificación de su tipología, o si realmente tiene condición progresiva, nos da una perspectiva de lo poco estudiada que está todavía esta entidad.

Objetivos

El principal objetivo de este estudio es hacer una revisión bibliográfica de la literatura científica sobre el lipedema para actualizar y proporcionar evidencia de utilidad y con valor clínico. Así mismo, de manera complementaria, planteamos como objetivos secundarios analizar y describir las principales características clínicas presentes en el perfil de las pacientes que padecen lipedema y los protocolos de tratamiento para el abordaje de la enfermedad.

Metodología

Diseño y estrategia de búsqueda

Se realizó una revisión bibliográfica de estudios enfocados en los objetivos planteados sobre la patología del lipedema. Para la recopilación de los diferentes estudios, la búsqueda se centró en las bases de datos Web of Science, PubMed/MEDLINE, CINAHL y Cochrane.

La selección de las palabras claves se realizó mediante la búsqueda de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), sus correspondientes Medical Subject Headings (MeSH) en inglés, y en los casos en los que no hubo correspondencia, se emplearon términos libres. Finalmente, las palabras claves empleadas para la estrategia de búsqueda fueron: “lipedema”, “lipoedema”, “signs and symptoms”, “clinical manifestations”, “clinical protocols” y “rehabilitation program”.

La combinación de los términos claves seleccionados con los operadores booleanos “AND” y “OR” dieron como resultado la siguiente ecuación de búsqueda que se empleó en todas las bases de datos mencionadas: (“lipedema” OR “lipoedema”) AND (“signs and symptoms” OR “clinical manifestations” OR “clinical protocols” OR “rehabilitation program”). Esta búsqueda dio como resultado inicial un total de 237 documentos recuperados.

Selección de los estudios

Los documentos seleccionados para la revisión bibliográfica pasaron por dos procesos de criba. En primer lugar, se aplicaron los filtros de periodo de tiempo “últimos 20 años”, filtro de idioma en “inglés” y “español”, filtro de disponibilidad del documento “texto completo” y por último, filtro de tipo de artículo “revisión”, “revisión sistemática”, “ensayo clínico”, “ensayo controlado aleatorizado”. Dando como resultado de esta selección, 28 artículos.

En el segundo proceso de criba, se analizó el número de estudios hallados según los criterios de inclusión y exclusión. Para esta selección, se realizó una lectura de los diferentes títulos y resúmenes, y posteriormente, se excluyeron aquellos que no cumplieran los requisitos, así como los duplicados.

Los criterios de inclusión fueron aquellos estudios enfocados exclusivamente en la enfermedad del lipedema, cuya población de estudio fueran mujeres y el texto estuviera en idioma inglés o español.

Los criterios de exclusión fueron aquellos estudios de más de 20 años de antigüedad desde la fecha de realización de la búsqueda (diciembre 2023), cuya población no padeciese lipedema y que no describieran las manifestaciones clínicas y protocolo de tratamiento en la patología.

Finalmente, la estrategia de búsqueda descrita junto con los filtros y criterios de selección de los estudios, tuvo como resultado un total de 21 artículos elegidos para analizar en profundidad.

Resultados

A continuación, para facilitar el acceso a la información y una mayor comprensión de los estudios revisados, los datos más importantes se muestran descritos según los objetivos planteados en esta revisión.

Aparición del lipedema

Las manifestaciones iniciales del lipedema suelen surgir en fases de cambio hormonal, siendo eventos desencadenantes la pubertad, el embarazo y la perimenopausia (Kruppa et al., 2020). Pero el inicio más común del lipedema ocurre en la pubertad.

La edad media de inicio de la sintomatología es entre los 10-19 años. Pero el tiempo que transcurre entre la aparición de los primeros síntomas y el diagnóstico, puede llegar a oscilar entre los 20-48 años (Report, 2022; Vaquero Ramiro et al., 2022).

Las pacientes a menudo se sienten rechazadas por el personal médico, especialmente cuando son estigmatizadas como simplemente 'obesas' (Forner-Cordero et al., 2012; Forner-Cordero & Forner-Cordero, 2021). Han intentado múltiples dietas hipocalóricas a las que no han respondido, adquiriendo en ocasiones, una conducta alimentaria alterada o alteraciones de la percepción de la autoimagen. Han practicado deporte, pero no han perdido peso en las piernas, al contrario, al incrementar la masa muscular el aspecto estético no ha mejorado (Fife et al., 2010). Esta situación, acaba repercutiendo también en el ámbito personal y laboral de las pacientes (Alclea et al., 2019).

Después de años de ser mal diagnosticadas, sintiéndose culpables por no tener el control sobre su cuerpo, por la demora en llegar al diagnóstico o por no recibir ningún tratamiento, es frecuente que las pacientes al llegar a los 35-50 años, padezcan trastornos mentales como depresión, ansiedad y alteración de la imagen corporal (Forner-Cordero & Forner-Cordero, 2021).

Características clínicas

El signo principal del lipedema es el incremento del depósito de grasa a nivel de los miembros inferiores sin afectar al pie (Todd, 2016). Los pacientes presentan un aumento simétrico y anormal del tejido adiposo de las caderas, que involucra los glúteos, así como las regiones del muslo y la pantorrilla, siempre bilateral y respetando los pies,

con “cuffing sign” (signo de copa). El signo de Stemmer es negativo y la existencia de fóvea es mínima o ausente. El agrandamiento de los miembros inferiores es desproporcionado en relación a la parte superior del cuerpo (Van Geest et al., 2003). En el 97% de los casos el lipedema se localiza en miembros inferiores y en el 31% en extremidades superiores (Fife et al., 2010; Forner-Cordero, Forner-Cordero, et al., 2021).

Los pacientes presentan hematomas espontáneos o inducidos por traumatismos mínimos. También es característico el dolor y/o la hipersensibilidad al contacto ligero y la palpación, que se manifiesta en el 90% de los casos (Herbst et al., 2015). Si no hay dolor, el diagnóstico suele ser dudoso; aunque el dolor es subjetivo y multifactorial, al menos debe haber una sensación de pesadez de los miembros inferiores, sintomatología que aumenta en situaciones de bipedestación prolongada, excesivo calor, viajes prolongados (Forner-Cordero et al., 2012; Forner-Cordero & Forner-Cordero, 2021).

Otros hallazgos asociados al lipedema, a medida que avanza, el aumento de peso de las extremidades inferiores puede provocar daños en las articulaciones de la cadera y la rodilla que pueden evolucionar a trastornos ortopédicos, como alteraciones en el apoyo plantar e hiperlaxitud articular, y alteraciones de la marcha con movilidad reducida (Forner-Cordero & Forner-Cordero, 2021). Todos estos factores, producen una alteración de la dinámica de los miembros inferiores y de la bomba muscular, afectando al drenaje venoso, sobrecargando la función del sistema linfático y favoreciendo el edema. Estos hallazgos, no son propios del lipedema, pero pueden coexistir con el mismo.

La afectación psicológica y el estrés asociado al lipedema, son características clínicas frecuentes que repercuten en la autoestima de las pacientes (Warrillow, 2023).

Tipos y estadios del lipedema

A lo largo de los últimos años, han sido varios los intentos de clasificación de esta enfermedad. En la actualidad, las clasificaciones más usadas son las siguientes:

Clasificación en cuanto a la distribución de la acumulación de grasa (“dónde”), el lipedema se clasifica en 5 tipos que se muestran en la Tabla 1 (Alclea et al., 2019; Forner-Cordero, Pérez-Pomares, et al., 2021; Halk & Damstra, 2017; Schingale, 2003).

TABLA 1 *Clasificación de los tipos de lipedema*

Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
Aumento del depósito de grasa en glúteos, caderas y muslos.	El lipedema se extiende hasta las rodillas con una almohadilla grasa en la zona interna.	El lipedema se extiende desde las caderas hasta los tobillos.	Se produce afectación de los miembros superiores.	Solo afecta a las piernas, de rodilla a tobillo, respetando el pie.

Puede darse una combinación de tipos de lipedema en una persona, por ejemplo Tipo II y IV (Halk & Damstra, 2017; Schingale, 2003).

Clasificación en cuanto a su desarrollo (“cuánto”), basado en la inspección cutánea y la palpación, el lipedema se clasifica en 3 estadios que se muestran en la Tabla 2 (Schingale, 2003; Schmeller & MeierVollrath, 2007).

TABLA 2 Clasificación de los estadios del lipedema

Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3
La superficie de la piel es normal y el tejido subcutáneo graso tiene consistencia blanda, pero se pueden palpar y apreciar múltiples nódulos pequeños.	La superficie de la piel es desigual y más dura debido a la estructura nodular creciente (del tamaño de entre una nuez a una manzana) del tejido graso subcutáneo sin encapsular.	Deformación lobulillar de la superficie de la piel debido al aumento de tejido adiposo. Los nódulos varían en tamaño y pueden distinguirse del tejido circundante a la palpación.

El lipedema progresa por etapas, la progresión varía mucho entre las afectadas y no hay datos que sugieran que todas necesitan progresar a través de todos los estadios (Herbst, 2012).

Al basarse en diagnósticos clínicos, estas clasificaciones están evolucionando a fecha actual, gracias al incremento del interés y conocimiento de la enfermedad.

Protocolos de tratamiento

Desde que se describió por primera vez el lipedema, la recomendación médica de consenso es advertir a las pacientes que acepten la afección y modifiquen el estilo de vida, esto sigue siendo válido hasta la actualidad (Alclea et al., 2019).

Los protocolos de tratamiento para abordar el lipedema comprenden enfoques conservadores y quirúrgicos (Forner-Cordero et al., 2012).

El objetivo principal del tratamiento conservador es aliviar los síntomas, prevenir la progresión y complicaciones, disminuir las limitaciones funcionales, el acondicionamiento físico, adoptar estilos de vida saludables, aunque no mejore la apariencia de las extremidades. Si el tratamiento conservador no resulta, se indica el tratamiento quirúrgico (Quirós Siniterra de Vásquez & Uclés Villalobos, 2022).

La terapia conservadora para el lipedema se basa en la experiencia clínica y comprende:

- ✓ Educación: a las pacientes sobre la naturaleza de su enfermedad, cronicidad, opciones de tratamiento y considerar la necesidad de apoyo psicológico (Forner-Cordero, Forner-Cordero, et al., 2021).
- ✓ Terapia descongestiva compleja (TDC): comprende las modalidades de drenaje linfático manual (DLM), vendaje compresivo multicapa, y en algunos casos, se puede combinar con presoterapia neumática intermitente (Szolnoky et al., 2008).
- ✓ Nutrición: se recomiendan muchos tipos de dietas para pacientes con lipedema (paleo, baja en hidratos, antiinflamatoria, cetogénica) pero ninguno de ellas ha demostrado claramente la eficacia en el control de la enfermedad. Hay dos tipos de pacientes: con obesidad o sin obesidad. Es un tema controvertido, pero los beneficios son innegables: mejor estado de salud general, mejor movilidad, menor dolor en las articulaciones y menor dificultad en el uso de prendas de compresión (Herbst, 2012).
- ✓ Actividad Física: uno de los pilares del manejo del lipedema, debe tener como objetivo el control del peso, como mínimo, y la pérdida de peso si es posible. Afecta generalmente a la parte superior del cuerpo en mayor medida. Se recomienda ejercicio aeróbico, de intensidad progresiva, evitar actividades de alta intensidad que puedan causar dolor y hematomas. Especialmente, ejercicios en el agua o caminar para evitar forzar rodillas y tobillos (Forner-Cordero & Forner-Cordero, 2021).

El tratamiento quirúrgico indicado si persisten los síntomas, a pesar de un tratamiento conservador minucioso (Wienert et al., 2009):

- ✓ Cirugía bariátrica: en pacientes con obesidad mórbida, antes de la liposucción.
- ✓ Liposucción tumescente y supratumescente: las células de grasa se edematizan y los vasos sanguíneos se contraen, se utilizan microcánulas para extraer la grasa.
- ✓ Liposucción water-jet assisted (WAL): se utiliza un rocío a presión tumescente que logra separar la grasa del tejido conectivo que se extrae con cánulas.

La liposucción, además de una fuerte descongestión, mejora drásticamente la percepción del dolor, la movilidad y el rango de movimiento, especialmente en las articulaciones de las rodillas, y los resultados, en varios estudios de seguimiento, muestran la eficacia a largo plazo (Warren Peled et al., 2012). La Sociedad Alemana de Flebología recomienda la liposucción como parte del armamento terapéutico en el manejo del lipedema, destacando el uso de prendas de compresión 24 horas al día después del procedimiento (Wienert et al., 2009).

Lipedema en España

El abordaje del lipedema se realiza de manera diferente según el país. En España, las pacientes son derivadas con mayor frecuencia a los médicos de Medicina Física y Rehabilitación, especialistas en Angiología y Cirugía Vasculare y especialistas en Cirugía Plástica.

Gran parte de las pacientes con lipedema, acuden en sus primeras fases a una consulta de Atención Primaria. En España, la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11) de 2018, donde se contempla ya el lipedema como enfermedad, entró en vigor en enero de 2022 (Vaquero Ramiro et al., 2022). Pero muchos médicos no están actualizados y aún desconocen su existencia y el gran impacto que supone en la calidad de vida de las pacientes.

Por otra parte, en las redes sociales, cada vez más pacientes afirman que la padecen, dando más visibilidad a la enfermedad pero permitiendo mucha información errónea sobre el lipedema.

Sin embargo, la investigación y las publicaciones están aumentando, cada vez hay más especialistas en linfedema interesados en el lipedema, y en cada reunión científica de Linfología hay una parte dedicada al lipedema (Forner-Cordero & Forner-Cordero, 2021). Por ello, las peticiones de las pacientes para ser atendidas en unidades de linfedema son cada vez mayores. En España hay necesidad de personal médico especializado en lipedema, apoyo público y privado a la investigación, guías para pacientes e información sin conflicto de intereses.

Conclusiones

La información disponible sobre el lipedema actualmente, sigue siendo escasa, pero cada vez es más conocida y existe un aumento en el interés científico de esta patología. Es una enfermedad infradiagnosticada y con una gran repercusión en la calidad de vida de las pacientes que la padecen.

El lipedema necesita un enfoque multidisciplinar, educación temprana sobre la naturaleza de la enfermedad y los factores de riesgo de progresión, información precisa sobre el cuidado personal, dieta, actividad física, terapia de compresión, manejo del dolor, apoyo psicosocial y cirugía en algunos casos.

Pero todavía se necesitan más estudios para ampliar el conocimiento sobre la enfermedad, profundizar en la fisiopatología y datos epidemiológicos del lipedema. Así como, incrementar la concienciación entre los profesionales de la salud, para ayudar a las pacientes a facilitar un diagnóstico temprano y preciso, y un manejo adecuado de la enfermedad.

Referencias

- Al-Ghadban, S., L. Teeler, M., & A. Bunnell, B. (2021). Estrogen as a Contributing Factor to the Development of Lipedema. In *Hot Topics in Endocrinology and Metabolism*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.96402>
- Alclea, J., Alonso Álvarez, B., Arroyo Bielsa, A., Domingo, P., Galindo García, A., Gracia Graells, M., Iglesias Urraca, C., Insua Nipoti, E., Martín Castillo, E., Martínez Álvarez, J., Novoa Rodríguez, M., Río González, A., & Villarino Marín, A. (2019). Documento de Concenso Lipedema 2018. Incluye estado actual del Lipedema 2019. In *Asociación Española de Lipedema y Linfedema*. LITOGAMA S.L.
- Allen, E. V., & Hines, E. A., J. (1940). Lipedema of the legs: A syndrome characterized by fat legs and orthostatic edema. *Mayo Clinic Proceedings*, 15, 184–187.
- Amato, A. C. M., Amato, F. C. M., Amato, J. L. S., & Benitti, D. A. (2022). Lipedema prevalence and risk factors in Brazil. *Jornal Vascular Brasileiro*, 21. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202101982>
- Amy Fetzer. (2016). Specialist approaches to managing lipoedema. *British Journal of Community Nursing*, April, 30–35.
- Buck, D. W., & Herbst, K. L. (2016). Lipedema: A relatively common disease with extremely common misconceptions. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*, 4(9), e-1043. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000001043>
- Falck, J., Rolander, B., Nygårdh, A., Jonasson, L. L., & Mårtensson, J. (2022). Women with lipoedema: a national survey on their health, health-related quality of life, and sense of coherence. *BMC Women's Health*, 22(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12905-022-02022-3>
- Fife, C. E., Maus, E. A., & Carter, M. J. (2010). Lipedema: a frequently misdiagnosed and misunderstood fatty deposition syndrome. *Advances in Skin & Wound Care*, 23(2), 81–92. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000363503.92360.91>
- Forner-Cordero, I., & Forner-Cordero, Á. (2021). Lipoedema - A growing problem in Spain. *Phlebologie*, 50(6), 376–383. <https://doi.org/10.1055/a-1306-7626>
- Forner-Cordero, I., Forner-Cordero, Á., & Szolnoky, G. (2021). Update in the management of lipedema. *International Angiology*, 40(4), 345–357. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.21.04604-6>
- Forner-Cordero, I., Pérez-Pomares, M. V., Forner, Á., Ponce-Garrido, A. B., & Muñoz-Langa, J. (2021). Prevalence of clinical manifestations and orthopedic alterations in patients with lipedema: a prospective cohort study. *Lymphology*, 54, 170–181.
- Forner-Cordero, I., Szolnoky, G., Forner-Cordero, A., & Kemény, L. (2012). Lipedema: an overview of its clinical manifestations, diagnosis and treatment of the disproportional fatty deposition syndrome - systematic review. *Clinical Obesity*, 2(3–4), 86–95. <https://doi.org/10.1111/j.1758-8111.2012.00045.x>

- Halk, A. B., & Damstra, R. J. (2017). First Dutch guidelines on lipedema using the international classification of functioning, disability and health. *Phlebology*, 32(3), 152–159. <https://doi.org/10.1177/0268355516639421>
- Herbst, K. L. (2012). Rare adipose disorders (RADs) masquerading as obesity. *Acta Pharmacologica Sinica*, 33(2), 155–172. <https://doi.org/10.1038/aps.2011.153>
- Herbst, K. L., Mirkovskaya, L., Bharhagava, A., Chava, Y., & Te, C. (2015). Lipedema Fat and Signs and Symptoms of Illness, Increase with Advancing Stage. *Archives of Medicine*, 7(4), 1–8.
- Kruppa, P., Georgiou, I., Ghods, M., Biermann, N., Prantl, L., & Klein-Weigel, P. (2020). Lipedema-pathogenesis, diagnosis, and treatment options. *Deutsches Arzteblatt International*, 117(22–23), 396–403. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0396>
- Marshall, M., & Schwahn-Schreiber, C. (2011). Prävalenz des Lipödems bei berufstätigen Frauen in Deutschland. *Phlebologie*, 40(03), 127–134. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1621766>
- Organización Mundial de la Salud: Género y salud. (2018). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/gender>
- Paolacci, S., Precone, V., Acquaviva, F., Chiurazzi, P., Fulcheri, E., Pinelli, M., Buffelli, F., Michelini, S., Herbst, K. L., Unfer, V., & Bertelli, M. (2019). Genetics of lipedema: New perspectives on genetic research and molecular diagnoses. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 23(13), 5581–5594. https://doi.org/10.26355/eurrev_201907_18292
- Quirós Siniterra de Vásquez, L., & Uclés Villalobos, V. (2022). Lipedema: lo que debemos conocer. *Revista de La Facultad de Medicina de La Universidad de Lberoamérica*, 1(1), 1–16. <https://doi.org/10.54376/rcmui.v1i1.113>
- Redondo Galán, C., García Bascones, M., & Marquina Valero, M. A. (2019). Lipoedema: Symptoms, diagnosis and treatment. A literature review. *Rehabilitacion*, 53(2), 104–110. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2018.04.007>
- Report, L. (2022). *Learning by Listening: The LF Registry First Look Report An executive summary of the findings of the Lipedema Foundation Registry survey.*
- Schingale, F. J. (2003). *Lymphoedema, Lipoedema: A Guide for Those Affected.*
- Schmeller, W., & MeierVollrath, I. (2007). Das Lipödem: neue Möglichkeiten der Therapie. *Swiss Medical Forum - Schweizerisches Medizin-Forum*, 7(06), 150–155. <https://doi.org/10.4414/smf.2007.06113>
- Szolnok, G., Borsos, B., Bársony, K., Balogh, M., & Kemény, L. (2008). Complete decongestive physiotherapy with and without pneumatic compression for treatment of lipedema: A pilot study. *Lymphology*, 41(1), 40–44.
- Todd, M. (2016). Diagnosis and management of lipoedema in the community. *British Journal of Community Nursing*, 21(10), S6–S12. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2016.21.Sup10.S6>
- Tuğral, A., & Bakar, Y. (2019). An approach to lipedema: a literature review of current knowledge of an underestimated health problem. *European Journal of Plastic Surgery*, 42(6), 549–558. <https://doi.org/10.1007/s00238-019-01519-9>

- Van Geest, A. J., Esten, S. C. A. M., Cambier, J.-P. R. A., Gielen, E. G. J., Kessels, A., Neumann, H. A. M., & Van Kroonenburgh, M. J. P. G. (2003). Lymphatic disturbances in lipoedema. *Phlebologie*, 32(06), 138–142. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1621466>
- Vaquero Ramiro, E., Gutiérrez Retortillo, M., Goiri Noguera, D., Morello Ostos, P., & Solera-Martínez, M. (2022). Diagnóstico y tratamiento del lipoedema en España. Resultados de encuesta online. *Rehabilitación*, 56(2), 108–115. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.12.001>
- Warren Peled, A., Slavin, S. A., & Brorson, H. (2012). Long-term outcome after surgical treatment of lipoedema. *Annals of Plastic Surgery*, 68(3), 303–307. <https://doi.org/10.1097/SAP.0bo13e318215791e>
- Warrilow, M. (2023). Lipoedema: A neglected area of women's health. *British Journal of Community Nursing*, 28(April), S16–S24. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2023.28.Sup4.S16>
- Wienert, V., Foldi, E., & Junger, M. (2009). Lipoedema guidelines of the German society for phlebology. *Phlebologie*, 38, 164–167.
- Wold, L. E., Hines, E. A., & Allen, E. V. (1951). Lipoedema of the legs: a syndrome characterized by fat legs and edema. *Annals of Internal Medicine*, 34(5), 1243–1250. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-34-5-1243>
- World Health Organization. (2018). *World Health Organization: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 11th Revision*. <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases>

Epigenética y alteraciones conductuales

I María del Mar Aguirre Navarro y César Augusto Solano Galvis

Introducción

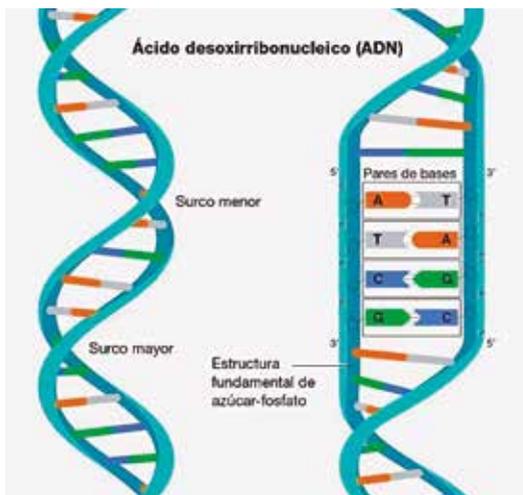
En el ámbito sanitario diario, resulta crucial la actualización y renovación constante de conocimientos para brindar una atención óptima a los pacientes. Un área particularmente innovadora y compleja es la genética. Como señalan Pérez-Pérez, Pérez y Martínez (2022), numerosos estudios recientes están desafiando y modificando los principales modelos preestablecidos en la comunidad científica. Un foco de investigación actual es el rol de la genética en el desarrollo de diversas patologías y alteraciones del organismo, tales como cáncer, trastornos inmunológicos, obesidad, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y ciertas afecciones psicológicas. Estos avances nos habilitan para actualizar nuestro conocimiento sobre tratamientos efectivos, implementar nuevos métodos de diagnóstico y promover una prevención más activa. Además, se incrementa la conciencia sobre la relevancia de la interacción entre el ambiente y la información genética en la manifestación de ciertas enfermedades.

La epigenética, una disciplina científica en constante evolución, se centra en el estudio de los cambios en la expresión génica que ocurren sin alterar la secuencia de ADN. Estos cambios son influenciados por factores ambientales, y el concepto de “epigenética” fue introducido por el biólogo escocés Conrad H. Waddington en 1957. Investigaciones recientes, como las de Castaño y Pepinosa (2020), profundizan en la estructura del

ADN, la molécula portadora de información vital para el funcionamiento y desarrollo de los organismos. Como se observa en el gráfico 1, el ADN consiste en dos cadenas complementarias de nucleótidos, formando una doble hélice. La secuencia de bases nitrogenadas en estas cadenas determina la información genética. En organismos pluricelulares, el ADN se localiza principalmente en el núcleo celular, organizado en cromatina, compuesta por ADN y proteínas histonas, y finalmente compactada en estructuras llamadas cromosomas. Ver gráficos 2 y 3.

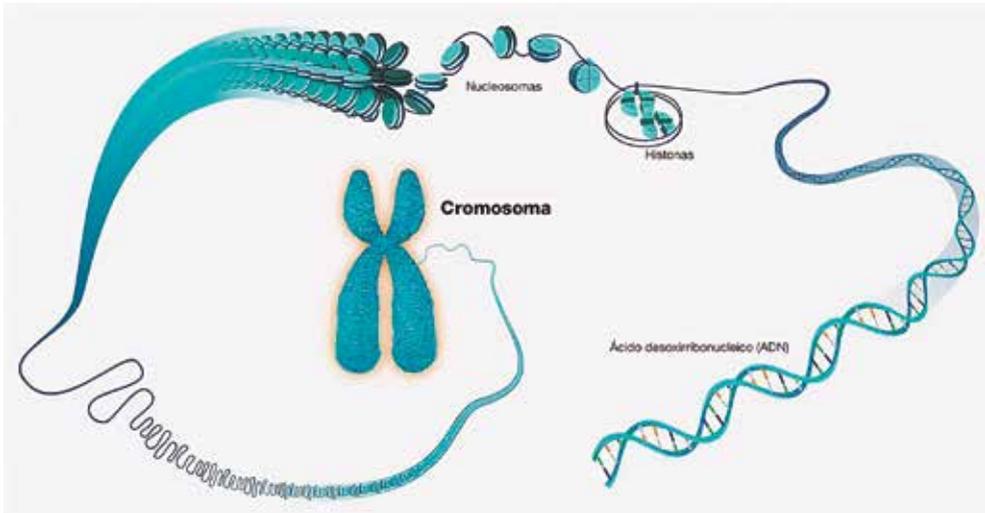
La cromatina se divide en dos categorías, como se puede ver en el gráfico 4: eucromatina, que es menos condensada y es activa en la trans-

GRÁFICO 1 Estructura del Ácido Desoxirribonucleico.



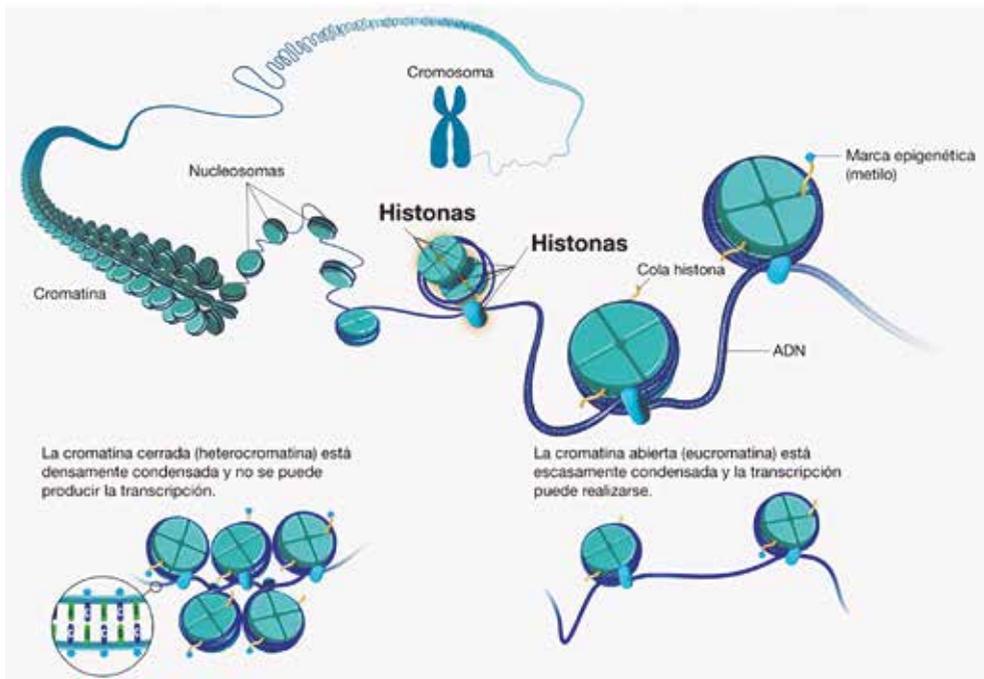
El gráfico ha sido cedido por el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano: www.genome.gov

GRÁFICO 2 Estructura del Material Genético.



El gráfico ha sido cedido por el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano: www.genome.gov

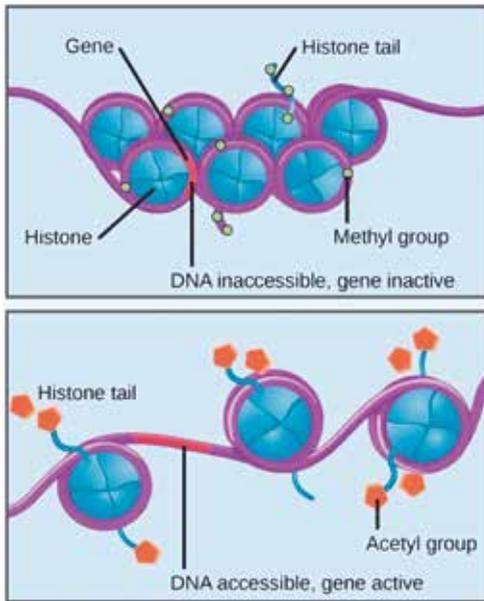
GRÁFICO 3 Organización estructural de la Cromatina.



El gráfico ha sido cedido por el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano: www.genome.gov

cripción, y heterocromatina, más condensada y transcripcionalmente inactiva. Esta inactividad se debe a la limitación en el acceso al ADN por parte de enzimas y factores de transcripción. Estudios de Al Aoud, Tupper y Jialal (2018) y Penagos-Puig & Furlan-Magaril (2020) destacan la relevancia de estas estructuras en la regulación genética. La epigenética, por tanto, proporciona un entendimiento crucial de cómo los factores

GRÁFICO 4 Características de la Heterocromatina y la Eucromatina.



El gráfico ha sido cedido por el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano: www.genome.gov

ambientales pueden afectar la expresión génica sin modificar la secuencia de ADN subyacente.

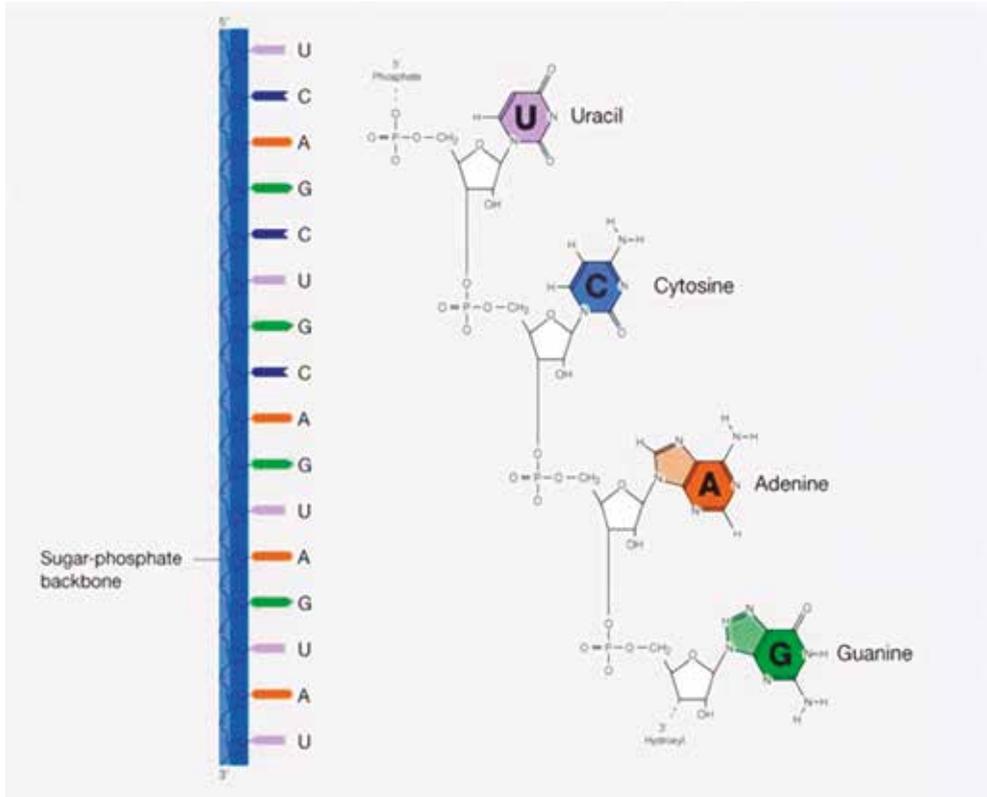
Mecanismos epigenéticos

Los mecanismos epigenéticos representan un conjunto de señales químicas que se unen al ADN y juegan un papel crucial en la regulación de la expresión génica y la especificación celular. Aunque todas las células del cuerpo humano comparten el mismo material genético, sus funciones varían significativamente, una diversidad que se atribuye a la epigenética (Al Aboud, Tupper y Jialal, 2018; Legüe, 2022). Los procesos epigenéticos más relevantes incluyen:

1. **Metilación del ADN:** Este mecanismo implica la adición de un grupo metilo (CH_3) a las bases de los nucleótidos del ADN, especialmente en las regiones CpG, lo que resulta en la inactivación génica y la disminución de la producción de proteínas correspondientes. Este proceso, que puede ser catalizado por proteínas represoras como MeCP2, no solo regula la expresión génica sino que también promueve la formación de heterocromatina. La metilación del ADN en genes supresores de tumores se ha identificado como un biomarcador potencial para el diagnóstico y pronóstico de ciertas neoplasias en etapas tempranas (Carrera Tupiza, 2022; Legüe, 2022; Casavilca-Zambrano et al., 2019).
2. **Modificación de Histonas:** Las histonas son proteínas que se unen al ADN, facilitando la compactación del material genético en cromatina y participando en la regulación genética. Las modificaciones post-traduccionales de las histonas, como metilaciones, acetilaciones, fosforilaciones y la adición de ubiquitina, alteran la estructura y función de la cromatina, afectando la accesibilidad del ADN y, por tanto, la expresión génica. Por ejemplo, la metilación en H3K4 impide la metilación del ADN, mientras que en H3K36 la promueve. La acetilación debilita los enlaces ADN-histona, facilitando la transcripción, y la ubiquitinación está vinculada con el silenciamiento génico (Cardona Serrate, 2020; González, 2021).
3. **Silenciamiento Génico:** Este proceso, esencial para el funcionamiento celular y la diferenciación, reduce o inhibe la expresión de ciertos genes. Se produce tanto en el citoplasma como en el núcleo (Sánchez, 2017).
4. **Silenciamiento Génico Asociado al ARN no Codificante:** El ARN, compuesto por ribonucleótidos (base nitrogenada, ribosa y grupo fosfato), forma cadenas más cortas que el ADN y desempeña un papel crucial en la regulación de la expresión génica (Ruiz Fernández, 2022). Ver gráfico 5.

Estos mecanismos epigenéticos subrayan la complejidad y la dinámica de la regulación genética, destacando cómo factores externos y modificaciones químicas pueden influir significativamente en la función y el destino celular.

GRÁFICO 5 Estructura química de los Ribonucleótidos.



El gráfico ha sido cedido por el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano: www.genome.gov

De otra parte, existen múltiples subtipos de ARN, cada uno con funciones específicas. Si bien la mayoría de ellos están involucrados en la síntesis de proteínas a partir de la información codificada en el ADN, existen también numerosas moléculas de ARN que, aunque son transcritas, no codifican proteínas. Estas moléculas, conocidas como ARN no codificante (ARNnc), desempeñan un papel crucial en la regulación genética, según Ruggieri y Arberas (2022). El ARNnc se organiza en estructuras denominadas “nubes de ARN” que interactúan con la cromatina, influyendo en diversos procesos biológicos. Entre las formas más relevantes de ARNnc se encuentran:

- ✓ Micro ARN (miARN): Estos juegan un papel esencial en la epigenética conductual, regulando la expresión de genes que afectan el comportamiento.
- ✓ ARN de interferencia corto (siARN) y ARNnc largos: Estos están implicados en la formación de heterocromatina, una forma de material genético que es transcripcionalmente inactiva y compacta (Ruiz Fernández, 2022).

Estas moléculas de ARNnc son fundamentales en la regulación y modulación de la expresión génica, representando una capa adicional de control genético más allá de la simple secuencia de ADN.

Influencia del ambiente en la aparición de marcas epigenéticas

Las marcas epigenéticas son alteraciones químicas capaces de regular la actividad genética, activando o inhibiendo la expresión de los genes y, por ende, la producción

más o menos abundante de las proteínas que codifican estos genes afectados. La aparición de estas marcas está fuertemente influenciada por factores ambientales, como la dieta, los tóxicos, sustancias contaminantes, la radiación y la exposición a microorganismos, así como por experiencias propias (Wang, Liu y Sun, 2017; Millan et al., 2021).

Moreno-Villares et al. (2019) resaltan la importancia de los primeros 1000 días de vida, desde la concepción hasta 2 años después del nacimiento. La exposición a hábitos negativos o sustancias nocivas en estas etapas tempranas puede manifestarse con la aparición de marcas epigenéticas. Los cambios epigenéticos que ocurren en el útero son especialmente relevantes debido al rápido desarrollo en este período, influenciados por los hábitos de vida maternos y los factores ambientales que afectan al embrión, pudiendo ser responsables de alteraciones en el individuo.

Li et al. (2018) llevaron a cabo un estudio con parejas de hermanos gemelos, observando que aquellos de menor edad que no se habían separado y habían compartido un estilo de vida similar presentaban un perfil epigenético muy parecido. Sin embargo, los hermanos mayores, que habían seguido sus propios hábitos y vivido sus propias experiencias durante más tiempo, mostraban marcas epigenéticas notablemente diferentes. Esto demuestra las consecuencias de los factores externos en la epigenética.

Las marcas epigenéticas que surgen como respuesta a estímulos ambientales se producen desde la etapa embrionaria hasta la adulta y constituyen un mecanismo efectivo y rápido de adaptación al medio. Aunque no implican cambios en la secuencia de ADN, pueden mantenerse tras las divisiones celulares y predisponer al individuo a padecer ciertos trastornos. La “hipótesis del desarrollo neurológico” sugiere que ciertas psicopatologías están relacionadas con eventos que ocurrieron durante la gestación (Varela et al., 2022; Ajonijebu et al., 2017).

De otra parte, las marcas epigenéticas definidas como modificaciones químicas, desempeñan un papel crucial en la regulación de la actividad genética. Estas modificaciones pueden activar o inhibir la expresión de genes específicos, afectando directamente la síntesis de proteínas y, por ende, alterando su producción. Diversos factores ambientales, incluyendo la dieta, exposición a sustancias tóxicas, contaminantes, radiación y microorganismos, así como experiencias personales, influyen significativamente en la formación de estas marcas epigenéticas. Esto ha sido respaldado por las investigaciones de Wang, Liu y Sun (2017) y Millan et al. (2021).

Moreno-Villares et al. (2019) destacan la importancia crítica de los primeros 1000 días de vida desde la concepción hasta los dos años de edad, en el desarrollo epigenético. Durante esta etapa crucial, la exposición a hábitos nocivos o sustancias dañinas puede inducir la formación de marcas epigenéticas. Los cambios epigenéticos que se producen en el útero son de particular relevancia debido al rápido desarrollo fetal. Estos cambios están influenciados por los hábitos y el ambiente materno y pueden ser decisivos en determinar alteraciones en el individuo a largo plazo.

El estudio de Li y colaboradores (2018) sobre gemelos ilustra cómo el entorno afecta la epigenética. Descubrieron que gemelos jóvenes con estilos de vida compartidos mostraban perfiles epigenéticos muy similares. Por el contrario, gemelos mayores que habían vivido experiencias distintas presentaban marcas epigenéticas diferenciadas, lo que demuestra el impacto de los factores ambientales en la epigenética.

La epigenética responde a estímulos ambientales en todas las etapas de la vida, desde la etapa embrionaria hasta la adultez, actuando como un mecanismo de adaptación rápido y eficiente al entorno. Aunque estas marcas no alteran la secuencia del ADN, pueden persistir a lo largo de las divisiones celulares y predisponer al individuo

a determinadas condiciones. La “hipótesis del desarrollo neurológico”, propuesta por Varela et al. (2022) y Ajonijebu et al. (2017), sugiere una relación entre algunas psicopatologías y eventos ocurridos durante la gestación, destacando la profunda conexión entre la epigenética y la salud humana.

Herencia epigenética

La herencia epigenética se refiere a cómo ciertas modificaciones químicas en los genes pueden transmitirse de una generación a otra sin cambios en la secuencia del ADN. Durante la gametogénesis, aunque la mayoría del perfil epigenético se resetea, algunas marcas epigenéticas persisten a través de la meiosis, un fenómeno conocido como “herencia blanda”. Estas marcas no alteran la secuencia de nucleótidos, sino que modifican la expresión genética (Martino y Audisio, 2018)

Existen dos tipos principales de transmisión epigenética:

1. **Intergeneracional:** Se produce durante la gestación, donde el embrión está expuesto a factores ambientales que afectan a la madre. Si el embrión es femenino, estos cambios pueden afectar no solo al embrión sino también a sus futuros ovocitos, lo que implica que la siguiente generación también puede heredar estas marcas epigenéticas.
2. **Transgeneracional:** Se refiere a la herencia de perfiles epigenéticos que un individuo adquiere a lo largo de su vida, y que se transmiten a las generaciones posteriores sin que estas hayan estado expuestas al factor ambiental desencadenante. Estudios recientes han demostrado que este tipo de herencia puede tener efectos significativos en la salud y el desarrollo de las generaciones futuras. Por ejemplo, un estudio reciente de la Universidad de California en Santa Cruz mostró cómo una modificación epigenética común puede transmitirse a través del esperma no solo de los padres a los hijos, sino también a los nietos (grandoffspring). Este tipo de herencia epigenética transgeneracional podría explicar cómo la salud y el desarrollo de una persona pueden verse influenciados por las experiencias de sus padres y abuelos (Kaneshiro et al 2022).

Estos hallazgos son fundamentales para comprender cómo las experiencias y el ambiente pueden tener efectos duraderos, no solo en individuos sino también en sus descendientes. Estas investigaciones continúan desvelando los complejos mecanismos detrás de la herencia epigenética y su impacto en la biología y la salud humanas.

Las investigaciones en epigenética conductual no solo destacan la influencia de esta ciencia en el comportamiento, sino que también enfatizan la importancia crítica de las etapas tempranas de la vida en la configuración del perfil epigenético. Según Moreno-Villares y colaboradores (2019), el desarrollo de un individuo está determinado desde la gestación por su material genético y las modificaciones genéticas inducidas por el entorno. Durante este periodo crucial, se establecen patrones conductuales que pueden afectar la vida del individuo. Lester y colaboradores (2018) sugieren que estos perfiles epigenéticos y las conductas resultantes podrían perpetuarse a través de generaciones. Actualmente, se investiga cómo revertir estas modificaciones epigenéticas mediante la remodelación farmacológica de la cromatina, como indica Goodman y colaboradores (2020).

GRÁFICO 6 Esquema Eje HPA.

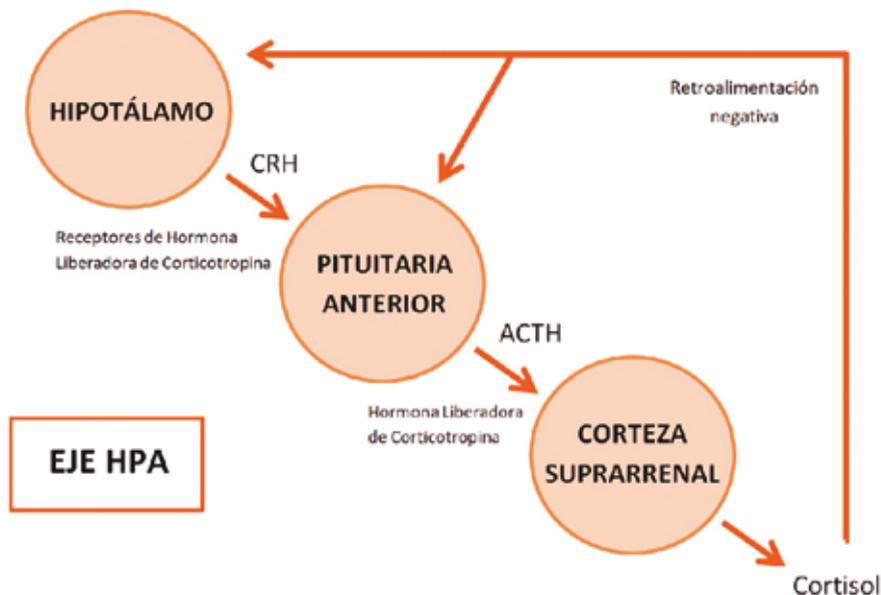


Gráfico de elaboración propia

Epigenética conductual

La epigenética conductual, según Pang, Lu y Chen (2019), se centra en cómo los factores ambientales provocan modificaciones epigenéticas que afectan al comportamiento humano. Estos cambios, originados por experiencias adversas como el estrés, violencia o la separación temprana de la madre, impactan en la actividad genética y, por ende, en la conducta. El eje Hipotalámico-Pituitario-Adrenal (HPA), descrito por Martino y Audisio (2018) como fundamental en la adaptación a situaciones estresantes, juega un rol crucial en este proceso. Ver gráfico 6.

Investigaciones recientes, como las de Bagot y colaboradores (2022), indican que el estrés materno durante el embarazo puede alterar epigenéticamente el gen $NR3C1$, encargado de codificar el receptor de glucocorticoides, llevando a posibles trastornos del estado de ánimo debido a cambios en el eje HPA.

Investigaciones realizadas por Bonilla-Santos, González-Hernández y Bonilla-Santos (2017), Prieto, Portelano y Matínez-Orgado (2019) y Sampedro de la Tassa (2022) indican que los bebés cuyas madres experimentaron ansiedad durante el embarazo podrían desarrollar un eje Hipotalámico-Pituitario-Adrenal (HPA) hiperreactivo. Este fenómeno podría afectar adversamente el aprendizaje y el sistema inmunológico de estos bebés, incrementando su predisposición a ciertas psicopatologías infantiles. Corella y Ordovas (2017) enfatizan que los mecanismos epigenéticos pueden influir en la respuesta al estrés, modificando así el eje HPA. Yeshurun y Hannan (2019) destacan el papel crítico de los microARN en la epigenética conductual, al regular la traducción de proteínas al integrarse en los ARN mensajeros. Por su parte, Provenzi, Guida y Montirosso (2018) resaltan la importancia de la atención temprana en los recién nacidos prematuros, especialmente en cómo la metilación del ADN, en genes como el $NR3C1$, puede verse afectada por el cuidado temprano, subrayando su relevancia en la regulación del estrés.

La investigación liderada por Lester y colaboradores (2018) destaca la significativa influencia de la atención materna en la reducción de la ansiedad y en la mejora de la respuesta al estrés en los hijos. Esta investigación resalta cómo la interacción temprana entre madre e hijo puede influir en la configuración del perfil epigenético de la descendencia, impactando no solo en su desarrollo inmediato sino también en su predisposición a largo plazo a ciertas condiciones psicológicas y fisiológicas. Además, estos hallazgos sugieren que las modificaciones epigenéticas adquiridas durante las primeras etapas de la vida podrían ser heredables y transmitirse a través de generaciones, abriendo un campo de estudio dinámico y en constante evolución que explora la profundidad y permanencia de la influencia epigenética en la salud y el comportamiento humano.

Objetivo general y específicos

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es sintetizar la evidencia científica actual sobre cómo el perfil epigenético influencia la conducta, considerando la relevancia del entorno. Los objetivos específicos son: primero, analizar cómo el estrés actúa como factor de riesgo en la generación de alteraciones epigenéticas; segundo, investigar cómo las experiencias estresantes afectan a los cambios conductuales; y tercero, compilar información sobre la transmisión hereditaria de las marcas epigenéticas. Este trabajo es esencial, ya que refleja la creciente necesidad de que el personal de enfermería actualice sus conocimientos y cuidados a los pacientes basándose en sólidas evidencias científicas sobre la interacción entre el medio ambiente y la salud.

La relevancia de este estudio se centra en reconocer y comprender la influencia indiscutible del medio ambiente en diversas patologías. Para el personal de enfermería, esta comprensión es crucial ya que permite la actualización y mejora de los cuidados basados en conocimientos científicos avanzados. Este enfoque es fundamental para adaptar las prácticas de cuidado a las necesidades cambiantes de los pacientes, teniendo en cuenta tanto factores genéticos como ambientales. Así, este trabajo contribuye a una atención sanitaria más personalizada y efectiva, alineada con los últimos avances en la investigación epigenética y su impacto en la salud.

Para realizar esta revisión bibliográfica sobre epigenética conductual, se usaron descriptores específicos como “DNA methylation” y “Behavioural epigenetics”, combinados con palabras clave mediante operadores booleanos. La estrategia de búsqueda se adaptó a cada base de datos, incluyendo aspectos como epigenética transgeneracional y factores ambientales. Se establecieron criterios de inclusión basados en el periodo de publicación (2017-2023) y el idioma de los artículos (español, inglés, portugués), enfocándose en artículos relacionados con los descriptores. Tras aplicar estos criterios y un proceso de selección riguroso, se trabajó con 75 artículos de los cuales 53 fueron seleccionados para la revisión final, considerándolos los más relevantes para los objetivos del estudio.

Resultados

Estrés como factor de riesgo en alteraciones epigenéticas

Nwanaji-Enwerem et al. (2017) y Szyf (2022) destacan la importancia del estrés como factor de riesgo en alteraciones epigenéticas. Explican cómo el estrés activa

el eje Hipotalámico-Pituitario-Adrenal (HPA), aumentando los niveles de glucocorticoides, especialmente el cortisol. Este último, al interactuar con los receptores de glucocorticoides (gen NR3C1) en todo el cuerpo, afecta el ADN y la expresión génica, especialmente en el hipocampo fetal, lo que puede llevar a una respuesta desregulada del eje HPA y alteraciones en la respuesta al estrés. Además, estudios en células neuronales humanas muestran cambios en la metilación del ADN y en la respuesta transcripcional a los glucocorticoides.

En su estudio, O'Connor, Gartland y O'Connor (2020) exploran la conexión entre la exposición prolongada a altos niveles de cortisol y las tendencias suicidas, destacando estrategias para evaluar el riesgo de suicidio. Centrándose en las características de los padres que, durante el embarazo, experimentaron situaciones relacionadas con el suicidio en su entorno cercano, los autores identifican factores de riesgo que pueden predisponer a los individuos a conductas suicidas. Entre estos factores se incluyen el bajo crecimiento fetal en relación con la edad gestacional y el estrés materno debido a circunstancias como la muerte de un ser querido, ser madre adolescente o soltera, y vivir en un contexto socioeconómico desfavorecido. Estos factores de estrés pueden dejar marcas epigenéticas en el feto. Además, existe la posibilidad de que el recién nacido se críe en un ambiente adverso similar al que experimentó la madre, lo que podría llevar al desarrollo de estrés en el propio niño. Estas situaciones de estrés pueden resultar en la metilación del gen NR3C1 en el hipocampo, lo que a su vez puede manifestarse en comportamientos alterados, trastornos emocionales o cognitivos asociados al suicidio. En niños cuyas madres sufrieron violencia de género durante el embarazo, se observaron niveles significativamente altos de cortisol. Por otro lado, Lutz, Mechawar y Turecki (2017) concluyen que individuos con antecedentes familiares de conducta suicida tienen una probabilidad cinco veces mayor de emular este comportamiento en comparación con aquellos sin dichos antecedentes.

El proceso de envejecimiento biológico puede ser rastreado a través de biomarcadores específicos, centrados en los niveles de metilación del ADN. En 2013, el Dr. S. Horvath desarrolló un innovador método para determinar la edad biológica de células y tejidos, basándose en los perfiles epigenéticos, específicamente en los patrones de metilación del ADN. Este enfoque permite evaluar cómo los factores ambientales adversos experimentados a lo largo de la vida de un individuo pueden afectar no solo a él, sino también a sus descendientes. Además, es relevante mencionar la "Hipótesis del Estrés Acumulativo", propuesta por Milaniak et al. (2017) y Wang et al. (2018), que sugiere que los efectos negativos de los factores adversos vividos desde la concepción hasta la edad adulta se acumulan, intensificando sus consecuencias negativas.

Por otro lado, se han diseñado relojes epigenéticos que miden el envejecimiento biológico a través de la cuantificación de las metilaciones del ADN. Un estudio relevante en este campo, llevado a cabo por Nwanaji-Enwerem et al. (2017) y Zhang et al. (2022), investigó la correlación entre la edad epigenética de los niños y la exposición de sus madres a experiencias adversas durante el embarazo. Los hallazgos revelaron que la edad biológica de los descendientes de madres que reportaron haber enfrentado una o dos experiencias adversas aumentó en promedio 0.76 años (aproximadamente 9 meses) según el reloj epigenético de Horvath. Cabe destacar que algunas de estas experiencias adversas no necesariamente ocurrieron durante el embarazo, sino en años anteriores.

Impacto de las experiencias estresantes en el perfil epigenético

El impacto de las experiencias estresantes en el perfil epigenético ha sido objeto de estudio en el ámbito del cuidado materno. La evidencia científica inicial sobre la

GRÁFICO 7 *Regiones Cerebrales que controlan el Comportamiento Materno.*

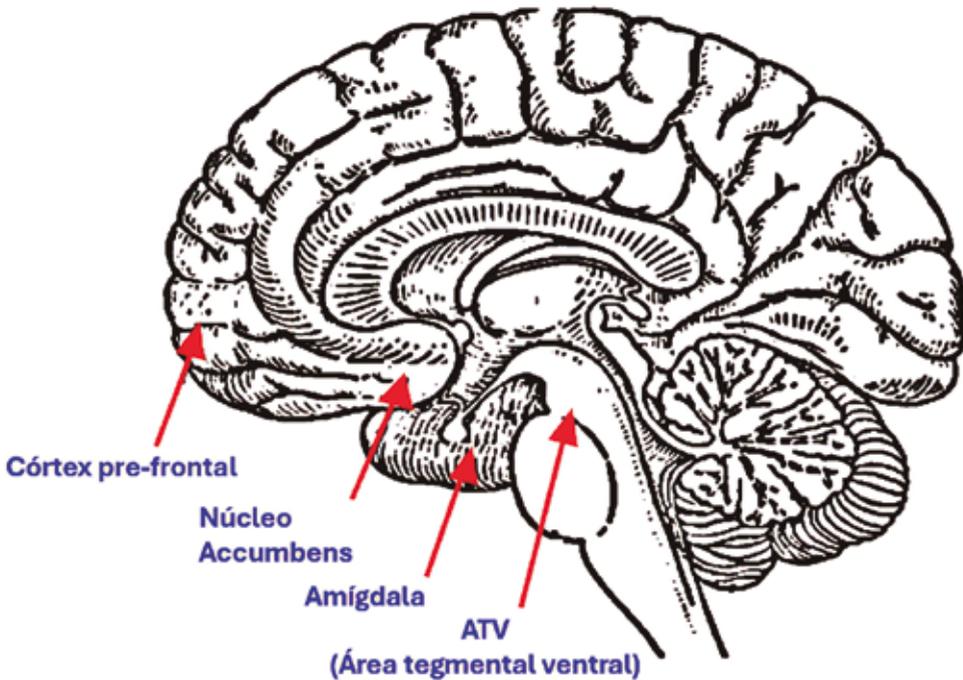


Gráfico de elaboración propia

relevancia de la metilación del ADN en la programación de la función genética proviene de investigaciones con cobayas, enfocadas en el análisis de la calidad de cuidado materno. Estos estudios revelaron que el mecanismo epigenético, influenciado por el estrés social, variaba según el nivel de atención que las cobayas madres proporcionaban a sus crías.

Szyf (2022) descubrió diferencias significativas en la respuesta al estrés entre las crías que recibían un cuidado materno adecuado y aquellas que no. Las crías cuidadas por madres atentas mostraban una respuesta al estrés más equilibrada. Al examinar su perfil epigenético, se encontró que estas crías tenían patrones de metilación del ADN disminuidos, niveles altos de acetilación de la histona H3K9 y una expresión elevada del gen NR3C1 (receptor de glucocorticoides) en el hipocampo.

Además, este experimento permitió demostrar la reversibilidad de las marcas epigenéticas. En las crías adultas que habían recibido menos afecto materno, el tratamiento con metionina (una fuente de metilos) revirtió su comportamiento. Por otro lado, el grupo con altos niveles de metilación del ADN y bajos niveles de acetilación de la histona H3K9, cuando se trató con tricostatina A (un inhibidor de la histona deacetilasa), experimentó un aumento en la acetilación de las histonas, lo que llevó a la desmetilación del ADN y la activación del gen NR3C1, resultando en un cambio en su comportamiento y respuesta al estrés. Este estudio subraya que, a diferencia de los cambios genéticos permanentes, los mecanismos epigenéticos están regulados por enzimas y, por tanto, pueden ser reversibles.

En la misma línea, Keller, Doherty y Roth (2019) describen en su estudio que el comportamiento materno es influenciado por varias regiones cerebrales, incluyendo el núcleo accumbens, la corteza prefrontal, el núcleo del lecho de la estria terminal, la amígdala, el área tegmental ventral y el área preóptica medial, tal como se ilustra en el Gráfico 7. Las hormonas, como el estrógeno, juegan un papel crucial al estimular la actividad de este circuito cerebral. Por tanto, cualquier desregulación en este sistema puede resultar en una respuesta materna alterada, debido a mecanismos epigenéticos.

Los individuos que han sido víctimas de maltrato muestran cambios en la metilación en áreas críticas como la amígdala, la corteza prefrontal y el hipocampo. Esto sugiere que aquellos que sufren en las etapas tempranas de la vida tienen una mayor tendencia a maltratar a su propia descendencia. En un experimento con cobayas, se separaron las crías en tres grupos durante 30 minutos al día en la primera semana de vida: el grupo A permaneció con la madre biológica; el grupo B fue trasladado a un recinto con una “madre adoptiva” más atenta que la biológica; y el grupo C fue llevado a un recinto con una “madre adoptiva” menos atenta. El análisis de los perfiles epigenéticos de las crías reveló niveles más altos de metilación del ADN en las regiones cerebrales mencionadas en aquellos individuos cuidados por madres con un comportamiento maternal más adverso y menos atento.

Milaniak et al. (2017) subrayan que un entorno postnatal favorable puede revertir los efectos del estrés sufrido durante el periodo prenatal. Estos hallazgos son relevantes para entender el comportamiento humano, ya que las mujeres que no desarrollan un comportamiento materno adecuado a menudo han experimentado algún tipo de abuso en su infancia. Esto evidencia la naturaleza intergeneracional del comportamiento materno: la calidad de atención recibida por una mujer en su infancia se refleja en el cuidado que ella proporcionará a su descendencia, según explican Keller, Doherty y Roth (2019).

En cuanto al núcleo accumbens, una estructura vital en la base del cerebro que como un punto de enlace crucial entre el sistema límbico, responsable de regular las emociones, y el sistema motor involuntario. Este ganglio desempeña un papel fundamental en la regulación del comportamiento y el apego social. En su estructura, el núcleo accumbens integra la información proveniente de diversas áreas del cerebro, procesando señales relacionadas con la recompensa, el placer y la motivación. Es esencial en la generación de respuestas emocionales y la formación de recuerdos asociados a estas experiencias.

Asimismo Perkeybile et al. (2019) realizaron investigaciones con campañoles de la pradera para examinar cómo el entorno afecta la conducta, enfocándose en el papel del núcleo accumbens en este proceso. Los campañoles de la pradera son conocidos por sus comportamientos de aloparentalidad (crianza a cargo de individuos que no son los padres biológicos) y por la elección selectiva de pareja. En su estudio, se dividió a los sujetos en dos grupos: el grupo MANo, que no fue manipulado durante los primeros 7 días de vida, y el grupo MAN1, que sí lo fue. Se observó que el grupo MANo mostraba niveles más altos de ansiedad, lo que llevó a modificaciones en el comportamiento adulto. Por otro lado, el grupo MAN1 exhibió comportamientos sociales más típicos de su especie en la edad adulta.

De otra parte, en investigación con roedores, un manejo breve durante los primeros días de vida induce a las madres a incrementar el cuidado post-manipulación, un fenómeno similar a lo que ocurre en la naturaleza cuando la madre se aleja brevemente de sus crías. El grupo no manipulado (MANo) desarrolló comportamiento ansioso, posiblemente debido a la falta de exposición a separaciones breves y el cuidado materno consecuente. Al analizar el tejido del núcleo accumbens a los 24 días, enfocándose en OXTR (gen que codifica la oxitocina), se encontró una mayor metilación del ADN en

GRÁFICO 8 Esquema de la Relación del Comportamiento Social y la Epigenética.

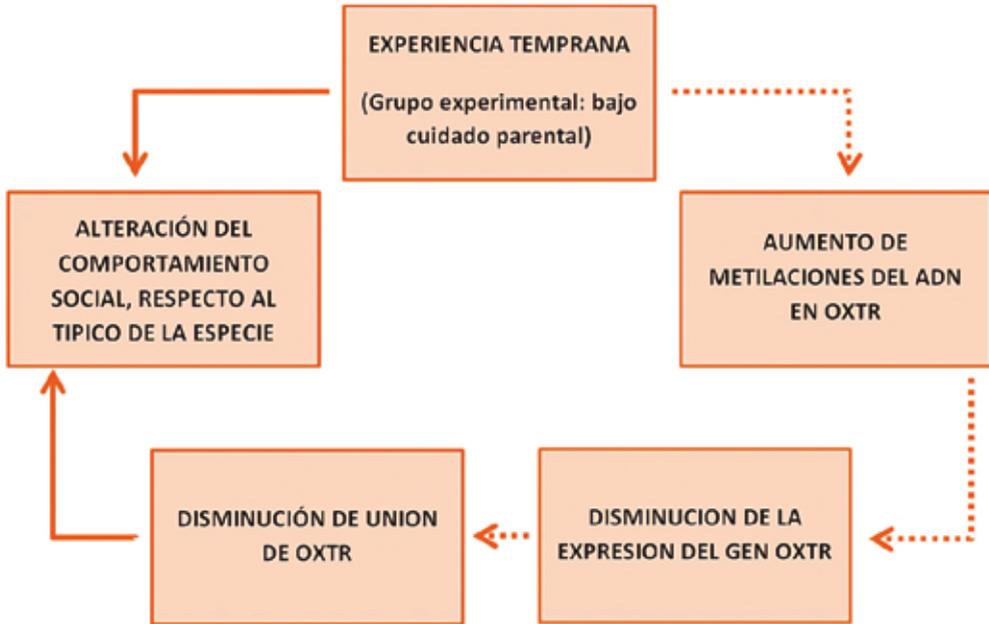


Gráfico de elaboración propia

OXTR en el grupo MANo comparado con el grupo MAN1. Esto sugiere que la alteración en la función de OXTR, y por ende en los niveles de oxitocina, puede influir en el comportamiento social. La oxitocina es una hormona clave en la regulación de la conducta social, afectando aspectos como el apego, el reconocimiento de emociones y el procesamiento de estímulos sociales.

Por lo tanto, las intervenciones humanas o eventos adversos pueden promover la metilación del ADN en el receptor de oxitocina, ocasionando cambios en el comportamiento social. Esto es particularmente relevante dado que el núcleo accumbens, situado en la zona subcortical del cerebro, está intrínsecamente ligado a la sensación de satisfacción y placer. De esta manera, las experiencias tempranas pueden tener un impacto duradero en la conducta social, como se evidencia en los estudios de Lin y Huang (2020), Milaniak et al. (2017) y Perkeybile et al. (2019). Ver Gráfico 8 para más detalles.

Experiencias adversas en la infancia

Las experiencias adversas en la infancia (EAI) son definidas por Nwanaji-Enwem et al. (2017) como aquellas circunstancias psicosociales que ejercen un impacto negativo en individuos menores de 18 años. Estas experiencias no solo repercuten en quienes las viven directamente, sino que también pueden causar alteraciones en el material epigenético, las cuales tienen el potencial de transmitirse a través de generaciones sucesivas.

Como ilustración, Sumner et al. (2022) realizaron un estudio enfocado en el efecto que tienen las situaciones estresantes durante la adolescencia en el perfil epigenético. Su investigación se centró en la identificación y persistencia de marcas epigenéticas asociadas con estas experiencias adversas, y cómo estas podrían afectar el desarrollo del individuo. Descubrieron que una exposición prolongada a dichas situaciones in-

tensifica la acumulación de mecanismos epigenéticos. De acuerdo con sus hallazgos, estas marcas epigenéticas actuarían como un mecanismo molecular a través del cual las experiencias adversas tempranas se manifiestan en alteraciones del estado de salud a largo plazo.

Igualmente, Mortazavi y Baram (2020), llevaron a cabo un estudio en el que recolectaron datos mediante muestras de crías de cobaya, con el objetivo de analizar su perfil epigenético. Inicialmente, se obtuvo una muestra de células del epitelio bucal de las cobayas antes de exponerlas a una experiencia adversa en la infancia (EAI). Posteriormente, una semana después, se realizó una segunda toma de tejido para compararla con las observaciones iniciales.

En este contexto, se observó que el perfil epigenético de estas crías mostraba valores de metilación del ADN significativamente más elevados en la segunda muestra en comparación con la primera. Este hallazgo corrobora la afirmación de Szyf (2022) sobre la existencia de una correlación directa entre la exposición a factores estresantes y la aparición de marcas epigenéticas. Además, es importante destacar que estas modificaciones epigenéticas tienen implicaciones que van más allá del comportamiento del individuo frente al estrés, ya que el cerebro no es el único órgano involucrado en la generación de una respuesta a estas experiencias.

Abuso en la infancia

El abuso infantil es una situación frecuentemente estudiada como una experiencia adversa en la infancia (EAI). En investigaciones realizadas con animales que sufrieron maltrato emocional por parte de sus cuidadores, se notaron cambios significativos en su perfil epigenético. Específicamente, se observaron alteraciones en los niveles de metilación del ADN del factor de crecimiento nervioso derivado del cerebro (BDNF, por sus siglas en inglés Brain Derived Neurotrophic Factor), localizado en la corteza prefrontal y en el núcleo paraventricular.

Por otro lado, el BDNF, una neurotrofina esencial en el crecimiento neuronal, juega un papel crucial en varios procesos cognitivos y emocionales. La metilación de BDNF puede resultar en dificultades de aprendizaje, problemas de memoria y atención, así como trastornos en la regulación del ánimo y la gestión del estrés, debido a su rol en la regulación de la plasticidad sináptica. Además, en estos estudios se detectó una desmetilación de la arginina vasopresina (Avp), una hormona que regula la conducta social y la respuesta al estrés, lo cual podría derivar en el desarrollo de comportamientos impulsivos y agresivos.

En un contexto más amplio, un experimento que analizó cerebros post mortem de individuos humanos que habían sufrido abuso durante la infancia reveló un incremento en las metilaciones del gen NR3C1, implicado en la respuesta al estrés, en el hipocampo. Asimismo, en casos de agresión física infantil, se observó una elevada metilación en el gen transportador de serotonina. Estos hallazgos, documentados por Szyf (2022) y Craig et al. (2021), subrayan la profunda y duradera influencia del abuso infantil en la configuración epigenética y, por ende, en la salud mental y el comportamiento a lo largo de la vida.

Herencia de la epigenética conductual

La herencia de las marcas epigenéticas y su impacto en la descendencia es un campo de estudio fascinante en la epigenética conductual. Se ha observado que las modificaciones epigenéticas, conocidas como cambios transgeneracionales, pueden heredar-

se de los padres (Fo) a través de varias generaciones (F1, F2,...). Estas modificaciones difieren de los cambios intergeneracionales, que afectan únicamente a la generación inmediatamente siguiente. Es interesante destacar que los genes impresos son los únicos capaces de conservar los patrones de metilación del ADN desde la fertilización, manteniendo su configuración original a lo largo de las generaciones.

Además, según las investigaciones recopiladas por Matthews y McGowan (2019), se sugiere que las marcas epigenéticas presentes en las células germinales podrían ser un vehículo para la transmisión de fenotipos de una generación a otra. Este trabajo demuestra cómo la exposición de la generación Fo a glucocorticoides o al estrés durante el embarazo está vinculada con alteraciones en el eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA) en la generación F2. Por ejemplo, se encontró que las hembras adultas de la F2 presentaban una mayor reactividad del eje HPA, lo cual estaba asociado con bajos niveles de expresión de receptores de glucocorticoides (RG) en el hipocampo y un aumento de la hormona corticotropina (CRH) en el núcleo paraventricular del hipotálamo (PVN). Este fenómeno conduce a una alteración en el sistema de retroalimentación negativa de los glucocorticoides.

Por otro lado, en la descendencia masculina de la F2, se observó una mayor expresión de RH en el hipocampo. Además, en situaciones de estrés agudo, la reactividad del eje HPA se redujo. Estos hallazgos ilustran la complejidad y la profundidad de la influencia epigenética en el comportamiento y la fisiología a lo largo de las generaciones.

Un interesante estudio es el de Musanabaganwa et al. (2022) quienes analizaron las variaciones del perfil epigenético en mujeres embarazadas ruandesas, comparándolas con aquellas que estaban fuera de Ruanda. Este análisis se contextualiza en un período posterior al genocidio de Ruanda contra los Tutsis, un evento histórico que ha sido relacionado con los problemas de salud mental que afectan a los supervivientes en la actualidad. En su investigación, se examinó una muestra de 59 individuos, incluyendo 33 madres (20 expuestas y 13 no expuestas al genocidio) y 26 niños (16 expuestos y 10 no expuestos). Para el análisis, se recogieron muestras de sangre para examinar el ADN mitocondrial, ajustando factores como el sexo y la presencia de estrés postraumático (PTSD). Los resultados revelaron que los perfiles epigenéticos de las madres e hijos expuestos al genocidio se caracterizaban por niveles elevados de metilación en el gen receptor de glucocorticoides (NR3C1), y estos individuos presentaban niveles de cortisol más bajos en comparación con los no expuestos.

En un estudio relacionado, Santos et al. (2018) investigaron si las metilaciones del ADN inducidas por el estrés asociado a la discriminación se mantenían a lo largo del tiempo. El estudio se centró en un grupo de mujeres latinoamericanas embarazadas. Se llevaron a cabo dos tomas de muestras de sangre: una durante las 24-32 semanas de gestación (T1) y otra a las 4-6 semanas postparto (T2). Además, se administró la Escala de Discriminación Cotidiana en ambos momentos, un cuestionario de 9 puntos diseñado para cuantificar las experiencias de discriminación en la vida diaria. Al interpretar los resultados, se encontró una relación inversa entre el estrés sufrido por las madres debido a la discriminación y la metilación de los genes NR3C1 y BDNF entre T1 y T2. Se concluyó que estas alteraciones tienen un efecto negativo en los hijos, dado que provocan una respuesta al estrés menos efectiva. Esto sugiere que estos marcadores epigenéticos podrían ser indicativos del estrés relacionado con la discriminación a lo largo del tiempo.

En la misma línea de investigación, Ibn Lahmar Andaloussi Taghzouti y Abboussi (2019) argumentan que las vivencias estresantes no necesariamente deben ocurrir durante el embarazo para influir epigenéticamente en la descendencia; eventos estresantes previos también pueden tener un impacto significativo. En su estudio con cobayas, analizaron el efecto de la exposición de machos adolescentes al tetrahydro-

cannabinol-9 o THC (el compuesto psicoactivo de la planta del cannabis) y a un cannabinoide sintético (WIN). Se observó que su descendencia presentaba altos niveles de metilación de ADN y un aumento en los valores de microARN en la corteza prefrontal (CPF). Estos cambios se tradujeron en alteraciones comportamentales relacionadas con la ansiedad y en una respuesta ineficaz al estrés. Además, se notó una reducción en la plasticidad neuronal y problemas de memoria. En las cobayas hembras expuestas a cannabinoides durante la adolescencia, se detectaron trastornos de ansiedad y alteraciones de comportamiento en las crías, incluyendo la búsqueda de estas sustancias. Aunque los mecanismos epigenéticos de herencia en relación al consumo de cannabinoides en humanos aún no están completamente claros, se han asociado con alteraciones en la metilación del ADN, modificaciones de las histonas y la acción del ARN no codificante.

Por otro lado, Toussaint et al. (2023) estudiaron las consecuencias del consumo paterno de otras sustancias, como la morfina, en cobayas. Se analizó la descendencia de una muestra de machos expuestos durante 65 días, encontrándose cambios en el perfil epigenético asociados con una mayor vulnerabilidad a comportamientos de adicción relacionados con la morfina. Ajonijebe et al. (2017) sugieren que la mayoría de las modificaciones comportamentales derivadas del consumo de drogas están causadas por cambios epigenéticos, los cuales dificultan al individuo reducir o suspender el consumo. Estos cambios epigenéticos, que pueden ser heredables, podrían conducir a comportamientos alterados o incluso a psicopatologías en la descendencia. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar el impacto a largo plazo del consumo de sustancias en la herencia epigenética y su influencia en las generaciones futuras.

Discusión

El acceso in vivo al cerebro humano para estudios epigenéticos es desafiante, pero las investigaciones realizadas mediante imágenes de resonancia magnética y otros marcadores biológicos ofrecen resultados consistentes. Estas técnicas se conocen como análisis periféricos y son comúnmente utilizadas en la investigación epigenética, donde a menudo se analizan tejidos periféricos como la saliva o los glóbulos blancos. Como señala Szyf (2022), para superar la dificultad de acceder al cerebro humano, se comparan las marcas epigenéticas en cerebros humanos post-mortem con las de otras especies estudiadas (como cobayas, macacos, conejillos de indias). No obstante, la heterogeneidad de las poblaciones introduce factores ambientales y genéticos que pueden ser difíciles de aclarar.

Para abordar estos desafíos, se han adoptado diversas estrategias. Una de ellas es el enfoque evolutivo, examinando si las modificaciones epigenéticas encontradas en cerebros post-mortem están relacionadas con marcas identificadas en experimentos con animales. Dado que los estudios con cerebros humanos post-mortem no pueden rastrear la evolución dinámica, se han utilizado muestras de células de sangre o saliva (tejidos periféricos). Además, se ha intentado combinar datos recogidos en sangre humana con datos de otras especies y tejidos en diferentes momentos, así como integrar marcas epigenéticas con imágenes cerebrales.

En cuanto a los resultados, existen discrepancias en los análisis de los perfiles epigenéticos de individuos expuestos a eventos estresantes. Santos et al. (2018) encontraron que el número de metilaciones del ADN en el perfil epigenético dependía del tiempo de exposición y la intensidad del estímulo estresante. Por otro lado, Milaniak et al. (2017) observaron que la exposición al estrés durante el embarazo generaba modificaciones en el perfil epigenético de la descendencia. Sin embargo, al aumentar el número

de factores adversos, se encontró un menor nivel de metilaciones en los hijos, lo que podría estar relacionado con la capacidad de resiliencia de cada individuo, que podría conducir a una reducción o estabilización de las metilaciones.

En la actualidad, uno de los focos principales del sistema sanitario son las patologías crónicas, muchas de las cuales son inducidas por factores de riesgo evitables. Dentro de este contexto, el papel de la enfermería es crucial para educar a la población sobre los mecanismos epigenéticos y promover hábitos saludables para prevenir futuras enfermedades, tanto en los individuos como en su descendencia. Como destaca Martínez-Leyva et al. (2023), la educación en promoción de la salud es fundamental para mitigar el impacto de estos factores de riesgo en las generaciones actuales y futuras.

Conclusión

Los procesos epigenéticos son alteraciones que ocurren en el material genético, que no conllevan la modificación de la secuencia de nucleótidos. Estos cambios son reversibles ya que dependen de enzimas y hormonas. Regulan la expresión de los genes mediante la asociación de moléculas al ADN. Existe una relación entre la aparición de marcas epigenéticas y la exposición a factores perjudiciales, considerando las primeras etapas de la vida (incluyendo el periodo fetal), como las más vulnerables. (Szyf, 2022)

La exposición a hábitos perjudiciales para la salud por parte de los progenitores, como el consumo de drogas, el tabaquismo, actuación de tóxicos... o situaciones estresantes para el individuo como la separación temprana de la madre, el abuso o la negligencia, (sobre todo durante las primeras etapas de la vida) provocarán una respuesta de adaptación del organismo mediante modificaciones en el perfil epigenético (Sumner y col, 2022). Estos cambios se verán reflejados en el fenotipo del individuo, pudiendo conllevar la aparición de patologías o síndromes, trastornos de la conducta social o afectiva; así como en la eficacia de la respuesta elaborada por el eje HPA ante situaciones de estrés, la cual será más o menos adecuada. (O'Connor, Gartland y O'Connor, 2020)

Referencias bibliográficas

- Ajonijebu, D. C., Abboussi, O., Russell, V. A., Mabandla, M. V., & Daniels, W. M. U. (2017). Epigenetics: a link between addiction and social environment. *Cellular and Molecular Life Sciences: CMLS*, 74(15), 2735-2747. <https://doi.org/10.1007/s00018-017-2493-1>
- Al Aboud, D. C., Tupper, N. M., & Jialal, C. (2023). Genetics, Epigenetic Mechanism. Genetics, Epigenetic Mechanism. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Bagot, R. C., Labonté, B., Peña, C. J., & Nestler, E. J. (2014). Epigenetic signaling in psychiatric disorders: stress and depression. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 16(3), 281-295. <https://doi.org/10.31887/dcns.2014.16.3/rbagot>
- Bonilla-Santos, J., González-Hernández, A., & Bonilla-Santos, G. (2017). Característica Neuroendocrinas del trauma temprano y su relación con el bullying. *Revista ecuatoriana de neurología*, 26(3), 258-265. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812017000200258&lng=es&tlng=es.
- Cardona Serrate, F. (2020). Las proteínas. De la estructura primaria a la cuaternaria. 147139. <https://riunet.upv.es/handle/10251/147139>

- Carrera Tupiza, D. G. (2022). Determinación del aporte de los biomarcadores de metilación del ADN en el cáncer de mama. En Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Bioquímica Clínica.
- Casavilca-Zambrano, S., Cancino-Maldonado, K., Jaramillo-Valverde, L., & Guio, H. (2019). Epigenética: la relación del medio ambiente con el genoma y su influencia en la salud mental. *Revista de neuro-psiquiatría*, 82(4), 266-273. <https://doi.org/10.20453/rnp.v82i4.3648>
- Castaño, S. C., Pepinosa, & Yadira, N. (2020). El ácido desoxirribonucleico (ADN). *Biotecnología y sus aplicaciones en el Sector Salud*, 55-68. [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/LibroBiotecnologiaSectorSalud%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/LibroBiotecnologiaSectorSalud%20(1).pdf)
- Corella, D., & Ordovas, J. M. (2017). Conceptos básicos en biología molecular relacionados con la genética y la epigenética. *Revista española de cardiología*, 70(9), 744-753. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2017.02.034>
- Craig, F., Tenuta, F., Rizzato, V., Costabile, A., Trabacca, A., & Montirosso, R. (2021). Attachment-related dimensions in the epigenetic era: A systematic review of the human research. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 125, 654-666. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.03.006>
- González, J. (2021). Factors implicats a l'estructura de l'heterocromatina constitutiva pericèntrica (A. V. García, Ed.) [Universitat de Barcelona]. <http://hdl.handle.net/2445/183008>
- González, J. (2021) Classificació de la cromatina: euromatina i heterocromatina, [imagen]. Factors implicats a l'estructura de l'heterocromatina constitutiva pericèntrica. https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/183008/1/JGN_TESI.pdf
- Goodman, S. H., Simon, H. F. M., Shamblaw, A. L., & Kim, C. Y. (2020). Parenting as a mediator of associations between depression in mothers and children's functioning: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 23(4), 427-460. <https://doi.org/10.1007/s10567-020-00322-4>
- Ibn Lahmar Andaloussi, Z., Taghzouti, K., & Abboussi, O. (2019). Behavioural and epigenetic effects of paternal exposure to cannabinoids during adolescence on offspring vulnerability to stress. *International Journal of Developmental Neuroscience: The Official Journal of the International Society for Developmental Neuroscience*, 72(1), 48-54. <https://doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2018.11.007>
- Kaneshiro, K. R., Egelhofer, T. A., Rechtsteiner, A., Cockrum, C., & Strome, S. (2022). Sperm-inherited H3K27me3 epialleles are transmitted transgenerationally in cis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(40), e2209471119.
- Keller, S. M., Doherty, T. S., & Roth, T. L. (2019). Pharmacological manipulation of DNA methylation normalizes maternal behavior, DNA methylation, and gene expression in dams with a history of maltreatment. *Scientific Reports*, 9(1), 10253. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46539-4>
- Legüe, M. (2022). Relevancia de los mecanismos epigenéticos en el neurodesarrollo normal y consecuencias de sus perturbaciones. *Revista médica Clínica Las Condes*, 33(4), 347-357. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.07.001>
- Lester, B. M., Conradt, E., LaGasse, L. L., Tronick, E. Z., Padbury, J. F., & Marsit, C. J. (2018). Epigenetic programming by maternal behavior in the human infant. *Pediatrics*, 142(4), e20171890. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1890>

- Li, S., Wong, E. M., Dugué, P.-A., McRae, A. F., Kim, E., Joo, J.-H. E., Nguyen, T. L., Stone, J., Dite, G. S., Armstrong, N. J., Mather, K. A., Thalamuthu, A., Wright, M. J., Ames, D., Milne, R. L., Craig, J. M., Saffery, R., Montgomery, G. W., Song, Y.-M., ... Hopper, J. L. (2018). Genome-wide average DNA methylation is determined in utero. *International Journal of Epidemiology*, 47(3), 908-916. <https://doi.org/10.1093/ije/dyyo28>
- Lin, C.-C., & Huang, T.-L. (2020). Brain-derived neurotrophic factor and mental disorders. *Biomedical Journal*, 43(2), 134-142. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2020.01.001>
- Lutz, P.-E., Mechawar, N., & Turecki, G. (2017). Neuropathology of suicide: recent findings and future directions. *Molecular Psychiatry*, 22(10), 1395-1412. <https://doi.org/10.1038/mp.2017.141>
- Martínez-Leyva, G., Hernández-Ugalde, F., Martín-Pastrana, L., & González-Cristóbal, K. (2023). Intervención educativa en estudiantes de Enfermería sobre epigenética y prevención preconcepcional de enfermedades crónicas. *Revista médica electrónica*, 45(1), 39-53. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242023000100039&lng=es&tlng=es
- Martino, P. L., & Audisio, E. O. (2018). Epigenética: un nexo para relacionar la Biología con la Psicología. *Revista de Educación en Biología*, 21(1), 10-18. <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v21.n1.22543>
- Matthews, S. G., & McGowan, P. O. (2019). Developmental programming of the HPA axis and related behaviours: epigenetic mechanisms. *The Journal of Endocrinology*, 242(1), T69-T79. <https://doi.org/10.1530/JOE-19-0057>
- Milaniak, I., Cecil, C. A. M., Barker, E. D., Relton, C. L., Gaunt, T. R., McArdle, W., & Jaffee, S. R. (2017). Variation in DNA methylation of the oxytocin receptor gene predicts children's resilience to prenatal stress. *Development and Psychopathology*, 29(5), 1663-1674. <https://doi.org/10.1017/S0954579417001316>
- Millan, J., Lesarri, A., Fernández, J. A., & Martínez, R. (2021). Exploring epigenetic marks by analysis of noncovalent interactions. *Chembiochem: A European Journal of Chemical Biology*, 22(2), 408-415. <https://doi.org/10.1002/cbic.202000380>
- Moreno Villares, J. M. (2018). Los primeros 1000 días: una oportunidad para reducir la carga de las enfermedades no transmisibles. *Nutricion hospitalaria: organo oficial de la Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*. <https://doi.org/10.20960/nh.02453>
- Mortazavi, A., & Baram, T. Z. (2020). Intra-individual changes in methylome profiles: an epigenetic «scar» of early-life adversity? *Neuropsychopharmacology: Official Publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 45(1), 218. <https://doi.org/10.1038/s41386-019-0496-3>
- Musanabaganwa, C., Wani, A. H., Donglasan, J., Fatumo, S., Jansen, S., Mutabaruka, J., Rutembesa, E., Uwineza, A., Hermans, E. J., Roozendaal, B., Wildman, D. E., Mutesa, L., & Uddin, M. (2022). Leukocyte methylomic imprints of exposure to the genocide against the Tutsi in Rwanda: a pilot epigenome-wide analysis. *Epigenomics*, 14(1), 11-25. <https://doi.org/10.2217/epi-2021-0310>
- National Human Genome Research Institute. (2023a). *Cromosoma [imagen]*. <https://www.genome.gov/genetics-glossary/Chromosome>
- National Human Genome Research Institute. (2023b). *Doble Hélice [imagen]*. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Doble-helice>

- National Human Genome Research Institute. (2023c). *Histona [imagen]*. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Histona>
- National Human Genome Research Institute. (2023d). *Ribonucleic Acid (RNA) [imagen]*. <https://www.genome.gov/genetics-glossary/RNA-Ribonucleic-Acid>
- Nwanaji-Enwerem, J. C., Van Der Laan, L., Kogut, K., Eskenazi, B., Holland, N., Deardorff, J., & Cardenas, A. (2021). Maternal adverse childhood experiences before pregnancy are associated with epigenetic aging changes in their children. *Aging*, 13(24), 25653-25669. <https://doi.org/10.18632/aging.203776>
- O'Connor, D. B., Gartland, N., & O'Connor, R. C. (2020). Stress, cortisol and suicide risk. *International Review of Neurobiology*, 152, 101-130. <https://doi.org/10.1016/bs.irm.2019.11.006>
- Pang, Y.-Y., Lu, R. J.-H., & Chen, P.-Y. (2019). Behavioral epigenetics: Perspectives based on experience-dependent epigenetic inheritance. *Epigenomes*, 3(3), 18. <https://doi.org/10.3390/epigenomes3030018>
- Penagos-Puig, A., & Furlan-Magaril, M. (2020). Heterochromatin as an important driver of genome organization. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 8, 579137. <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.579137>
- Pérez, R., & Pérez, J. (2017). Epigenética: la influencia del ambiente en la expresión génica. *Revista de Investigación Académica*, 10, 1-11.
- Pérez-Pérez, Y., Pérez, D.E., & Martínez, P. Á. (2022). Las emociones, la genética y la neurociencia en la atención educativa a la diversidad. *RETOS XXI*. <https://doi.org/10.30827/retosxxi.v6i1.25335>
- Perkeybile, A. M., Carter, C. S., Wroblewski, K. L., Puglia, M. H., Kenkel, W. M., Lillard, T. S., Karaoli, T., Gregory, S. G., Mohammadi, N., Epstein, L., Bales, K. L., & Connelly, J. J. (2019). Early nurture epigenetically tunes the oxytocin receptor. *Psychoneuroendocrinology*, 99, 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.08.037>
- Perkeybile, A. M., Carter, C. S., Wroblewski, K. L., Puglia, M. H., Kenkel, W. M., Lillard, T. S., Karaoli, T., Gregory, S. G., Mohammadi, N., Epstein, L., Bales, K. L., & Connelly, J. J. (2019). Proposed epigenetic mechanism for early experiences to impact oxytocin receptor-dependent social behavior. [imagen] Early nurture epigenetically tunes the oxytocin receptor. *Psychoneuroendocrinology*, 99, 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.08.037>
- Prieto, F., Portellano, J. A., & Martínez-Orgado, J. A. (2019). Ansiedad Materna Prenatal, Desarrollo Psicológico Infantil y Reactividad del Eje HPA en Bebés de 2 a 3 Meses de Edad. *Clinica y Salud*, 30(1), 21-31. <https://doi.org/10.5093/clysa2019a5>
- Provenzi, L., Guida, E., & Montirosso, R. (2018). Preterm behavioral epigenetics: A systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 84, 262-271. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.08.020>
- Revista Independientes (2014) *Localización de las áreas cerebrales que intervienen en el desarrollo del comportamiento materno. Adaptado de "Núcleo acumbens-area tegmental ventral y amígdala [Imagen]* <https://revistaindependientes.com/craving-cerebro-y-adiccion/nucleo-acumbens-area-tegmental-ventral-y-amigdala/>
- Ruggieri, V., & Arberas, C. (s. f.). Mecanismos epigenéticos involucrados en la génesis del autismo. *Medicina (B. Aires)*, 82, 48-53.

- Ruiz Fernández, M. E. (2022). Los ácidos nucleicos y sus enzimas asociadas: proyección didáctica. Universidad de Jaén.
- Sampedro de la Tassa, A. (2022). El maltrato infantil y la resiliencia ante los eventos de alto estrés en edades tempranas. Universidad de Oviedo.
- Sánchez, M. (s. f.). El silenciamiento génico; Asociación Bioquímica Argentina. Asociación Bioquímica Argentina; Bioquímica y Patología Clínica, 81.
- Santos, H. P., Jr, Nephew, B. C., Bhattacharya, A., Tan, X., Smith, L., Alyamani, R. A. S., Martin, E. M., Perreira, K., Fry, R. C., & Murgatroyd, C. (2018). Discrimination exposure and DNA methylation of stress-related genes in Latina mothers. *Psychoneuroendocrinology*, 98, 131-138. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.08.014>
- Sumner, J. A., Gambazza, S., Gao, X., Baccarelli, A. A., Uddin, M., & McLaughlin, K. A. (2022). Epigenetics of early-life adversity in youth: cross-sectional and longitudinal associations. *Clinical Epigenetics*, 14(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s13148-022-01269-9>
- Szyf, M. (2019). The epigenetics of perinatal stress. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 21(4), 369-378. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2019.21.4/mszyf>
- The Weston A. Price Foundation. (2018). *El eje HPA: Hipotálamo–Pituitaria–Adrenal*. [imagen] <https://www.westonaprice.org/el-eje-hpa-hipotalamo-pituitaria-adrenal/#gsc.tab=0>
- Toussaint, A. B., Ellis, A. S., Bongiovanni, A. R., Peterson, D. R., Bavley, C. C., Karbalaeei, R., Mayberry, H. L., Bhakta, S., Dressler, C. C., Imperio, C. G., Maurer, J. J., Schmidt, H. D., Chen, C., Bland, K., Liu-Chen, L.-Y., & Wimmer, M. E. (2023). Paternal morphine exposure enhances morphine self-administration and induces region-specific neural adaptations in reward-related brain regions of male offspring. *bioRxiv*. Org: The Preprint Server for Biology. <https://doi.org/10.1101/2023.01.03.522600>
- Varela, R. B., Cararo, J. H., Tye, S. J., Carvalho, A. F., Valvassori, S. S., Fries, G. R., & Quevedo, J. (2022). Contributions of epigenetic inheritance to the predisposition of major psychiatric disorders: Theoretical framework, evidence, and implications. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 135(104579), 104579. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104579>
- Wang, R.-H., Chen, Y.-F., Chen, S., Hao, B., Xue, L., Wang, X.-G., Shi, Y.-W., & Zhao, H. (2018). Maternal deprivation enhances contextual fear memory via epigenetically programming second-hit stress-induced Reelin expression in adult rats. *The International Journal of Neuropsychopharmacology*, 21(11), 1037-1048. <https://doi.org/10.1093/ijnp/pyy078>
- Wang, Y., Liu, H., & Sun, Z. (2017). Lamarck rises from his grave: parental environment-induced epigenetic inheritance in model organisms and humans: Parental experience-induced epigenetic inheritance. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 92(4), 2084-2111. <https://doi.org/10.1111/brv.12322>
- Yeshurun, S., & Hannan, A. J. (2019). Transgenerational epigenetic influences of paternal environmental exposures on brain function and predisposition to psychiatric disorders. *Molecular Psychiatry*, 24(4), 536-548. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0039-z>
- Zhang, L., Mersky, J. P., Gruber, A. M. H., & Kim, J.-Y. (2023). Intergenerational transmission of parental adverse childhood experiences and children's outcomes: A scoping review. *Trauma, Violence & Abuse*, 24(5), 3251-3264. <https://doi.org/10.1177/15248380221126186>

Perfil del estudiantado de fisioterapia en la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla

Un análisis observacional

Paula Postigo Martín, Irene Sandoval Hernández, Macarena Lozano Lorca
y Lucía Ortiz Comino

Introducción

En las últimas décadas, las nuevas tecnologías se han ido expandiendo en la sociedad general, tanto en ámbitos sociales como educativos (Park y cols., 2013). Además, un 100 % de los menores de 25 años indican un uso diario de los dispositivos móviles para navegar por internet, uso de redes sociales y consulta de documentos. En España, entre los dispositivos móviles, el principal es el teléfono móvil o *Smartphone*, situándose por encima de otros dispositivos, como las tabletas electrónicas o los ordenadores portátiles. De esta forma, los móviles se definen como una herramienta esencial en nuestro día a día, satisfaciendo nuestras necesidades personales, sociales y de aprendizaje.

Sin embargo, esto nos genera una exposición constante a información de diversos orígenes y sectores, y a procesarla adecuadamente. Si estos dispositivos se usan en el ámbito universitario, es importante que a los alumnos se les dote de las habilidades para ser capaces de seleccionar, analizar y procesar toda la información que pueda ser relevante (García-Valcárcel, 2007). Es por tanto importante que se reconozca inicialmente el uso de los recursos digitales en la población universitaria, su actitud hacia ellos y cómo los valoran, para que los nuevos diseños educativos tengan una concordancia con su uso, y así se beneficien de ello tanto el profesorado como el alumnado, mejorando el aprendizaje (Viera-Santana y cols., 2016). Si se usan de forma adecuada en el aula, estos dispositivos móviles pueden ayudar a aprovechar el entorno educativo virtual, debido al gran potencial creativo que contienen, además de la facilidad de la interacción y la comunicación entre partes. Estas metodologías, conocidas por su nomenclatura inglesa como “*m-learning*”, permite no solo aprender a través de dispositivos personales, sino también permite el acceso a la educación en aquellos casos en los que factores como la cultura, la economía, el ámbito social o geográfico supongan un impedimento para ello. (Traxler, 2010).

Por tanto, es importante que las metodologías que incluyan el uso de los dispositivos móviles estén bien justificadas y enmarcadas en un entorno que asegure su buen uso y su eficacia. Es conocido que estas herramientas, si su uso no está bien justificado, generen consecuencias negativas en el ambiente universitario, como pueden ser la pérdida de concentración, la procrastinación y otros aspectos negativos asociados a los dispositivos móviles (Rozgonjuk, 2018), mientras que, bien abordado y justificado, su uso puede incrementar la motivación y la participación del estudiantado en el aula, fa-

voreciendo de esta forma hasta sus resultados académicos (Kilis, 2013; Fernández-Lao y cols., 2016). Es por ello que, antes de usar estos dispositivos sin justificación alguna, se haga una descripción detallada de la población sobre la que se realizarán este tipo de intervenciones, y conocer así cuáles son los factores sobre los que estas metodologías pueden trabajar de forma más directa, mejorando los efectos que puedan presentar otras metodologías docentes, como puede ser la lección magistral.

En el caso de un mal uso de estos dispositivos, como se ha mencionado previamente, pueden ocurrir consecuencias negativas como la pérdida de concentración o la procrastinación (Rozgonjuk y cols., 2018). En consonancia con estos datos, estudios recientes han evidenciado que el uso de los dispositivos móviles de forma excesiva puede generar alteraciones del estado de ánimo en la etapa de la adolescencia: en España, el 77 % de esta población presenta un miedo irracional a no disponer de su teléfono móvil constantemente (nomofobia), mientras que un 21 % reconoce ser adicto a la red informática (Grimaldi-Puyana y cols., 2020; Wang y cols., 2019). Tal es la adherencia a este tipo de dispositivos que puede llegar a generar sentimientos negativos como la ira, el enfado o la tensión/ansiedad. Si el alumnado universitario es incapaz de reconocer, expresar y/o regular este tipo de emociones, indudablemente afectará sobre su rendimiento académico.

Además, el estudiantado no solo se verá expuesto a los cambios de su estado de ánimo relacionados con el uso de los dispositivos móviles. A lo largo de su período académico universitario pueden aparecer otro tipo de estresores no solo académicos, sino también sociales y económicos, que generan sentimientos y emociones como hostilidad, tensión y fatiga (Ortiz-Comino y cols., 2020). Si estos cambios emocionales no son gestionados adecuadamente, no solo el rendimiento académico se verá afectado, sino también mermarán su relación con el entorno y con la futura experiencia profesional y laboral. En concreto, el estudiantado de ciencias de la salud está en riesgo de sufrir mayores niveles de estrés y malestar psicológico (Tada y cols., 2017), los cuales son un problema de salud mental importante que debería ser considerado desde el proceso educativo de la profesión (Lahey, 2009).

A pesar de la importancia de la morbilidad psicológica y sus consecuencias en el aprendizaje y rendimiento, (Li y cols., 2021), el aspecto emocional ha recibido una escasa atención desde el ámbito educativo-investigador o, en ciertos casos, se ha evaluado únicamente teniendo en cuenta sentimientos y emociones como la ansiedad (Pekrun y cols., 2002). El estudio de un bienestar psicológico general y sus factores influyentes dentro del ámbito universitario es fundamental para el profesorado, y en concreto para que su actividad se centre en beneficiar tanto el bienestar afectivo como el rendimiento académico.

Objetivos

El objetivo principal de este estudio fue el de describir en términos sociodemográficos al estudiantado matriculado en el grado en Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla.

Secundariamente, se buscó, por un lado, describir su percepción del uso de los teléfonos móviles como herramienta para el aprendizaje a nivel universitario. Por otro lado, se analizaron también las habilidades emocionales generales, para conocer las características generales del estudiantado de Melilla con respecto a las medias generales.

Metodología

Este estudio comenzó a desarrollarse durante el curso académico 2021/2022, con el objetivo de conocer la situación general del estudiantado del Grado en Fisioterapia

de la Facultad de Ciencias de la Salud tras la pandemia originada por el COVID-19. En este caso, se realizó una investigación de carácter observacional, en la que el estudiantado completó una serie de cuestionarios que posteriormente fueron analizados por los investigadores que llevaron a cabo el estudio.

Desarrollo del proyecto

Para el desarrollo de la toma de datos, se creó un formulario a través de la herramienta de Google “*Google Formularios*”, la cual facilitó tanto la recogida como el posterior análisis de los datos. Se aprovecharon las clases de docencia teórica para, al inicio de la clase, informar al alumnado del objetivo del estudio y confirmar de esta forma su afirmación en la participación del proyecto. Igualmente, a través de la herramienta, se le volvió a confirmar su consentimiento informado, a través de una pregunta simple de respuesta “si/no” en función de su interés y consentimiento para participar.

Finalmente, una vez fueron recogidos los datos de los cursos participantes en el presente estudio, se exportaron a través de un documento tipo Excel, y posteriormente se importaron al programa “*SPSS Statistics*”, para el análisis de los mismos.

Formulario utilizado

Como se ha mencionado previamente, el formulario creado para este estudio fue a través de la herramienta “*Google Formularios*”. En él, se incluyeron a su vez diferentes apartados, para facilitar el seguimiento del mismo, y que el alumnado conociera qué herramienta/cuestionario iba a completar y cuál era su función. A continuación, se detallan los diferentes apartados que componían el formulario global:

- 1) Consentimiento informado: en él, se detallaba el objetivo del estudio, y se le solicitaba al alumnado que confirmara su aceptación en la participación del mismo
- 2) Recogida de datos sociodemográficos: Para poder realizar una descripción adecuada de la población estudiada, se recogieron datos generales relativos a la matrícula universitaria (curso actual, número de créditos superados, estudios previos), situación laboral y económica (asignación de beca, familiares dependientes, uso de transporte para el desplazamiento a la Universidad), además de los datos genéricos habituales, como la edad, el sexo.
- 3) Cuestionario sobre percepciones y actitudes hacia el aprendizaje móvil (CPAAM): Este cuestionario fue desarrollado por Seifert y colaboradores (Seifert y cols., 2019), con el objetivo de crear un documento válido y fiable a la hora de evaluar el aprendizaje a través de los dispositivos móviles, partiendo de la percepción y la actitud que presenta el alumnado de cara a estos dispositivos. Consta de 40 ítems divididos en las siguientes 4 dimensiones: (1) usos lucrativos y/o personales, (2) usos educativos, (3) percepciones y actitudes hacia los dispositivos móviles y (4) ventajas y riesgos de los dispositivos móviles. Cada ítem se evalúa a través de una escala Likert de 5 puntos, desde 1 (completamente en desacuerdo) hasta 5 (completamente de acuerdo). El valor de cada dimensión se obtiene a través de la media aritmética de los ítems que pertenecen a cada una de ellas.
- 4) Escala para la evaluación de la expresión, manejo y reconocimiento de emociones (TMMS-24): Esta escala sirve para evaluar la inteligencia emocional percibida, siendo una escala de meta-conocimiento emocional (Fernández-Berrocal y cols., 2004). En concreto, esta mide las habilidades con las que el evaluado es consciente de sus propias emociones, junto con la capacidad para regularlas. Esta escala presenta, como su nombre indica, un total de 24 ítems que se evalúan en una escala de tipo

Likert, siendo 1: nada en desacuerdo y 5: completamente de acuerdo. Estos ítems, a su vez, se agrupan en 3 subescalas diferentes:

- a. Atención emocional: Se refiere a la percepción de las propias emociones y la capacidad para sentir y expresar las emociones de forma adecuada.
- b. Claridad emocional: Evalúa la percepción de la comprensión de los estados emocionales.
- c. Reparación emocional: Evalúa la capacidad percibida para regular los estados emocionales de forma adecuada.

Análisis de los datos.

Como se ha mencionado previamente, los datos fueron recogidos inicialmente en una hoja de cálculo Excel, para ser posteriormente exportados al programa IBM SPSS statistics 25.0, donde se realizó el análisis de los mismos.

Los datos se describieron en forma de media \pm desviación estándar, en el caso de los datos de carácter continuo, y en frecuencias y porcentajes en el caso de los datos que eran de carácter categórico. Al tratarse de un estudio descriptivo, no se requirieron análisis estadísticos secundarios tras calcular las medias y porcentajes de las variables tanto continuas como categóricas.

Resultados

En este estudio, que se desarrolló a lo largo del curso 2021/2022, participaron un total de 46 estudiantes de la Universidad de Granada, pertenecientes al Grado de Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla. A continuación, en la tabla 1, se detallan las características sociodemográficas más relevantes de la muestra estudiada.

TABLA 1 Características generales de la muestra estudiada

Variables	Media ± DE / Frecuencias (%) (n=46)	
Edad	21,33±2,75	
Sexo	Masculino	25 (54,3)
	Femenino	21 (45,7)
Curso	Primero	27 (58,7)
	Tercero	19 (41,3)
Horario de clase	Mañana	7 (15,2)
	Mañana y tarde	39 (84,8)
Estudios anteriores a los universitarios actuales	Bachiller	9 (41,3)
	Formación profesional superior	18 (39,1)
	Pevau >25	1 (2,2)
	Diplomatura	1 (2,2)
Distancia del domicilio a la facultad	Grado Universitario	5 (10,9)
	Máster Universitario	2 (4,3)
	Menos de 2 km	29 (63)
	Entre 2-4 kms	9 (19,6)
Transporte para el desplazamiento	Entre 5-9 kms	1 (2,2)
	Más de 9 kms	7 (15,2)
	Caminar	31 (67,4)
	Bicicleta	2 (4,3)
Transporte para el desplazamiento	Patinete eléctrico	3 (6,5)
	Vehículo motorizado	10 (21,7)

En relación con las características socioeconómicas de los estudiantes del Grado en Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla, cabe destacar que un 82,6 % estaban en situación de desempleo, pero únicamente un 71,7 % recibía beca universitaria que cubriera los gastos de matrícula, dietas y/o manutención. En la tabla 2 se pueden observar con detalle el resto de las características relacionadas con la situación socioeconómica general.

TABLA 2 Características socioeconómicas de la población estudiada

Variab les	Media ± DE / Frecuencias (%) (n=46)
Situación laboral	Desempleo 38 (82,6)
	Trabajo estival 2 (4,5)
	Trabajo a tiempo parcial 6 (13)
Situación económica	Dependo de mis padres 23 (50)
	Becario/a 20 (43,5)
	Económicamente independiente 3 (6,5)
Situación de becario/a	Sí 33 (71,7)
	No 13 (28,3)
Familiar dependiente a cargo	Sí 0 (0)
	No 46 (100)

La percepción hacia los dispositivos móviles, evaluada a través del cuestionario CPAAM, obtuvo los resultados que se pueden observar en la tabla 3. Cabe destacar la diferencia en la variable de usos lucrativos de los dispositivos móviles, en la que el valor de la media es hasta un punto mayor que en el resto de los usos (educativos, percepciones y ventajas y riesgos)

TABLA 3 Resultados del cuestionario CPAAM.

Variab les	Media ± DE / Frecuencias (%) (n=46)
Usos lucrativos	3,56 ± 0,34
Usos educativos	2,16 ± 0,74
Percepciones	2,63 ± 0,56
Ventajas y riesgos	2,73 ± 0,61

Por último, los resultados del cuestionario TMMS-24 obtuvieron, en el caso de las subescalas de claridad y reparación emocional, unos valores similares a los de la media general en la población universitaria. Sin embargo, en el caso de la atención a las emociones, estos fueron inferiores a la media general, indicando una disminución de la atención a estas (tabla 4).

TABLA 4 Resultados del cuestionario TMMS-24

Variab les	Media ± DE / Frecuencias (%) (n=46)
Atención a las emociones	20,73 ± 6,16
Claridad emocional	21,58 ± 6,01
Reparación emocional	24,02 ± 5,97

Discusión

El presente estudio tuvo el objetivo de describir a la población universitaria matriculada en el grado en Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla durante el curso 2021/2022, tras la situación sobrevenida por la pandemia originada a causa del COVID-19. Esta descripción se centró específicamente sobre la situación socioeconómica, el uso de los dispositivos móviles y la percepción hacia ellos y, por último, la atención y gestión emocional del estudiantado.

El alumnado participante en esta investigación tenía una edad media de 21,33 años. Teniendo en cuenta que la edad de entrada a la Universidad después de las Pruebas de Acceso es de 17-18 años, y que en el tercer curso este alumnado alcanza una edad de 20 años, esta edad media supone un aumento con respecto a la media general de entrada a los estudios universitarios. Este hecho puede justificarse por el hecho de que un 58,7 % del estudiantado participante en este estudio provenía de estudios diversos, diferentes al bachillerato, siendo los principales estudios previos la Formación profesional superior.

En general, y debido a las características geográficas de la Ciudad Autónoma de Melilla, la mayoría del estudiantado, en concreto, un 63 %, vivía a menos de 2 kms de distancia del centro universitario. Esto concuerda también con los resultados en relación a los medios de transporte utilizados, ya que un 67,4 % caminaba desde su domicilio hasta el centro universitario, mientras que el segundo método de transporte más utilizado era el vehículo motorizado propio (21,7 %). Aunque este tipo de vehículos pueda suponer un gasto económico extra, un 71,7 % del estudiantado analizado tenía la condición de becario/a, por lo que, a pesar de que esta beca cubriera los gastos de matrícula universitaria, dieta y/o manutención, estos gastos extras (combustible para el vehículo) pueden ser gestionados por el alumnado.

Actitud hacia los dispositivos móviles

Como se ha mencionado inicialmente, según el informe de Google Consumer Barometer Report (2017), el 100% de las personas menores de 25 años señalan hacer un uso diario del teléfono móvil para navegar por Internet, al igual que el 98% de las personas entre 25-34 años. Esto concordaría con los resultados obtenidos en el cuestionario CPAAM, en los que se destaca un gran uso de los dispositivos móviles, en concreto para los usos lucrativos. Sin embargo, en el resto de subescalas se obtuvieron resultados entre 2,16 y 2,76. Teniendo en cuenta que la puntuación total (es decir, completamente de acuerdo) en el cuestionario CPAAM es de 5, las puntuaciones obtenidas en las subescalas de usos educativos, ventajas e inconvenientes y percepciones, no dejan claro si estos dispositivos facilitarían o no el aprendizaje, ya que la población demuestra cierto interés en su uso hacia el ámbito educativo, pero serían necesarios futuros estudios en los que se pusieran a prueba estos dispositivos, a través de metodologías docentes, para conocer si su uso puede beneficiar el aprendizaje en el estudiantado universitario.

Habilidades emocionales

Por último, se utilizó el cuestionario TMMS-24 para analizar las habilidades emocionales del estudiantado participante en este estudio. Cabe destacar que, en su primera subescala, relacionada con la atención hacia las emociones, los valores estuvieron por debajo de los obtenidos en estudios anteriores, y que sirven como puntos de corte para conocer el nivel de atención a las emociones percibidas individualmente. Esto indica que, a pesar de que tengan un nivel de claridad emocional adecuado (es decir, son capa-

ces de comprender adecuadamente su estado emocional) y una regulación del estado emocional también correcta, siendo capaces de gestionar sus propias emociones, existe un déficit a la hora de expresar sus emociones hacia el exterior. Este hecho, teniendo en cuenta el nivel de estrés y malestar psicológico que pueden percibir a lo largo de la formación universitaria, puede suponer una peor gestión emocional a posteriori, y una dificultad a la hora de la futura relación profesional entre fisioterapeuta y paciente. Por tanto, resulta de gran interés que estos resultados se tengan en cuenta para abordar estos déficits a través de metodologías docentes que favorezcan el reconocimiento individual y la expresión de las emociones.

Conclusiones

El estudiantado del Grado en Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla tiene una edad media de 21 años, por encima de la media de edad general de entrada a los estudios universitarios. La gran mayoría percibe una beca económica, viven cerca del centro universitario y se desplazan a pie. En general, reconocen un uso positivo de los dispositivos móviles para el ámbito lucrativo. Por último, en relación con la gestión de las emociones, aunque sea adecuada, presentan un déficit a la hora de la expresión de las mismas.

Estos resultados, además de definir el perfil sociodemográfico del estudiantado del Grado en Fisioterapia, dejan a descubierto posibles vías de trabajo docente, como pueden ser el uso de los dispositivos móviles en el aula y el trabajo de la expresión de las emociones, para garantizar el éxito de las metodologías docentes innovadoras, así como el bienestar del alumnado.

Referencias

- Fernández-Berrocal, P., Extremera, N. y Ramos, N. (2004). Validity and reliability of the Spanish modified version of the Trait Meta-Mood Scale. *Psychological Reports*, 94: 751-55
- García-Valcárcel, A. (2007). “Herramientas tecnológicas para mejorar la docencia universitaria. Una reflexión desde la experiencia y la investigación” en *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 10, issue 2, p. 125-148.
- Grimaldi-Puyana, M., Fernández-Batanero, J. M., Fennell, C., & Sañudo, B. (2020). Associations of Objectively-Assessed Smartphone Use with Physical Activity, Sedentary Behavior, Mood, and Sleep Quality in Young Adults: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10). <https://doi.org/10.3390/IJERPH17103499>
- Lahey BB. Public Health Significance of Neuroticism. *Am Psychol*. 2009;64(4):241-56.
- Li X, Shek DTL, Shek EYW. (2021) Psychological morbidity among university students in Hong Kong (2014-2018): Psychometric properties of the depression anxiety stress scales (DASS) and related correlates. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16):1-15.
- Ortiz-Comino, L., López-Garzón, M., Postigo-Martín, P., González-Santos, Á., Lozano-Lozano, M., & Galiano-Castillo, N. (2020). Estado anímico de estudiantes de Ciencias de la Salud: un estudio descriptivo. In R. de I. e I. E. REDINE (Ed.), *Conference Proceedings Civinedu 2020* (pp. 768-769). Adaya Press. www.civinedu.org

- Park, N., Kim, Y.C., Shon, H.Y., Shim, H. (2013). "Factors influencing smartphone use and dependency in South Korea" en *Computers in Human Behavior*, vol. 29, issue 4, p. 1763-1770.
- Pekrun R, Goetz T, Titz W, Perry RP. (2002) Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educ Psychol*, 37(2):91-105.
- Seifert, T., Hervás Gómez, C., Toledo Morales, P (2019). "Diseño y validación del cuestionario sobre percepciones y actitudes hacia el aprendizaje por dispositivos móviles" en *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, vol. 54, p. 45-64.
- Tada A. (2017) The associations among psychological distress, coping style, and health habits in Japanese nursing students: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(11).
- Traxler, J. (2010). "Distance education and mobile learning: Catching up, taking stock" en *Distance Education*, vol. 31, issue 2, p. 129-138.
- Viera-Santana, J.G., Hernández-Haddad, J.C., Castillo-Ortiz, J., Domínguez-Rodríguez, R. (2016) "Las tecnologías móviles en ámbito universitario". En: *III Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC*. Las Palmas de Gran Canaria. 3-10.
- Wang, C., Li, K., Kim, M., Lee, S., & Seo, D. C. (2019). Association between psychological distress and elevated use of electronic devices among U.S. adolescents: Results from the youth risk behavior surveillance 2009-2017. *Addictive Behaviors*, 90, 112-118. <https://doi.org/10.1016/J.ADDBEH.2018.10.037>

Satisfacción del alumnado con las prácticas clínicas

Valoración de las prácticas externas clínicas de enfermería

María Granados Santiago, Javier Martín Núñez, Geraldine Valenza Peña y Miriam Mohatar Barba

Introducción

En el plan de estudios del grado de enfermería, las prácticas externas clínicas son un elemento clave que permite la adquisición de las normas, valores, actitudes y cultura de la profesión de enfermería (Aktaş & Karabulut, 2016). Los estudios del grado de enfermería son un período crítico donde los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades técnicas para conseguir las competencias necesarias para actuar como profesionales sanitarios (Johnson et al., 2012; Guo et al., 2018). Los pensamientos, las actuaciones y los sentimientos que los estudiantes adquieran durante su formación afectarán directamente en su futuro trabajo como enfermeros profesionales y en la estabilidad dentro del equipo de profesionales de la salud (Zhao et al., 2021; Teresa-Morales et al., 2022).

La enfermería es reconocida internacionalmente como una de las profesiones más estresantes, como muestra una altísima tasa de burnout entre sus profesionales (Chen & Meier, 2022). Varios estudios han demostrado que los estudiantes de enfermería tienen una ansiedad más significativa que los estudiantes de otras profesiones sanitarias, debido a los desafíos del entorno médico, el cuidado de pacientes crónicos y la pesadez del curso y las prácticas (Rafati et al., 2017; Savitsky et al., 2020).

La fuente principal de estrés identificada por las enfermeras profesionales surge principalmente de las prácticas externas clínicas (Zryewskij & Davis, 1987). Entre los estresores más destacados se encuentra la exposición a los casos clínicos complejos, los sentimientos y emociones expresados por los pacientes y sus familias, la carga de trabajo, los conflictos individuales, el trabajo por turnos y la falta de apoyo psicológico, tanto laboral como social (Aloisio et al., 2021). Este estrés puede influenciar en los cuidados de los pacientes (Nightingale et al., 2018) y en los estudiantes de Enfermería, ya que son estos profesionales los que están involucrados en su formación durante las prácticas clínicas (Dugué & Dosseville, 2018).

Los estudiantes de enfermería muestran en ocasiones inquietud, ansiedad y estrés durante las prácticas clínicas que puede aumentar el abandono de los estudios; por lo tanto, es fundamental detectar los elementos estresores para proporcionar las habilidades necesarias para gestionar los desafíos incluidos en el entorno laboral de enfermería (O'Donnell, 2008; Cleary et al., 2018).

La satisfacción de los estudiantes es fundamental para lograr el éxito académico (Palermo, 2013). El entorno clínico y la supervisión del tutor clínico (Pitkänen et al., 2018) son elementos importantes en la adquisición de competencia clínica que garan-

tice la seguridad y calidad de la atención futura del paciente (Taylor et al., 2020). Se han destacado la necesidad de contar con profesionales de enfermería mejor formados, que sean responsables y capaces de tomar decisiones seguras, atentas y competentes (Hilli et al., 2014). Por esta razón, una orientación adecuada durante las prácticas clínicas de los estudiantes es uno de los factores clave en la satisfacción y el proceso de aprendizaje del estudiante matriculado en enfermería (Payne, 2016).

Es necesario cambiar la forma en que se proporciona la formación a los estudiantes de enfermería para desarrollar las competencias necesarias para la profesión, mejorar los sistemas de salud futuros y satisfacer las necesidades de salud emergentes (Cometto et al., 2020; Thibault, 2020; Palermo, 2022). Por ello, conocer el nivel de estrés y la satisfacción de las prácticas clínicas en el área de enfermería es de vital importancia.

El objetivo de este estudio es conocer el estrés y la satisfacción de los alumnos del grado de enfermería de tercer y cuarto curso durante la realización de las practicas externas clínicas.

Metodología

Diseño del estudio

Se llevo a cabo un estudio observacional para determinar la percepción de estrés y satisfacción de los alumnos del grado de enfermería de la Universidad de Granada. Este estudio evaluó a los alumnos durante la realización de sus prácticas clínicas en atención hospitalaria en el curso 2021/2022. El estudio se realizó bajo la aprobación de la institución académica, y se tuvo en cuenta la modificación Declaración de Helsinki revisada en 2013. Además, la guía STROBE (Von Elm et al., 2014) se utilizó durante la realización del estudio.

Participantes

Se incluyeron en el estudio alumnos de enfermería de los cursos de tercero y cuarto que estuvieran realizando practicas externas clínicas en atención hospitalaria. Los servicios específicos incluidos para la realización de estas prácticas son: medicina interna, traumatología, psiquiatría, tocoginecología, y cirugía general. Se excluyeron aquellos alumnos sin posibilidad de acceso a internet o dispositivos electrónicos necesarios para llevar a cabo el cuestionario.

VARIABLES e instrumentos

Edad, sexo y curso del grado cursado fueron recogidos.

Nursing Student Stress Scale (NSSS) (Admi, 1997) mide el estrés percibido por los estudiantes de enfermería durante sus prácticas clínicas. Está compuesta de 30 ítems divididos en 6 subescalas: conocimiento y entrenamiento inadecuado (9 ítems), experiencias embarazosas (8 ítems), supervisión clínica (3 ítems), recursos insuficientes en el hospital (4 ítems), sufrimiento y dolor del paciente (3 ítems) y conflicto educación-realidad (3 ítems). Se emplea para la evaluación una estaca tipo Likert de 5 puntos donde variaron de menor a mayor: 1 (más bajo), 2 (leve), 3 (moderado), 4 (alto) y 5 (más alto). La escala presenta un rango de puntuaciones que oscila entre 30 y 150, sienta las puntuaciones más altas reflejan un mayor estrés. La confiabilidad de la consistencia interna de la NSSS fue muy buena, con un coeficiente alfa de Cronbach interno general de 0,920 para la escala general (30 ítems) y un rango de 0,703 a 0,921 para las seis subescalas.

Nursing Student Professional Satisfaction (NSPS) (Chen et al., 2012) evalúa la satisfacción profesional de los estudiantes de enfermería. Consta de 21 ítems y se divide en 3 apartados: satisfacción con la elección de la profesión de enfermería (7 ítems), satisfacción con los estudios de enfermería (9 ítems) y satisfacción con las prácticas externas clínicas (5 ítems). Para medir la satisfacción se utilizó una escala Likert de 5 puntos (menos satisfecho=1, más satisfecho=5). La puntuación total de la escala oscila entre 21 y 105. Las puntuaciones más altas reflejan una mayor satisfacción del estudiante. La confiabilidad de la consistencia interna del NSPS fue muy buena, con un coeficiente alfa de Cronbach interno general de 0,910 para la escala general. Los coeficientes alfa de Cronbach para las 3 subescalas fueron 0,888, 0,880 y 0,861 respectivamente. Se encontraron intercorrelaciones significativas (rho de Spearman) entre las tres subescalas de satisfacción (rango 0,344 a 0,560; $p < 0,01$).

Recogida de datos

Se presenta el objetivo y las características al comienzo del estudio proporcionando a los estudiantes el enlace que contenía el cuestionario. Se utilizó la aplicación formularios Google para recopilar los datos de la investigación. Previamente al comienzo de las preguntas, se presentaba la información sobre el estudio con el requerimiento de dar consentimiento informado para habilitar las preguntas incluidas en el formulario. De esta manera, los datos se recogían de manera anónima y se guardaban de manera segura en una base de datos. Se estimó que el tiempo medio necesario para completar el cuestionario era de aproximadamente 15 minutos.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software IBM SPSS Statistics 23.0 para Windows (SPSS Inc. e IBM Company). Los resultados se expresan como media y desviación estadística (media \pm desviación típica) en las variables continuas y en las variables categóricas como frecuencias. Antes del análisis estadístico la estadística se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de los datos continuos. Las diferencias de estrés y satisfacción entre los alumnos de tercer y cuarto curso se realizaron mediante la prueba t-Student de muestra independiente para variables numéricas con distribución normal. El análisis estadístico se realizó con un nivel de confianza del 95%. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Un total de 115 alumnos fueron seleccionados para participar en el estudio. Finalmente 82 alumnos dieron su consentimiento para participar y completaron el cuestionario, siendo 40 alumnos de 3º curso del grado de enfermería y 42 de cuarto curso. En la tabla 1 se muestran las características de los participantes incluidos en el estudio.

TABLA 1 Características de los estudiantes de enfermería al inicio del estudio.

	3º Curso (n=40)	4º Curso (n=42)	p-valor
Edad (años)	22,70 \pm 4,24	23,14 \pm 1,47	0,526
Sexo, n (%Mujer)	36(90)	35(85,7)	0,714

Al comienzo del estudio no se observaron diferencias significativas entre los dos cursos estudiados. La edad media en el 3º curso fue de 22 años y la de 4º curso 23 años. En ambos cursos la mayoría de las participantes son mujeres (90% en el 3º curso y 85,7% en el cuarto curso).

Nivel de estrés percibido en las prácticas clínicas.

En la tabla 2, se muestran el estado percibido entre ambos cursos con respecto a las prácticas clínicas.

TABLA 2 *Resultados del estrés percibido entre el tercer y cuarto curso de enfermería.*

NSSS	3º Curso (n=40)	4º Curso (n=42)	p-valor
Conocimiento y entrenamiento inadecuado	26,35±8,27	25,14±3,72	0,393
Realizar tareas de enfermería sin la formación adecuada	3,35±1,16	4,13±1	< 0,001*
No saber las respuestas a las preguntas formuladas por mi tutor/a.	3,30±1,20	3,42±0,73	0,559
Realizar tareas de enfermería sin tener a quien consultar	3,55±1,21	2,71±0,45	< 0,001**
Realizar tareas de enfermería que no estaba seguro/a de cómo hacer	3,60±1,33	3±1,08	0,028*
Realizar tareas que no era adecuada para su fase de estudio.	3,30±1,43	2,85±1,13	0,125
Pedir ayuda para realizar un procedimiento específico que no sabía cómo realizar	1,45±0,50	1,71±0,70	0,056
No saber cómo responder cuando un paciente se niega a cooperar	2,20±1,13	2,14±0,84	0,796
No saber la respuesta a la pregunta de un médico.	2,45±1,55	2,42±0,91	0,939
No saber la respuesta a la pregunta de un paciente.	3,15±1,29	2,71±1,04	0,096
Experiencias embarazosas	11,30±4,24	9,85±2,19	0,045*
Parte expuesta del cuerpo de un paciente durante un baño.	1,30±0,72	1,14±0,35	0,212
Tener que hacer una cama con ropa sucia	2,20±1,85	1,57±1,06	0,062
Manipular un orinal con secreciones corporales repulsivas.	1,30±0,72	1,14±0,35	0,212
Ayudar a un paciente a orinar	1,15±0,36	1,14±0,35	0,928
Cepillar la dentadura postiza de un paciente	1,45±0,74	1±0	< 0,001**
Ayudar a un paciente con vómitos	1,75±0,70	1,57±0,91	0,327
Tratar a un paciente con una deformidad física.	1,15±0,36	1±0	0,009*
Sostener una extremidad amputada durante el tratamiento.	1±0	1,28±0,45	< 0,001**
Supervisión clínica	8,35±3,57	6,42±3	0,010*
El tutor/a hace comentarios inapropiados cuando estaba cuidando a un paciente.	3,25±1,19	2,28±1,04	< 0,001**
Tener dificultades para tratar a los pacientes bajo la estrecha supervisión del tutor/a.	2,5±1,30	2±0,93	0,048*
No recibir comentarios positivos después de completar una tarea por primera vez	2,60±1,33	2,14±1,26	0,115
Recursos insuficientes en el hospital	10,85±3,82	10,57±3,37	0,727

NSSS	3º Curso (n=40)	4º Curso (n=42)	p-valor
Tener dificultades para establecer prioridades al realizar muchas tareas simultáneamente	2,45±1,08	2,71±0,71	0,193
No tener tiempo suficiente para brindar el mejor tratamiento requerido	3,15±1,02	3±0,93	0,491
Tener que brindar atención de enfermería sin el equipo adecuado disponible	3±1,10	2,71±0,89	0,201
Tener dificultades para mantener la privacidad del paciente.	2,25±1,42	2,14±1,13	0,707
Sufrimiento y dolor del paciente	8±3,08	6,85±3,03	0,095
Realizar una acción que pensó que podría causar dolor al paciente	2,75±1,19	2,14±1	0,014*
Realizar una acción que temía que pudiera dañar al paciente.	2,85±1,16	2,42±1,19	0,110
Tratar a un paciente que experimentaba dolor	2,40±0,92	2,28±1,17	0,627
Conflicto educación-realidad	9,5±3,44	9,85±2,93	0,614
Aceptar el comportamiento de una enfermera contrario a lo aprendido durante los estudios.	3,30±1,06	3,28±0,89	0,948
Una enfermera del personal le solicita realizar un procedimiento que contradecía lo que había aprendido.	2,95±1,55	3,28±0,89	0,230
Descubrir que un paciente no había recibido la atención de enfermería que necesitaba.	3,25±1,19	3,28±1,40	0,902
NSSS Total	74,35±21,05	68,71±14,81	0,163

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$. NSSS: Nursing Student Stress Scale.

No se observan diferencias entre ambos cursos en el nivel de estrés percibido total durante las prácticas ($p > 0,05$), siendo un estrés moderado en ambos cursos. Los dominios relacionados con experiencias embarazosas y con supervisión clínica sí muestra diferencias significativas siendo mayor el estrés percibido en el grupo de tercer curso ($p < 0,05$), destacando “cepillar la dentadura de un paciente”, “sostener una extremidad amputada durante el tratamiento” y “el tutor/a hace comentarios inapropiados cuando estaba cuidando a un paciente” ($p < 0,001$). Además, se observaron diferencias significativas en “realizar tareas de enfermería sin la formación adecuada” con mayor estrés percibido en el grupo de 4º curso, y “realizar tareas de enfermería sin tener a quien consultar” con mayor estrés percibido en el grupo de 3º curso ($p < 0,001$).

Nivel de satisfacción percibida en las prácticas clínicas.

En la tabla 3, se muestra la satisfacción percibida con respecto a las prácticas clínicas entre los dos grupos.

TABLA 3 Resultados de la satisfacción percibida entre el tercer y cuarto curso de enfermería.

NSPS	3º Curso (n=40)	4º Curso (n=42)	p-valor
Profesión enfermera	30,50±3,39	29,85±4,06	0,441
Capacidad para ayudar a las personas.	4,90±0,30	4,57±0,73	0,011*
Situación de enfermería en el equipo sanitario.	4,60±0,49	4,42±0,5	0,124
Nivel de independencia de la profesión de enfermería.	4,30±0,72	4±0,93	0,110
Adquirir conocimientos y desarrollarse en su rol de enfermero.	4,15±0,66	4±0,93	0,407
Su responsabilidad en el cuidado de los pacientes.	4,30±0,91	4,14±0,84	0,420
Compartir problemas con tus compañeros de trabajo.	3,70±1,53	3,71±1,04	0,961
Decisión de ser enfermero/a	4,55±0,50	5±0	< 0,001**
Estudios enfermería	34,90±7,87	30,28±8,70	0,014*
Aprendizaje de estudios teóricos de enfermería	3,90±0,84	3,71±1,04	0,379
Aprendizaje de estudios prácticos y habilidades de enfermería	3,95±1,08	3,42±1,30	0,054
Aprendizaje de habilidades sociales	4,50±0,67	3,71±1,59	0,005*
Aprendizaje de cursos de ciencias médicas básicas	3,60±1,08	3,57±1,51	0,922
Relaciones con otros estudiantes de tu clase de enfermería.	4±1,46	4,28±0,70	0,261
Relación con profesores de la escuela de enfermería	4,05±1,21	3,28±1,17	0,005*
La coordinación de las prácticas externas	3,55±1,55	2,14±1,37	< 0,001**
La consideración de la facultad de enfermería de las necesidades del estudiante.	3±1,56	2±1,43	0,003*
Practicar habilidades interpersonales.	4,35±0,66	4,14±0,84	0,221
Experiencia clínica	18,35±5,58	21,29±3,32	0,005*
Condiciones ambientales de aprendizaje en el entorno de la facultad.	3,2±1,38	3,57±1,30	0,215
El programa de formación del tutor/a clínico.	3,25±1,62	4,14±1,37	0,009*
Tu progreso en las prácticas	4,15±0,66	4,42±0,91	0,120
Relación con otros alumnos del grupo	4,05±1,44	4,57±0,5	0,031*
La capacidad del instructor clínico para evaluar correctamente sus habilidades	3,70±1,53	4,27±0,5	0,004*
NSPS Total	83,75±15,65	81,42±14,77	0,492

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$. NSPS: Nursing Student Professional Satisfaction.

No se muestran diferencias significativas entre la satisfacción referida por el alumnado de ambos cursos ($p > 0,05$), siendo una satisfacción global elevada. Se observa diferencias significativas en los apartados relacionados con los estudios de enfermería y con la experiencia clínica donde los alumnos de 4º curso muestran un mayor nivel de satisfacción ($p < 0,05$). Se observa una mayor satisfacción en el grupo de 3º curso siendo significativa frente al grupo de cuarto curso en lo relacionado a la coordinación de las

prácticas externas clínicas ($p < 0,001$). Además, la decisión de ser enfermero/a en ambos cursos muestra una elevada satisfacción, siendo significativamente mayor en el grupo de cuarto curso ($p < 0,001$).

Discusión

El objetivo de este estudio es conocer el estrés y la satisfacción de los alumnos del grado de enfermería de tercer y cuarto curso durante la realización de las prácticas externas clínicas. Nuestros resultados mostraron una satisfacción elevada global en ambos cursos, teniendo en cuenta un mayor grado de satisfacción en la experiencia clínica y la decisión de ser enfermeros en los alumnos de 4º curso mientras que los de 3º curso estaban más contentos con la coordinación de las prácticas.

En relación con la experiencia clínica es posible que los alumnos de 4º curso tuvieran una mayor satisfacción debido al cumplimiento de un mayor número de horas de implicación práctica activa, así como el crecimiento profesional de los mismos. Estudios anteriores observaron que la motivación intrínseca de los estudiantes está en el valor del aprendizaje y la importancia de que los mismos se involucren de forma activa en el contenido de este (Biles et al., 2022). Además, Walker et al. (2016) demostraron en su estudio que la inclusión activa de los alumnos en su aprendizaje aumentaba la motivación de estos.

Se sabe que la transición de la teoría a la práctica en los alumnos de enfermería es uno de los procesos más exigentes, estresantes y agotadores durante el grado ya que aumenta la responsabilidad de los alumnos y se encuentran en un momento de habituación para brindar una buena atención al paciente (Baker, 2020; Salem & Ghazi 2020), lo que podría justificar la dificultad presente en el primer periodo de prácticas de los alumnos de 3º del grado de enfermería. Sin embargo, a medida que avanza el periodo de prácticas clínicas los tutores acostumbran a los alumnos a la nueva unidad, brindando atención y una práctica basada en la evidencia (Park & Jones, 2010). Por tanto, este puede ser el motivo por el cual los alumnos de 4º de enfermería se encuentran más satisfechos con la profesión. Tal como indica el estudio de Ulupinar y Aydogan (2021). Los tutores ayudaran a crear una base sólida de aprendizaje, centrándose en la calidad y aumentando así la satisfacción de los nuevos enfermeros.

Nuestro estudio observó que los alumnos de 3º de enfermería presentaban un mayor confort con la coordinación de las prácticas. A pesar de ser un periodo del grado estresante para ellos se sabe que la satisfacción de los estudiantes viene determinada por la capacidad de la institución sobre las necesidades de los mismos, según Schleinger et al. (2021), si el alumnado recibió los servicios requeridos y ayudas administrativas se generó en los mismo una confianza durante el curso. Esto podría justificar la satisfacción encontrada en los alumnos de 3º ya que es la primera vez que salen del ámbito académico para adentrarse en el ámbito hospitalario. Además, como mostró el estudio de Alves y Raposo (2007), este valor deriva de las expectativas del estudiante.

A pesar de los resultados de nuestro estudio se deben de tener en cuenta varias limitaciones, como fue el tamaño muestral de los alumnos incluidos. De la misma forma habría sido interesante poder valorar a alumnos de otros centros y universidades españolas pudiendo así observar si se reproducen los resultados en las mismas. Se debe de tener en cuenta los servicios médicos por los que pudieron pasar los alumnos de enfermería ya que ninguno de estos pudo acceder a servicios de urgencias o UCI donde el ritmo de trabajo es totalmente distinto. Por último, sería interesante que futuros estudios incluyeran la comparación de la satisfacción y el estrés de los

alumnos de enfermería con otros grados de ciencias de la salud como fisioterapia o medicina.

Conclusión

El nivel de estrés percibido general durante las prácticas en ambos cursos fue moderado. Los alumnos de tercer curso mostraron mayor estrés en los dominios relacionados con experiencias embarazosas y con la supervisión clínica, mientras que los alumnos de cuarto no. El alumnado de ambos cursos mostró una satisfacción global elevada.

Referencias

- Admi, H. (1997). Nursing students' stress during the initial clinical experience. *Journal of nursing education*, 36(7), 323-327. <https://doi.org/10.3928/0148-4834-19970901-07>
- Aktaş, Y. Y., y Karabulut, N. (2016). A Survey on Turkish nursing students' perception of clinical learning environment and its association with academic motivation and clinical decision making. *Nurse education today*, 36, 124-128. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.08.015>
- Aloisio, L. D., Coughlin, M., & Squires, J. E. (2021). Individual and organizational factors of nurses' job satisfaction in long-term care: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 123, 104073. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104073>.
- Alves, H., & Raposo, M. (2007). Conceptual model of student satisfaction in higher education. *Total Quality Management*, 18(5), 571-588. <https://doi.org/10.1080/14783360601074315>
- Baker, O. G. (2020). New graduate nurses' transition: Role of lack of experience and knowledge as challenging factors. *Saudi Journal for Health Sciences*, 9(3), 214-220. https://doi.org/10.4103/sjhs.sjhs_88_20
- Biles, J., Murphy, K., & Moyo, P. (2022). Undergraduate nursing students' course expectations, actual experiences, and associated satisfaction levels: A mixed methods survey. *Teaching and Learning in Nursing*, 17(1), 102-108. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2021.10.005>
- Chen, H. C., Farmer, S., Barber, L., & Wayman, M. (2012). Development and psychometric testing of the nursing student satisfaction scale. *Nursing education perspectives*, 33(6), 369-373.
- Chen, C., & Meier, S. T. (2022). Burnout and depression in nurses-A systematic review and meta-analysis (vol 124, 104099, 2021). *INTERNATIONAL JOURNAL OF NURSING STUDIES*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104099>.
- Cleary, M., Visentin, D., West, S., Lopez, V., & Kornhaber, R. (2018). Promoting emotional intelligence and resilience in undergraduate nursing students: An integrative review. *Nurse education today*, 68, 112-120. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.05.018>.
- Cometto, G., Buchan, J., & Dussault, G. (2020). Developing the health workforce for universal health coverage. *Bulletin of the World Health Organization*, 98(2), 109. <https://doi.org/10.2471/BLT.19.234138>.

- Dugué, M. D. F., & Dosseville, F. (2018). Understanding nursing student stress and its consequences: a qualitative study in France. *BAOJ Med Nursing & Health Sciences*, 4(4), 1-8.
- Guo, Y. J., Yang, L., Ji, H. X., & Zhao, Q. (2018). Caring characters and professional identity among graduate nursing students in China-A cross sectional study. *Nurse Education Today*, 65, 150-155. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.02.039>
- Hilli, Y., Melender, H. L., Salmu, M., & Jonsén, E. (2014). Being a preceptor—A Nordic qualitative study. *Nurse education today*, 34(12), 1420-1424. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.04.013>
- Johnson, M., Cowin, L. S., Wilson, I., y Young, H. (2012). Professional identity and nursing: contemporary theoretical developments and future research challenges. *International nursing review*, 59(4), 562-569. <https://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2012.01013.x>.
- Nightingale, S., Spiby, H., Sheen, K., & Slade, P. (2018). The impact of emotional intelligence in health care professionals on caring behaviour towards patients in clinical and long-term care settings: Findings from an integrative review. *International journal of nursing studies*, 80, 106-117. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.01.006>
- O'Donnell, H. (2008). The emotional impact of nursing student attrition rates. *British Journal of Nursing*, 17(12), 745-754. <https://doi.org/10.12968/bjon.2008.17.12.42891>.
- Palermo, J. (2013). Linking student evaluations to institutional goals: a change story. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(2), 211-223. <https://doi.org/10.1080/02602938.2011.618880>.
- Palermo, C., Aretz, H. T., & Holmboe, E. S. (2022). Competency frameworks in health professions education. *Frontiers in Medicine*, 9, 1034729. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1034729>.
- Park, M., & Jones, C. B. (2010). A retention strategy for newly graduated nurses: An integrative review of orientation programs. *Journal for Nurses in Professional Development*, 26(4), 142-149. <http://doi:10.1097/NND.obo13e31819aa130>
- Payne, C. (2016). Transitions into practice: First patient care experiences of baccalaureate nursing students. *Nurse Education in Practice*, 16(1), 251-257. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2015.09.011>.
- Pitkänen, S., Kääriäinen, M., Oikarainen, A., Tuomikoski, A. M., Elo, S., Ruotsalainen, H., ... & Mikkonen, K. (2018). Healthcare students' evaluation of the clinical learning environment and supervision—a cross-sectional study. *Nurse education today*, 62, 143-149. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.01.005>.
- Taylor, I., Bing-Jonsson, P., Wangensteen, S., Finnbakk, E., Sandvik, L., McCormack, B., & Fagerström, L. (2020). The self-assessment of clinical competence and the need for further training: A cross-sectional survey of advanced practice nursing students. *Journal of Clinical Nursing*, 29(3-4), 545-555. <https://doi.org/10.1111/jocn.15095>.
- Rafati, F., Nouhi, E., Sabzevari, S., & Dehghan-Nayeri, N. (2017). Coping strategies of nursing students for dealing with stress in clinical setting: A qualitative study. *Electronic physician*, 9(12), 6120. <https://doi.org/10.19082/6120>.
- Salem Alghamdi, M., & Ghazi Baker, O. (2020). Identifying the experiences of new graduate nurses during the transition period to practice as a professional nurse. *Journal of clinical nursing*, 29(15-16), 3082-3088. <https://doi: 10.1111/jocn.1534415>.

- Savitsky, B., Findling, Y., Ereli, A., & Hendel, T. (2020). Anxiety and coping strategies among nursing students during the covid-19 pandemic. *Nurse education in practice*, 46, 102809. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102809>.
- Schlesinger, W., Cervera-Taulet, A., & Wymer, W. (2023). The influence of university brand image, satisfaction, and university identification on alumni WOM intentions. *Journal of Marketing for Higher Education*, 33(1), 1-19.
- Teresa-Morales, C., Rodríguez-Pérez, M., Araujo-Hernández, M., & Feria-Ramírez, C. (2022). Current stereotypes associated with nursing and nursing professionals: An integrative review. *International journal of environmental research and public health*, 19(13), 7640. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137640>.
- Thibault, G. E. (2020). The future of health professions education: emerging trends in the United States. *FASEB BioAdvances*, 2(12), 685. <https://doi.org/10.1096/fba.2020-00061>.
- Ulupinar, S., & Aydogan, Y. (2021). New graduate nurses' satisfaction, adaptation and intention to leave in their first year: A descriptive study. *Journal of Nursing Management*, 29(6), 1830-1840. <https://doi.org/10.1111/jonm.13296>
- Von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., Vandenbroucke, J. P., & Strobe Initiative. (2014). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *International journal of surgery*, 12(12), 1495-1499. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.07.013>
- Walker, S., Rossi, D., Anastasi, J., Gray-Ganter, G., & Tennent, R. (2016). Indicators of undergraduate nursing students' satisfaction with their learning journey: An integrative review. *Nurse Education Today*, 43, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.04.011>.
- Zhao, Y., Zhou, Q., Li, J., Luan, J., Wang, B., Zhao, Y., ... & Chen, H. (2021). Influence of psychological stress and coping styles in the professional identity of undergraduate nursing students after the outbreak of COVID-19: A cross-sectional study in China. *Nursing open*, 8(6), 3527-3537. <https://doi.org/10.1002/nop2.902>
- Zryewskyj, T., & Davis, L. (1987). Sources of stress in third year baccalaureate nursing students. *AARN news letter*, 43(3), 24-25.

Herramientas TIC para la docencia en la universidad

Conocimiento, uso y satisfacción de herramientas TIC durante la pandemia

Laura López López, Julia Raya Benítez, Alejandro Heredia Ciuró
y María Granados Santiago

Introducción

La docencia online ha ido implantándose gradualmente en todas las áreas educativas, especialmente en la última década. Las plataformas con recursos en línea, las aplicaciones de mensajería instantánea y los sistemas de gestión de aprendizaje entre otros, han mejorado la educación (Zeng et al. 2020). Esta forma de enseñanza virtual todavía suponía un reto para la mayoría de las universidades españolas hasta la llegada de la pandemia de COVID-19. El confinamiento y la restricción de la movilidad hizo necesario encontrar una alternativa a la docencia presencial. Se produjo un cambio de paradigma tanto en España como en el resto del mundo (Almaghaslah, 2020; Khan, 2020). El cierre de las universidades tuvo como consecuencia que la enseñanza pasara de ser presencial a online hasta terminar el curso académico.

La pandemia aceleró la evolución de la educación virtual para adaptarse a las características y necesidades de los alumnos de forma que el aprendizaje fuera lo más parecido a la enseñanza presencial (Reissig; 2020). En España, las universidades suelen disponer en general de plataformas virtuales que apoyan la modalidad de enseñanza presencial o semipresencial, como PRADO en la Universidad de Granada (UGR). La mayoría de los profesores solo utilizaban las herramientas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de forma eventual y pocos las usaban de forma continua en sus clases (Ait & Elfatih, 2020). Su uso aumentó hasta un 70% con la COVID-19 (Aguilar-Cruz y Medina, 2021).

La docencia online requiere de planificación para que el aprendizaje mediante las TIC sea de calidad. Esto implica considerar la interacción tecnológica como la pedagógica (Barberá, 2008), y de unas habilidades mínimas tanto de los profesores como de los alumnos en competencias tecnológicas. Muchos docentes han tenido que adaptarse y aprender a manejar diversos programas de videoconferencia, grabación y edición de vídeo, así como explorar más en profundidad las plataformas docentes para sacarles el máximo partido (García-Peñalvo, 2020). Los alumnos por su parte se han hecho cargo de su propio proceso de enseñanza y aprendizaje. Estudios como el de Ferrer-Serrano et al. (2020) han estudiado la percepción del alumnado sobre la modalidad de clases online y destacan que el uso de aplicaciones o herramientas como las videollamadas y la mensajería instantánea han sido mejor valoradas.

Conocer las herramientas TIC utilizadas por el profesorado universitario y la percepción del alumnado de la docencia virtual impartida durante la etapa de confinamiento, puede permitirnos mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Objetivo

El objetivo principal de este estudio era conocer las diferentes herramientas TIC implementadas por el profesorado universitario en las clases a distancia durante el confinamiento. En segundo lugar, estudiar el conocimiento y uso de las TIC, así como la satisfacción de los estudiantes con las clases no presenciales.

Metodología

Diseño

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal durante el mes de septiembre de 2021. El estudio estaba de acuerdo a las normas éticas de la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013). La participación era voluntaria y libre, y se les informó a los estudiantes que se les garantizaría la confidencialidad de las respuestas.

Criterios de inclusión y exclusión

Los alumnos y profesores de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Granada, que hubieran cursado o impartido su docencia durante el curso académico 2019-2020 en la Facultad de Ciencias de la Salud, fueron incluidos en el estudio tras firmar un consentimiento informado. Se excluyeron aquellos que no quisieron participar, que no firmaron el consentimiento informado, o que hubieran cursado ese curso académico en otra institución (Erasmus, traslados...).

Variables y proceso

Las herramientas TIC más utilizadas por parte del profesorado fueron obtenidas a través de entrevistas con los profesores. Se concertó una cita presencial en sus respectivos despachos, y el profesorado detalló la lista de herramientas TIC utilizadas durante el curso académico 2019-2020.

Adicionalmente, el conocimiento sobre las TIC y su uso, así como la satisfacción del alumnado con las clases online, se evaluaron de manera presencial en las mismas aulas donde se impartían el resto de clases. El conocimiento y uso de las TIC se evaluó mediante el cuestionario REATIC. Se trata de un cuestionario compuesto por un total de 60 ítems divididos en cuatro subgrupos: Conozco (ítems 1-14); Uso (ítems 15-28); Considero que las TIC (ítems 29-44); Uso de las TIC según el estilo de aprendizaje (ítems 45-60). El tiempo necesario para cumplimentarlo es de aproximadamente 15 minutos. Tras la lectura de cada pregunta, el estudiante debe rodear con un círculo un solo número en una escala tipo likert, que va desde 1 (nada) hasta 4 (mucho). Los tres primeros subgrupos están destinados a recabar información sobre el conocimiento, el uso y las actitudes hacia las TIC, mientras que el último subgrupo fue elaborado para evaluar el uso de las TIC según el estilo de aprendizaje. Una mayor puntuación indica un mayor conocimiento y un mejor uso de las TIC (De Moya et al, 2011).

Para evaluar la satisfacción del alumnado con las clases online se utilizó la adaptación de la escala de satisfacción de Recio y Cabero (2005). De los 39 ítems originales, la adaptación solo utiliza 13 preguntas que exploran la satisfacción de los alumnos sobre las clases, contenidos, evaluaciones e interacción con el profesorado. La escala es de tipo likert y va desde 1 (totalmente en desacuerdo) hasta 5 (totalmente de acuerdo). Una puntuación alta indica una mayor satisfacción con las clases online por parte del alumnado.

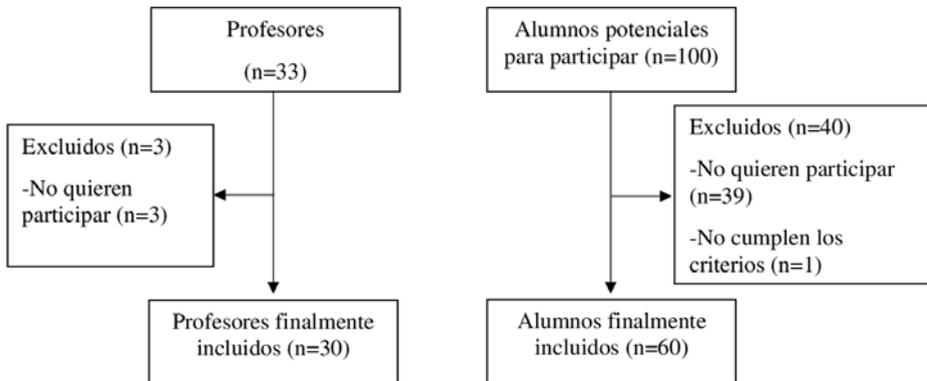
Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se utilizó el software de análisis estadístico SPSS versión 23.0 para Windows. Las variables fueron presentadas mediante la media \pm desviación estándar para las variables continuas y mediante porcentaje para las variables categóricas.

Resultados

De los 133 alumnos y profesores potenciales de participar en el estudio, se excluyeron 42 por no querer participar y 1 alumno por no haber cursado el curso académico 2019-2020 en la Universidad de Granada. Finalmente participaron en el estudio 30 profesores y 60 alumnos del grado de Fisioterapia (Gráfico 1).

GRÁFICO 1 Diagrama de flujo.

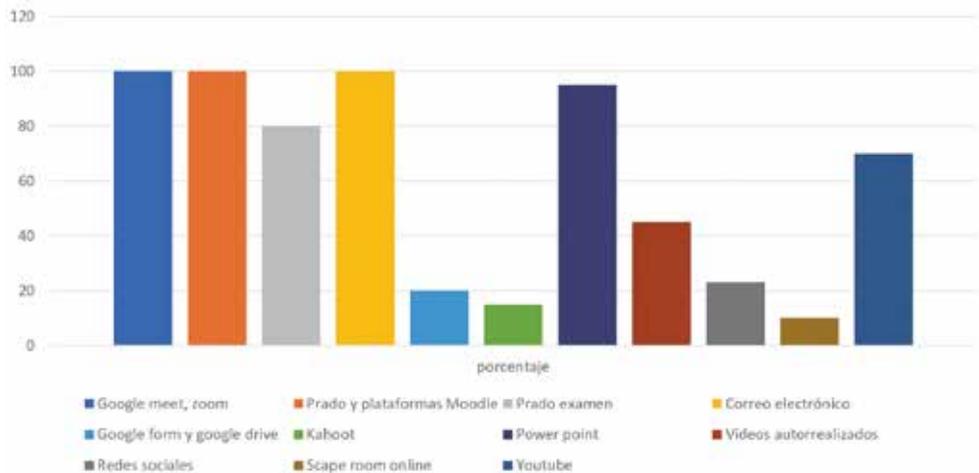


La mayoría del profesorado incluido en el estudio eran profesores que impartían su docencia en el Departamento de Fisioterapia (87%), mientras que la minoría pertenecían al Departamento de Enfermería (13%).

En cuanto al alumnado incluido en el estudio, sus edades estaban comprendidas entre 20 y 28 años, siendo la media 22,11. Un 27,8% eran del sexo femenino mientras que el 72,2 eran del sexo masculino. En relación a los grados que cursaban los alumnos, el 68% pertenecía al Grado de Fisioterapia, el 22% al Grado de Enfermería y el 10% al Grado de Terapia Ocupacional. Finalmente, los cursos académicos que el alumnado estaba cursando, el 79% estaban en tercer curso, y el 21% restante estaban cursando segundo. Ningún alumno pertenecía a primer o cuarto curso.

Los resultados de las herramientas más utilizadas por el profesorado durante el curso académico 2019-2020 se muestra en el gráfico 2.

GRÁFICO 2 Herramientas utilizadas por el profesorado



Las herramientas más utilizadas durante el confinamiento por el profesorado fueron Google Meet, plataformas Moodle como PRADO, PRADO examen, y el correo electrónico. Además, también se utilizaron con menor frecuencia, videos autorrealizados, Google drive, redes sociales y scape room online.

En la tabla 2 se muestran los resultados sobre el conocimiento y el uso de las TIC por parte del alumnado.

TABLA 1 Conocimiento y el uso de las TIC por parte del alumnado.

Variable	Media / puntuación máxima	Desviación típica	Intervalo de confianza
REATIC conozco	42,11/56	6,66	(30, 51)
REATIC uso	38,50/ 56	5,10	(27, 47)
REATIC considero	45,94/ 64	5,20	(36, 54)
REATIC uso según estilo de aprendizaje	46,72/64	8,07	(28, 57)
REATIC Total	173,61/240	20,30	(134, 202)

Tal y como se puede observar en la tabla 2, la mayoría de los estudiantes puntuó alto en el conocimiento y uso de las TIC, siendo la media de 173,61±20.29 sobre el valor total que es de 240 puntos. De entre todas las subescalas, la que obtuvo una puntuación más alta fue la subescala de conozco las TIC, y en la que obtuvieron menos puntuación fue en la del uso de las TIC.

En la tabla 3 se muestran los resultados sobre la satisfacción del alumnado con las clases online.

TABLA 3 Puntuación media por ítem de la adaptación de la escala de satisfacción de Recio y Cabrero.

Ítems	Puntuación media/puntuación total
1. En general, las asignaturas online han cubierto mis expectativas	2,1/5
2. He aprendido lo mismo que si las asignaturas hubiesen sido totalmente presenciales	1,5/5
3. El sistema de evaluaciones de las asignaturas online me parece adecuado	2,4/5
4. Las pautas de evaluación de las asignaturas online han sido claras y concisas	2,2/5
5. Las actividades solicitadas en las asignaturas online han tenido un grado de dificultad adecuado	2,7/5
6. Las fechas de entrega de los trabajos de las asignaturas online han sido oportunas	3/5
7. Se han incluido gran variedad de recursos para complementar las asignaturas online (apuntes, guías, artículos,etc)	2,9/5
8. Las herramientas de comunicación (Zoom, Teams, Meet) han colaborado a construir a una comunidad de aprendizaje entre mis profesores, compañeros, y yo en las asignaturas	3,3/5
9. Considero útil la utilización de Foros en las asignaturas online	2,8/5
10. Durante los trabajos de las asignaturas online siempre me he sentido acompañado	2,6/5
11. Las estrategias de las asignaturas online son motivantes para estudiar	1,6/5
12. He podido contactar a mis profesores de las asignaturas online de manera rápida y permanente a través de las herramientas de comunicación (e-mail, chat....etc)	2,9/5
13. Pienso que la implementación de las clases de las asignaturas online ha sido bien organizada para aprovechar el máximo de tiempo.	2/5
Puntuación total (Media± desviación típica)	31.17± 7.46

Con respecto a la satisfacción de las clases online, la media de la puntuación del cuestionario ha sido de 31.17 ± 7.46 . Si se observa las puntuaciones medias de cada ítem, se puede observar que el ítem con mayor puntuación ha sido el número 8 “Las herramientas de comunicación (zoom, Teams, Meet) han colaborado a construir a una comunidad de aprendizaje entre mis profesores, compañeros, y yo en las asignaturas”, seguido de los ítems 7 “Se han incluido gran variedad de recursos para complementar las asignaturas online (apuntes, guías, artículos,etc)” y el 12 “He podido contactar a mis profesores de las asignaturas online de manera rápida y permanente a través de las herramientas de comunicación (e-mail, chat....etc)”. Por otra parte, el ítem que menor puntuación ha obtenido ha sido el ítem número dos “He aprendido lo mismo que si las asignaturas hubiesen sido totalmente presenciales”.

Discusión

El objetivo de este estudio fue conocer las diferentes herramientas TIC implementadas por el profesorado universitario en las clases a distancia durante el confinamiento, y estudiar el conocimiento y uso de dichas herramientas además de la satisfacción de los estudiantes con las clases no presenciales.

Nuestro estudio mostró un uso variado de herramientas TIC durante este periodo, con las que los estudiantes mostraron un conocimiento y uso alto, además de una satis-

facción óptima del desarrollo de las clases no presenciales. Estos resultados se muestran en línea con publicaciones previas realizadas en otras poblaciones educativas como estudiantes de posgrado (García Tormo et al. 2018), primaria y secundaria (Elices, 2021).

Los datos reportados respecto a las herramientas más utilizadas por los docentes en este estudio fueron en línea con los resultados de revisiones previas (Elices, 2021; Jiang et al 2022), destacándose el uso de aplicaciones de videoconferencia, exámenes y la comunicación activa mediante el correo electrónico.

Las herramientas de videoconferencia, como Google Meet y Zoom, se utilizan a menudo en seminarios web y reuniones en línea. En el estudio de Nadire et al. (2021) se observó, tras realizar una encuesta a profesores universitarios, que el 97% de los profesores eligieron las herramientas de videoconferencia para enseñar durante la pandemia de COVID-19. Estas herramientas han mostrado proporcionar una interconexión audiovisual de alta calidad (Winarota et al. 2021). El uso compartido de pantalla y las anotaciones hacen que las herramientas de videoconferencia sean adecuadas para la formación en línea.

En el caso de las herramientas interactivas de evaluación, los resultados mostrados fueron positivos, resaltándose en otros estudios la utilidad del sistema de respuesta y su facilitación para la autoevaluación de los alumnos, además de permitir a los profesores guardar los resultados del proceso de aprendizaje, así como hacer resúmenes de la evolución de los alumnos (Melgarejo-Reina et al. 2023).

De esta forma, los profesionales evaluados durante este estudio indicaron usar más de una herramienta simultánea durante el desarrollo de sus labores docentes, tal y como han reportado otros estudios, que han destacado que el uso combinado de herramientas virtuales durante la pandemia aumenta la eficiencia del aprendizaje en línea (Tinungki et al. 2020).

En relación a los resultados mostrados por el alumnado sobre el conocimiento y uso de las herramientas TIC, nuestros resultados van en línea con los observados por otros estudios que usan las herramientas TIC en los estudiantes de forma actual, manifestándose un elevado dominio y un hábito permanente de manejo de dispositivos tecnológicos, siendo muy excepcionales los casos de estudiantes que no disponen de este tipo de dispositivos (Poll, 2014).

Las nuevas generaciones de jóvenes universitarios se caracterizan por haber nacido en la era digital, aprendiendo el manejo de dispositivos tecnológicos de forma natural e intuitiva. Su principal característica es la tecnofilia, lo que se caracteriza por la afinidad y predisposición favorable al manejo de nuevas tecnologías (Demo, 2009). En este sentido se presentan como una población “multitarea”, con facilidad para asimilar contenidos multimedia (García et al. 2008). Aunque, el estudio de Álvarez-Sigüenza (2019) señala que el hecho de que los estudiantes sean nativos digitales no indica que sea condición suficiente para que tengan las competencias tecnológicas necesarias para poder atender las demandas educativas.

Finalmente, los estudiantes han reportado estar satisfechos con el uso de herramientas TIC, lo que de forma previa se ha justificado desde el punto que las TIC pueden hacer que el aprendizaje sea más fácil y agradable para los estudiantes (Maharaj-Sharma & Sharma, 2017). Estudios previos durante la pandemia muestran una satisfacción del alumnado similar a la mostrada por nuestra población para el uso de estas herramientas, confirmando así que se pueden transformar en valiosos recursos educativos (Elices, 2021). En este sentido, la utilización de instrumentos novedosos aporta al alumnado una imagen muy positiva de innovación y actualidad de los estudios oficiales universitarios (García-Tormo et al. 2018).

Sin embargo, de forma similar a nuestros resultados, otros estudios también destacan que el estudiantado indica no estar igual de satisfecho con la formación online que con las clases presenciales (Cabero, 2010). Algunos estudios indican la preferencia de la presencialidad como resultado del rechazo del alumnado al cambio de roles de docentes y alumnos que supone las clases online, de forma que en la formación virtual el estudiante debe empoderarse de su propio proceso de aprendizaje y el profesor debe orientar y confiar en su autonomía (Pastran, Gil y Cervantes, 2020). En este sentido, al igual que nuestros resultados, otros estudios reflejan que los estudiantes consideran no haber aprendido lo mismo con la enseñanza online que si hubiesen acudido a clase de forma presencial (Elices, 2021).

Conclusión

El profesorado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Granada ha utilizado diversas herramientas TIC para la docencia a distancia durante el confinamiento. Con respecto a la satisfacción del alumnado, si bien no sustituyen a los recursos tradicionales, están satisfechos principalmente con las herramientas TIC utilizadas, así como el contacto fácil y rápido con el profesorado.

Como indican estudios recientes (Gómez-García et al. 2020), las nuevas competencias digitales docentes son prioritarias para poder implementar una metodología de enseñanza actualizada, de manera que las TIC han llegado para quedarse y supondrá irremediablemente un cambio en el modelo actual (Laro, 2020).

Sin embargo, son necesarios futuros estudios para ampliar la investigación sobre los posibles efectos negativos que puede presentar una incorporación obligatoria y poco paulatina de las TIC para salvaguardar la salud mental de nuestros docentes y alumnos.

Referencias

- Ait Hammou, Y., & Elfatih, M. (2019). Moroccan teachers' level of ICT integration in secondary EFL classrooms. *International Journal of Language and Literary Studies*, 1(3).
- Almaghaslah, D., Alsayari, A. (2020). The Effects of the 2019 Novel Coronavirus Disease (COVID-19) Outbreak on Academic Staff Members: A Case Study of a Pharmacy School in Saudi Arabia. *Risk management and healthcare policy*, 13, 795–802.
- Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza: 64.ª Asamblea General de la AMM; 2013 [cited 2023 Dec 22]. Available from: <https://goo.gl/hvf7l1>.
- Barberá, E., & Badia, A. (2008). Perspectivas actuales sobre la calidad educativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje que incorporan las TIC. E. Barberá, T. Mauri, J. Onrubia (coords.), *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC. Pautas e instrumentos de análisis*. Barcelona: Graó, 29-46.
- Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. *Límites y posibilidades. Perspectiva educacional*. 49 (1), 32- 61.
- Cruz, P. J. A., & Medina, D. L. (2021). Pre-service English teachers' perceptions of their online teaching practice during pandemic times. *Propósitos y representaciones*, 9(1), 85.

- Demo, P. (2009). Tecnofilia” &” Tecnofobia. *Boletim Técnico do Senac*, 35(1), 4-17.
- Elices, P. G. (2021). Percepción ciudadana del uso de las tic y la enseñanza online durante la pandemia. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 2(1), 213-224.
- Ferrer-Serrano, M., Lozano-Blasco, R., Latorre-Martínez, M., & Quilez-Robres, A. (2020). E-learning durante la pandemida COVID-19. *Tecnologías educativas y estrategias didácticas*, 36.
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2008). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE).
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V., & Grande, M. (2020). Online assessment in higher education in the time of COVID-19. *Education in the knowledge society*, 21(12), 1-12.
- García Tormo, J. V. (2018). Aplicación de TICS (formularios on-line) como metodología docente activa en Estudios de Postgrado.
- Gómez-García, G., Hinojo-Lucena, F. J., Cáceres-Reche, M. P., & Ramos Navas-Parejo, M. (2020). The Contribution of the Flipped Classroom Method to the Development of Information Literacy: A Systematic Review. *Sustainability*, 12(18), 7273. 1-13.
- Jiang, B., Li, X., Liu, S., Hao, C., Zhang, G., & Lin, Q. (2022). Experience of online learning from COVID-19: Preparing for the future of digital transformation in education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16787.
- Khan, R. A., & Jawaid, M. (2020). Technology enhanced assessment (TEA) in COVID 19 pandemic. *Pakistan journal of medical sciences*, 36(COVID19-S4), S108.
- Laro, E. (2020). Innovar enseñando: la educación del futuro. Las TICs como factor motivador en la enseñanza. *Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa (REJIE Nueva Época)*, (21), 11-23.
- Maharaj-Sharma, R., & Sharma, A. (2017). Using ICT in Secondary School Science Teaching - What Students and Teachers in Trinidad and Tobago Say? *European Journal of Education Studies*, 3(2), 197-211.
- Martínez, M. D. V. M., Bravo, J. R. H., Bravo, J. A. H., & Gutiérrez, R. C. (2011). Análisis de los estilos de aprendizaje y las TIC en la formación personal del alumnado universitario a través del cuestionario REATIC. *Revista de investigación educativa*, 29(1), 137-156.
- Melgarejo-Reina, W. O., Melgarejo-Reina, E. M., Melgarejo-Reina, A., Melgarejo-Reina, L. A., Melgarejo-Reina, C., & Huayta-Franco, Y. J. (2023). Tic in Secondary School Teachers: A Systematic Review. *International Journal*, 10(3), 1054-1062.
- Nadire, C., & Daniel, S. A. (2021). A Comparison of Online Video Conference Platforms: Their Contributions to Education during COVID-19 Pandemic. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 13(4), 1162-1173.
- Pastran, M., Gil, N. A., & Cervantes, D. (2020). En tiempos de coronavirus: las TIC S son una buena alternativa para la educación remota. *Revista Boletín Redipe*, 9(8), 158-165.

- Poll, H. (2014). Pearson Student Mobile Device Survey 2014. National Report: College Students. Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, MCB University Press, 9 (5):1-6.
- Recio, M. & Cabero, J. (2005). Enfoques de aprendizaje-je, rendimiento académico y satisfacción de los alumnos en formación en entornos virtuales. *Revista de Medios y Educación*, 25, 93-115.
- Reissig, M., Ruggiero, A., de Torres Curth, M. I., Chaia, E. E., Crego, P., Quiroga, P., & Vega, R. M. (2020). Aprender en tiempos de pandemia: opiniones de estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas (UNCo Bariloche) sobre la enseñanza virtual.
- Sigüenza, J. F. Á. (2019). Nativos Digitales y brecha digital: Una visión comparativa en el uso de las TIC. *Revista de la Asociación Española de Investigación de la Comunicación*, 6(11), 203-223.
- Tinungki, G. M., & Nurwahyu, B. (2020). The implementation of Google Classroom as the e-learning platform for teaching Non-Parametric Statistics during COVID-19 pandemic in Indonesia. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(4), 5793-5803.
- Wiranota, H., & Wijaya, T. T. (2021, March). The international students' perception towards online learning using the tencent meeting during covid-19 outbreak. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1823, No. 1, p. 012011). IOP Publishing.
- Zeng, K., Bernardo, S. N., & Havins, W. E. (2020). The use of digital tools to mitigate the COVID-19 pandemic: comparative retrospective study of six countries. *JMIR public health and surveillance*, 6(4), e24598.

Aprendizaje basado en problemas como herramienta de evaluación y mejora de sentimientos negativos hacia poblaciones vulnerables

Actitudes de estudiantes del ámbito sanitario de posgrado hacia poblaciones vulnerables

I Alba Navas Otero, Araceli Ortiz Rubio, Laura López López y Andrés Calvache Mateo

Introducción

Los profesionales sanitarios desempeñan un papel fundamental en el ámbito de la salud en el abordaje de diversas dimensiones del bienestar social. Entre las profesionales sanitarias se encuentran los enfermeros, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, entre otros, teniendo cada grupo profesional unos enfoques y habilidades diversos de cara a la atención de personas.

Según la Ley de Ordenación de Profesionales sanitarios, los profesionales deben respetar la personalidad, dignidad e intimidad de las personas a su cuidado, haciéndoles partícipes en la toma de decisiones ofreciéndoles la información suficiente y adecuada para ello. La relación entre médico y paciente se ha convertido en una relación de colaboración entre ambos (Moral, 2004). Por ello, deben estar comprometidos con la profesión, intentando evitar la desmoralización y el desánimo extendido entre los profesionales sanitarios (Mercadé, 2011). Para poder ofrecer una atención integral y adecuada a las personas, es importante que los profesionales sanitarios conozcan a todas las poblaciones con las que trabajan.

En relación a este conocimiento, las actitudes que los profesionales de la salud ¿es mantienen hacia poblaciones específicas son muy complejas y pueden impactar en la calidad de la atención proporcionada. Los profesionales están en continuo contacto con poblaciones vulnerables entre las que se encuentran personas con problemas de salud mental, con alguna discapacidad física, personas mayores, etc. Esta vulnerabilidad hace que las intervenciones y el trato con estas personas presenten desafíos particulares. El trabajo con estas poblaciones hace que sea muy importante conocer las necesidades individuales de cada uno y tener una sensibilidad que sobrepase los estereotipos y prejuicios que puedan existir. Es por ello por lo que la eficacia y equidad de los servicios ofrecidos se ven afectados por las actitudes, siendo de gran relevancia para el sistema sanitario.

Las personas con alguna discapacidad manifiestan que una de las grandes barreras para acceder a una atención sanitaria de calidad son las actitudes inapropiadas del personal sanitario (Byron & Dieppe, 2000; Carter et al., 2001). Además, las expectativas positivas de los pacientes con respecto a su rehabilitación se ven frecuentemente

mergadas por actitudes negativas que llevan o respaldan a expectativas negativas. Estas actitudes pueden desencadenar graves consecuencias a estas personas, creando sentimientos de pesimismo, desesperanza y baja autoestima (Tervo et al., 2004). Numerosas investigaciones han establecido que las personas tienen creencias negativas hacia las personas con enfermedades mentales (Wahl et al., 2012), esto se extrapola al resto de poblaciones vulnerables. Estas percepciones negativas continúan a pesar de los avances en el conocimiento sobre las diversas patologías y condiciones vitales.

Desde el inicio del Espacio Europeo de educación se han llevado a cabo diversos cambios significativos en las enseñanzas universitarias tanto de grado como posgrado, entre los cuales destacan la distribución de los créditos por ciclos y la implementación de programas innovativos para la formación (Salas, 2010). La innovación se ha convertido en la brújula que marca la evolución de la formación de los estudiantes y adaptándola a las necesidades cambiantes del mundo moderno. Estos programas, destinados a fomentar la excelencia académica y profesional, han adoptado diversas prácticas innovadoras para brindar experiencias educativas más enriquecedoras, relevantes y cercanas a la sociedad. Con la innovación se pretende formar a los estudiantes para desarrollar competencias y habilidades para enfrentarse a un ambiente desconocido y complejo durante su desempeño laboral (Statham et al., 2014). Esto requiere que desde el equipo docente se eduque más allá de los conocimientos teóricos y formarlos, además, para desarrollar una serie de competencias genéricas que les permitan comprender a la situación social actual.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Bueno et al., 2004) se trata de una técnica didáctica centrada en las necesidades del estudiante. En ella el docente plantea un problema clínico inicial, complejo y que puede ser retador para que sea abordado mediante los conocimientos y habilidades de los estudiantes. Además, esta resolución debe realizarse mediante el trabajo colaborativo dentro de grupos pequeños, con el objetivo de favorecer el aprendizaje autodirigido. Esta técnica se empezó a utilizar en estados unidos y en Canadá en la década de los 60 con el fin de mejorar la calidad de la educación. En España con la incorporación al Espacio Europeo de educación Superior el ABP se ha convertido en una técnica fundamental para su utilización en la formación de profesionales sanitarios. En el ABP, el docente es meramente un guía, tutor, facilitador del aprendizaje. El papel del docente es ofrecer a los estudiantes diversas oportunidades de aprendizaje. La técnica ABP tiene efectos positivos en los logros académicos en comparación con los métodos tradicionales (Nandi et al., 2000). Es por ello, que se considera que es necesario la utilización de la técnica ABP para la formación de los estudiantes de profesiones sanitarias ante poblaciones vulnerables. La utilización de esta técnica permite modificar, reducir y erradicar los sentimientos y actitudes negativas. La hipótesis de este estudio es que la utilización de la técnica ABP modificará los sentimientos negativos y favorecerá los conocimientos sobre el dolor que padecen poblaciones vulnerables.

Objetivo

El objetivo de este proyecto de innovación docente fue evaluar los efectos de la técnica ABP para modificar los sentimientos negativos y favorecer los conocimientos de dolor que padecen poblaciones vulnerables de estudiantes de posgrado de profesiones sanitarias.

Metodología

Diseño

Se ha llevado a cabo un estudio comparativo pre-post de acuerdo con la guía CONSORT statement (Consolidated Standards of Reporting Trials). Este proyecto cumple con los pronunciamientos de la Declaración de Helsinki de 1964, y su posterior enmienda en 2013 en la que se declara que la finalidad de la investigación biomédica con sujetos humanos debe ser la “mejora de los métodos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y la patogenia de la enfermedad”. El estudio cumple con las Normas Éticas Internacionales para la Investigación establecida en 1982, que pretenden destacar la protección de las comunidades más vulnerables, aportando para cada grupo de edades o de determinadas patologías, la seguridad de que sus derechos serán respetados. En relación a la normativa legal, este estudio cumple con los dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales del gobierno de España en la que se garantiza la confidencialidad de todas las personas participante y que los datos recogidos en el estudio sólo se utilizarán con los fines del propio estudio. Se cumple con la última enmienda de la Ley Europea de Protección de Datos de 30 de mayo de 2018 y Reglamento (UE) 2016/679 General de Protección de Datos. De acuerdo con la normativa vigente los datos obtenidos fueron anonimizados y almacenados de manera segura en una base de datos a la que únicamente tuvo acceso la investigadora principal del estudio.

La protección de los derechos y libertades de las personas en relación con el tratamiento de sus datos personales exige la adopción de medidas técnicas y organizativas con la finalidad de garantizar el cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos Europeo (RGPD). Todos los datos recogidos han sido tratados empleando un procedimiento de codificación. Este estudio ha sido evaluado y aprobado por el Comité de Ética local con el código: (1990/CEIH/2021) y cumple con la normativa de los aspectos éticos presentes en la Declaración de Helsinki de 1964 enmendada en el año 2013 (World Medical Association, 2013).

Participantes

Se invitó a participar a alumnos de postgrado de Ciencias de la Salud que se encontrasen en periodo formativo. Los criterios de inclusión fueron: tener más de 18 años, (2) aceptar participar voluntariamente en el estudio, (3) firmar un consentimiento informado y (4) estar graduado en un grado, diplomatura o licenciatura relacionada con las Ciencias de la Salud. Los criterios de exclusión fueron: (1) ser menor de edad, (2) no querer participar en el estudio, (3) no firmar el consentimiento informado y (4) estar graduado en grado, diplomatura o licenciatura no relacionado con las Ciencias de la Salud.

Procedimiento y medidas

Tras invitar a las personas a participar e informarlas de las características y fines del estudio. Aquellas personas interesadas en participar firmaron el consentimiento informado previamente a su inclusión. Se recogió la edad, el sexo y la profesión como variables de caracterización del perfil de la persona participante. Además, se recogió información acerca del conocimiento y experiencia que han tenido lo largo de su vida acerca del dolor y dolor crónico.

Para evaluar el conocimiento que tienen los alumnos sobre los mecanismos biológicos y neurofisiológicos que sustentan el dolor se utilizó el Cuestionario Revisado de Conocimiento de Neurofisiología de Dolor (Neurophysiology of Pain Questionnaire “NPQ”) (Catley et al., 2013). Es un cuestionario que consta de 13 enunciados relacionados con la neurofisiología del dolor con tres posibles respuestas: (1) verdadero, (2) falso o (3) no sé. En la tabla 1 se muestra el cuestionario completo.

TABLA 1 *Cuestionario de conocimiento del dolor.*

Ítem	Pregunta	Respuesta		
		Verdadero	Falso	No sé
1	Es posible sentir dolor y no darse cuenta			
2	Cuando una parte de su cuerpo está lesionada, unos receptores especiales del dolor transmiten el mensaje de dolor al cerebro			
3	El dolor sólo se produce cuando usted se lesiona o corre el riesgo de lesionarse			
4	Cuando usted se lesiona, unos receptores especiales transmiten el mensaje de peligro a su médula espinal			
5	Unos nervios especiales de la médula espinal transmiten el mensaje de “peligro” a tu cerebro			
6	Los nervios se adaptan aumentando su nivel de excitación en reposo			
7	El dolor crónico indica que una lesión no se ha curado completamente			
8	Las lesiones más graves siempre causan dolor más intenso			
9	Los nervios se adaptan haciendo que los canales iónicos permanezcan abiertos más tiempo			
10	Las neuronas descendentes son siempre inhibitorias			
11	El dolor se produce cuando usted se lesiona			
12	Cuando usted se lesiona, el entorno en el que usted se encuentra no afectará a la cantidad de dolor que experimente, siempre y cuando la lesión sea exactamente la misma			
13	El cerebro decide cuando usted experimentará dolor			

Los sentimientos y las emociones hacia el dolor se evaluaron con la Escala de Afectividad Positiva y Negativa (PANAS). La herramienta se encuentra compuesta de 20 palabras que hacen referencia a sentimientos y emociones. La persona debe indicar mediante una escala de cinco posiciones en qué medida experimenta cada una de dichas emociones y sentimientos cuando piensa en dolor crónico (López-Gómez et al., 2015).

Intervención

Tras el cumplimiento de la valoración, los alumnos recibieron un total de 40 horas de formación en dolor. En la tabla 2 se muestran los 11 módulos que se impartieron, así como el contenido de cada uno de ellos.

TABLA 2 Formación para el dolor impartida

Módulo	Contenido
Módulo 1: Introducción al dolor en casos reales	<ul style="list-style-type: none"> · Definición del dolor. · Tipos de dolor. · Concepto umbral del dolor.
Módulo 2: Caracterización del dolor en casos reales. Anatomía y Fisiología del dolor	<ul style="list-style-type: none"> · Sistema Nervioso Central y Periférico. · Transmisión del dolor. · Neurotransmisores y receptores.
Módulo 3: Tipos de dolor en casos reales	<ul style="list-style-type: none"> · Dolor agudo vs. dolor crónico. · Dolor somático vs. visceral. · Dolor referido vs. dolor neuropático
Módulo 4: Evaluación del dolor en casos reales	<ul style="list-style-type: none"> · Métodos de medición del dolor. · Factores subjetivos y objetivos en la evaluación del dolor. · Herramientas y escalas especializadas para la medición del dolor.
Módulo 5: Factores psicológicos que influyen en el dolor en casos reales	<ul style="list-style-type: none"> · Efecto de trastornos psicológicos en la percepción del dolor. · Depresión y Ansiedad. · Estrategias de afrontamiento. · Terapias psicológicas.
Módulo 6: Aspectos sociales del dolor en casos reales.	<ul style="list-style-type: none"> · Impacto en relaciones y en la vida social. · Discriminación y estigma asociados con el dolor.
Módulo 7: Tratamientos farmacológicos para el dolor en casos reales.	<ul style="list-style-type: none"> · Analgésicos: usos y precauciones. · Opioides y Antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) · Otros medicamentos.
Módulo 8: Terapias Físicas y Rehabilitación para el dolor en casos reales.	<ul style="list-style-type: none"> · Fisioterapia y ejercicio. · Terapia Ocupacional. · Otras intervenciones.
Módulo 9: Educación para el dolor en casos reales.	<ul style="list-style-type: none"> · Explicación del concepto. · Aspectos clave.
Módulo 10: Mitos acerca del dolor.	<ul style="list-style-type: none"> · Búsqueda y debate sobre mitos del dolor.
Módulo 11: Prevención y Manejo a largo plazo.	<ul style="list-style-type: none"> · Estrategias de prevención de dolor crónico. · Autocuidado y estilo de vida.

Al finalizar la formación, se volvió a evaluar a los alumnos.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el software Statistical Package for the Social Sciences (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics para Windows, Versión 20.0. Armonk, NY: IBM Corp). Las variables se presentan mediante la media \pm desviación típica para las variables continuas, y mediante porcentaje para las variables categóricas. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para comprobar si los valores de las variables categóricas seguían una distribución normal. Se empleó el test chi-cuadrado o Fisher (no paramétricos) para comparar las variables categóricas y el test de Student o el test Wilcoxon (no paramétricos) para comparar las variables numéricas. Se ha

realizado un análisis por intención de tratar. Se estableció la significación estadística al 95%, $p < 0,05$.

Resultados

Las características de los participantes se muestran en la tabla 3.

TABLA 3 Características descriptivas de los participantes.

Variables	Muestra	
Edad (media \pm DE)	25.44 \pm 4.24	
Sexo (% mujeres)	62.5 %	
Profesión (%)	Medicina	5 (31.3)
	Fisioterapia	6 (37.5)
	Psicología	4 (25)
	Enfermería	1 (6.3)
Presencia dolor (%)	4 (25)	
Presencia dolor crónico (%)	0 (0)	
Formación en dolor crónico (%)	8 (50)	
Tiempo desde formación (meses)	25.33 \pm 3.5	
Revisión literatura (%)	9 (56.3)	
Conocer a personas con dolor crónico (%)	13 (81.3)	
Convivir con personas con dolor crónico (%)	6 (37.5)	
Trabajar con personas con dolor crónico (%)	15 (93.8)	

La tabla 3 ofrece una visión general de las características demográficas y los antecedentes de los participantes en el estudio. La edad media de los participantes es de 25.44 años, con una desviación típica de 4.24 años. La distribución por sexos revela que el 62,5% de la muestra está compuesta por mujeres, lo que ofrece una idea de la representación de sexos dentro del grupo de participantes.

En cuanto a los antecedentes profesionales, los participantes proceden de diversas profesiones, con un 31.3% en Medicina, un 37.5% en Fisioterapia, un 25% en Psicología y un 6.3% en Enfermería. Este desglose ilustra la variedad de profesiones representadas entre los participantes. El análisis de las variables relacionadas con el dolor indica que el 25% de los participantes afirman sufrir dolor, mientras que ninguno afirma sufrir dolor crónico. Además, el 50% de los participantes ha recibido formación reglada en el tratamiento del dolor crónico, con una duración media desde la formación de 25.33 \pm 3.5 meses.

Además, más de la mitad de los participantes (56.3%) han realizado revisiones bibliográficas, lo que indica su implicación en actividades académicas relacionadas con el dolor crónico. Una mayoría significativa (81.3%) afirma conocer a personas con dolor crónico, y el 37.5% declara convivir con personas que sufren dolor crónico. Además, la mayoría (93.8%) de los participantes afirma tener experiencia profesional en el tra-

bajo con personas con dolor crónico. En conjunto, estos resultados proporcionan una comprensión detallada de los antecedentes, las experiencias y la exposición al dolor crónico de los participantes, lo cual es pertinente para la investigación de la innovación docente que se está estudiando.

La tabla 3 constituye un valioso recurso para contextualizar las características de la población de la muestra, facilitando así la interpretación y generalización de los resultados del estudio relacionados con la innovación docente en el campo del tratamiento del dolor crónico.

La tabla 4 presenta los resultados antes y después de la intervención para las variables clave relacionadas con el conocimiento del dolor, la percepción del dolor, los sentimientos y las emociones hacia el dolor de los participantes

TABLA 4 *Resultados pre y post intervención.*

Variables	Pre-intervención (N=16)	Post-intervención (N=16)	p
NPQ	7.94 ± 2.51	10.69 ± 1.01	0.001
PANAS positivo	26.81 ± 8.89	36.63 ± 6.32	0.001
PANAS negativo	17.19 ± 5.55	12.56 ± 3.162	0.008

Nota: Datos expresados en media ± DE.

Abreviaturas: NPQ, Neurophysiology of Pain Questionnaire; PANAS, Escala de Afectividad Positiva y Negativa.

Como se puede observar en la tabla 4, antes de la intervención (n=16), los participantes mostraban una puntuación en el NPQ media de 7.94 ± 2.51, lo que indicaba su comprensión de los mecanismos biológicos y neurofisiológicos iniciales del dolor.

Tras la intervención, la puntuación media del NPQ aumentó notablemente a 10,69 (± 1,01). El análisis estadístico reveló una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones del NPQ antes y después de la intervención (p=0,001), lo que sugiere que la intervención de innovación docente tuvo un impacto significativo en la mejora de la comprensión neurofisiológica del dolor de los participantes.

Además, los participantes demostraron mejoras significativas en las medidas de los sentimientos y las emociones hacia el dolor. Antes de la intervención, la puntuación media positiva del PANAS era de 26.81 ± 8.89, mientras que la puntuación media negativa del PANAS era de 17,19 (± 5,55). Después de la intervención, tanto la afectividad positiva (media = 36.63 ± 6.32) como la afectividad negativa (media = 12.56 ± 3.162) mostraron mejoras significativas (p=0.001 para la afectividad positiva, p=0.008 para la afectividad negativa). Estos resultados sugieren que la innovación docente no sólo mejoró la comprensión neurofisiológica del dolor de los participantes, sino que también influyó positivamente en la percepción del dolor y en los sentimientos y emociones que el dolor provocaba en los participantes.

Este párrafo ofrece una visión concisa de los resultados presentados en la tabla 4, destacando los cambios observados en el conocimiento del dolor, la percepción del dolor, los sentimientos y las emociones hacia el dolor de los participantes antes y después de la intervención. Además, ofrece una interpretación al discutir la importancia de los cambios observados y las implicaciones para la eficacia de la innovación docente.

La tabla 5 presenta los resultados posteriores a la intervención del Cuestionario Revisado de Conocimiento de Neurofisiología de Dolor (NPQ), que ofrece una visión de la comprensión de la neurofisiología del dolor por parte de los participantes tras la intervención docente.

TABLA 5 *Reevaluación del conocimiento del dolor.*

Ítem	Pregunta	Respuesta	
		Correcto	Incorrecto
1	Es posible sentir dolor y no darse cuenta	14 (87.5)	2 (12.5)
2	Cuando una parte de su cuerpo está lesionada, unos receptores especiales del dolor transmiten el mensaje de dolor al cerebro	12 (75)	4 (25)
3	El dolor sólo se produce cuando usted se lesiona o corre el riesgo de lesionarse	10 (62.5)	6 (37.5)
4	Cuando usted se lesiona, unos receptores especiales transmiten el mensaje de peligro a su médula espinal	15 (93.8)	1 (6.2)
5	Unos nervios especiales de la médula espinal transmiten el mensaje de “peligro” a tu cerebro	14 (87.5)	2 (12.5)
6	Los nervios se adaptan aumentando su nivel de excitación en reposo	9 (56.2)	7 (43.8)
7	El dolor crónico indica que una lesión no se ha curado completamente	16 (100)	0 (0)
8	Las lesiones más graves siempre causan dolor más intenso	14 (87.5)	2 (12.5)
9	Los nervios se adaptan haciendo que los canales iónicos permanezcan abiertos más tiempo	10 (62.5)	6 (37.5)
10	Las neuronas descendentes son siempre inhibitorias	15 (93.8)	1 (6.2)
11	El dolor se produce cuando usted se lesiona	13 (81.2)	3 (18.8)
12	Cuando usted se lesiona, el entorno en el que usted se encuentra no afectará a la cantidad de dolor que experimente, siempre y cuando la lesión sea exactamente la misma	14 (87.5)	2 (12.5)
13	El cerebro decide cuando usted experimentará dolor	15 (93.8)	1 (6.2)

Nota: Datos expresados en %.

Entre los ítems evaluados, se observan varias áreas de notable mejora en el rendimiento, así como conceptos erróneos persistentes. En particular, destaca el ítem 7, ya que todos los participantes identificaron correctamente que el dolor crónico no indica una curación incompleta de una lesión, lo que demuestra una sólida comprensión de este aspecto de la neurofisiología del dolor.

Por el contrario, ítems como el 6 y el 9 revelan áreas en las que los participantes podrían beneficiarse de una mayor formación o refuerzo de conceptos, como indica el porcentaje ligeramente superior de respuestas incorrectas en comparación con las correctas. Además, aunque la mayoría de los participantes identificaron correctamente que el dolor no tiene por qué producirse únicamente cuando uno se lesiona (ítem 11), una notable minoría dio respuestas incorrectas, lo que sugiere posibles lagunas en la

comprensión de los desencadenantes del dolor. Del mismo modo, los ítems 3 y 9 destacan por un porcentaje significativo de participantes que dieron respuestas incorrectas, lo que indica una incomprensión de la naturaleza del dolor y sus desencadenantes.

Estos resultados subrayan la importancia de las intervenciones educativas específicas para abordar los conceptos erróneos y mejorar la comprensión de la neurofisiología del dolor entre los participantes. En general, la evaluación posterior a la intervención revela tanto áreas de mejora como retos pendientes en la comprensión de los mecanismos del dolor por parte de los participantes, lo que indica la necesidad continua de iniciativas educativas en este ámbito.

Discusión

El presente estudio pretendía evaluar los efectos de una intervención educativa basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para modificar las actitudes negativas y mejorar los conocimientos sobre el dolor crónico en estudiantes de posgrado de profesiones sanitarias. Los resultados proporcionan información valiosa sobre el potencial de los enfoques educativos innovadores para mejorar la comprensión y las actitudes de los profesionales sanitarios hacia el dolor, contribuyendo así a una atención al paciente más eficaz y basada en la empatía hacia las emociones y sentimientos del paciente.

Los resultados de este estudio revelan varias conclusiones que merecen un análisis y discusión más detallado. En primer lugar, las características demográficas de los participantes pusieron de relieve la diversidad en la representación de las profesiones sanitarias (Guzmán et al., 2001; Stanos & Houle, 2006). Además, una proporción significativa de los participantes indicaron antecedentes de exposición previa al dolor crónico a través de experiencias personales o profesionales. Esta diversidad refleja la importancia de la naturaleza multidisciplinar de los equipos sanitarios y de abordar la educación sobre el dolor en las diversas disciplinas de ciencias de la salud (Admiraal et al., 2021; Martin et al., 2012; Pergolizzi & LeQuang, 2020).

Los resultados del estudio subrayan la importancia de abordar los conceptos erróneos y las lagunas de conocimiento sobre el dolor entre los profesionales sanitarios. La evaluación posterior a la intervención puso de manifiesto la persistencia de ideas erróneas, sobre todo en relación con la adaptación de los nervios y la influencia de los factores ambientales en la percepción del dolor. De esta manera, queda clara la necesidad de iniciativas educativas continuas e intervenciones específicas para abordar las ideas erróneas y promover la práctica basada en la evidencia en el tratamiento del dolor.

La intervención educativa, que consistió en 40 horas de formación estructurada sobre diversos aspectos del dolor, demostró mejoras significativas en los conocimientos de los participantes sobre la neurofisiología del dolor y en sus percepciones y emociones hacia el dolor. El aumento de las puntuaciones en el Cuestionario de Neurofisiología del Dolor (NPQ) tras la intervención indica una comprensión más profunda de los mecanismos subyacentes del dolor entre los participantes (Chow & Chan, 2015; Tegner et al., 2018). Además, los cambios positivos en la afectividad positiva y negativa hacia el dolor sugieren un enfoque más empático y holístico del tratamiento del dolor, que es esencial para proporcionar una atención centrada en el paciente (Kress et al., 2015; Poppe et al., 2014).

Las mejoras significativas observadas en los conocimientos y actitudes de los participantes hacia el dolor ponen de relieve la eficacia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia educativa. El ABP fomenta el aprendizaje activo, el

pensamiento crítico y la resolución de problemas en colaboración, lo que permite a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos a situaciones del mundo real (Anitescu, 2018; Williams & Pace, 2009). Al implicar a los estudiantes en debates basados en casos y actividades prácticas, el ABP fomenta una comprensión más profunda de temas complejos como el dolor, mejorando así la retención y la aplicación de los conocimientos.

Las implicaciones del estudio van más allá del ámbito académico y se extienden a la práctica clínica, donde los profesionales sanitarios desempeñan un papel crucial en el alivio del dolor y la mejora de los resultados de los pacientes. Al dotar a los estudiantes de amplios conocimientos y actitudes empáticas hacia el dolor, las intervenciones educativas como el ABP pueden contribuir a estrategias más eficaces de tratamiento del dolor y mejorar la calidad de la atención al paciente. Además, fomentar una cultura de aprendizaje continuo y desarrollo profesional en el tratamiento del dolor es esencial para abordar las necesidades cambiantes de los pacientes y hacer avanzar las prácticas sanitarias.

Por lo tanto, esta intervención educativa no solo permite mejorar los conocimientos y aptitudes de los estudiantes hacia el dolor, sino que, además, les permite incluir la educación terapéutica sobre el dolor dentro las herramientas terapéuticas en el tratamiento de los pacientes con dolor crónico. La formación en neurociencia del dolor se considera un pilar importante en el abordaje integral del dolor persistente (Louw et al., 2016; Watson et al., 2019). Múltiples estudios avalan su uso en pacientes con este síntoma. Esta técnica permitirá al paciente comprender mejor la complejidad del sistema nervioso y del proceso del dolor. De esta forma, la formación en neurociencia del dolor permitirá al terapeuta dotar al paciente de las herramientas cognitivas necesarias para comprender y manejar adecuadamente el dolor. (Wijma et al., 2016; Wood & Hendrick, 2019)

Aunque el estudio ofrece valiosas perspectivas sobre la eficacia de las intervenciones educativas para modificar las actitudes y mejorar los conocimientos sobre el dolor, hay que reconocer varias limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra del estudio era relativamente pequeño, lo que limita la generalización de los resultados. Futuras investigaciones con muestras más amplias y diversas podrían proporcionar una mayor validación de los resultados del estudio. Además, el estudio se centró en estudiantes de posgrado, y quedan por explorar los efectos de la intervención en estudiantes de grado y profesionales sanitarios en ejercicio. Los estudios longitudinales que evalúan la sostenibilidad de los efectos de la intervención a lo largo del tiempo también serían valiosos para informar las prácticas educativas y las decisiones políticas.

Conclusión

En conclusión, el presente estudio destaca el potencial del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia educativa eficaz para modificar las actitudes y mejorar los conocimientos sobre el dolor entre los estudiantes de posgrado de profesiones sanitarias. Al fomentar el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y la resolución colaborativa de problemas, el ABP dota a los estudiantes de las habilidades y actitudes necesarias para proporcionar una atención empática y basada en la evidencia a los pacientes con dolor. De cara al futuro, es esencial seguir invirtiendo en enfoques educativos innovadores y en la colaboración interdisciplinaria para abordar los complejos retos asociados al tratamiento del dolor y mejorar los resultados de los pacientes en los entornos sanitarios.

Referencias

- Admiraal, M., Hermanides, J., Meinsma, S. L., Wartenberg, H. C., Rutten, M. V., Ward-van der Stam, V. M., Hollmann, M. W., & Hermanns, H. (2021). Current multidisciplinary approaches to preventing chronic postoperative pain. *British Journal of Anaesthesia*, *127*(3), 331–335. <https://doi.org/10.1177/11207000209>
- Anitescu, M. (2018). *Anesthesiology: A Problem-Based Learning Approach*. Oxford University Press.
- Bueno, P. M., Victoria, Y., & Fitzgerald, L. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, *13*, 145–157. <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/574>
- Byron, M., & Dieppe, P. (2000). Educating health professionals about disability: “Attitudes, attitudes, attitudes.” *Journal of the Royal Society of Medicine*, *93*(8), 397–398. <https://doi.org/10.1177/014107680009300801>
- Carter, J., BMJ, N. M.-, & 2001, U. (2001). Disability discrimination: The UK’s act requires health services to remove barriers to access and participation. *BMJ*, *323*(7306), 178–179.
- Catley, M. J., O’Connell, N. E., & Moseley, G. L. (2013). How good is the neurophysiology of pain questionnaire? A rasch analysis of psychometric properties. *Journal of Pain*, *14*(8), 818–827. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2013.02.008>
- Chow, K., & Chan, J. (2015). Pain knowledge and attitudes of nursing students: A literature review. *Nurse Education Today*, *35*(2), 366–372.
- Guzmán, J., Esmail, R., Karjalainen, K., Malmivaara, A., Irvin, E., & Bombardier, C. (2001). Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain: systematic review. *BMJ*, *322*(7301), 1511–1516.
- Kress, H.-G., Aldington, D., Alon, E., Coaccioli, S., Collett, B., Coluzzi, F., Huygen, F., Jaksch, W., Kalso, E., Kocot-Kepska, M., Cristina Mangas, A., Margarit Ferri, C., Mavrocordatos, P., Morlion, B., Müller-Schwefe, G., Nicolaou, A., Pérez Hernández, C., & Sichère, P. (2015). A holistic approach to chronic pain management that involves all stakeholders: change is needed. *Taylor & FrancisHG Kress, D Aldington, E Alon, S Coaccioli, B Collett, F Coluzzi, F Huygen, W JakschCurrent Medical Research and Opinion*, *2015-Taylor & Francis*, *31*(9), 1743–1754. <https://doi.org/10.1185/03007995.2015.1072088>
- López-Gómez, I., Hervás, G., & Vázquez, C. (2015). Adaptación de las “Escalas de afecto positivo y negativo”(PANAS) en una muestra general española. *Psicología conductual*, *23*(3), 529
- Louw, A., Zimney, K., Puentedura, E. J., & Diener, I. (2016). The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. *Physiotherapy Theory and Practice*, *32*(5), 332–355. <https://doi.org/10.1080/09593985.2016.1194646>
- Martin, L., Kelly, M., & Roosa, K. (2012). Multidisciplinary approach to improving pain management. *Critical Care Nursing Quarterly*, *35*(3), 266–271.
- Mercadé, M. (2011). Crisis y atención primaria. Otra gestión es posible. *Atención Primaria*, *43*(12), 627.
- Moral, R. (2004). El reto de la información a los pacientes. *Atención Primaria*, *33*(77), 365–367. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(04\)78887-3](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(04)78887-3)

- Nandi, P., Chan, J., Chan, C., Chan, P., Chan, L., & 2000, U. (2000). Undergraduate medical education: comparison of problem-based learning and conventional teaching. *Hong Kong Medical Journal*, 6(3), 301.
- Pergolizzi, J. V., & LeQuang, J. A. (2020). Rehabilitation for Low Back Pain: A Narrative Review for Managing Pain and Improving Function in Acute and Chronic Conditions. *Pain and Therapy*, 9(1), 83–96. <https://doi.org/10.1007/s40122-020-00149-5>
- Poppe, C., Devulder, J., Mariman, A., & Mortier, E. (2014). Chronic pain therapy: an evolution from solo-interventions to a holistic interdisciplinary patient approach. *Acta Clinica Belgica*, 58(2), 100–105. <https://doi.org/10.1179/acb.2003.58.2.005>
- Salas, M. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 131–142.
- Stanos, S., & Houle, T. T. (2006). Multidisciplinary and interdisciplinary management of chronic pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 17(2), 435–450.
- Statham, S., Inglis-Jassiem, G., & Hanekom, S. (2014). Does a problem-based learning approach benefit students as they enter their clinical training years? Lecturers' and students' perceptions. *African Journal of Health Professions Education*, 6(2), 185–191. <https://doi.org/10.7196/AJHPE.529>
- Tegner, H., Frederiksen, P., Esbensen, B. A., & Juhl, C. (2018). Neurophysiological pain education for patients with chronic low back pain. *The Clinical Journal of Pain*, 34(8), 778–786.
- Tervo, R. C., Palmer, G., & Redinius, P. (2004). Health professional student attitudes towards people with disability. *Clinical Rehabilitation*, 18(8), 908–915. <https://doi.org/10.1191/0269215504CR820OA>
- Wahl, O., Susin, J., Lax, A., Kaplan, L., & Zatina, D. (2012). Knowledge and attitudes about mental illness: A survey of middle school students. *Psychiatric Services*, 63(7), 649–654. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.201100358>
- Watson, J., Ryan, C., Cooper, L., Ellington, D., & Whittle, R. (2019). Pain neuroscience education for adults with chronic musculoskeletal pain: a mixed-methods systematic review and meta-analysis. *Elsevier*, 20(10), 1140–e1.
- Wijma, A., Wilgen, C., Meeuss, M., & Nijs, J. (2016). Clinical biopsychosocial physiotherapy assessment of patients with chronic pain: The first step in pain neuroscience education. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(5), 368–384. <https://doi.org/10.1080/09593985.2016.1194651>
- Williams, B., & Pace, A. E. (2009). Problem based learning in chronic disease management: a review of the research. *Education and Counseling*, 77(1), 14–19.
- Wood, L., & Hendrick, P. A. (2019). A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: Short-and long-term outcomes of pain and disability. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 23(2), 234–249. <https://doi.org/10.1002/ejp.1314>

Las metodologías docentes activas y sus efectos sobre el estado de ánimo

Un proyecto de innovación docente en el ámbito de las Ciencias de la Salud

Ángela González Santos, María Fernández González, Elena Caro Morán
y Lucía Ortiz Comino

Introducción

La irrupción de las tecnologías en todos los ámbitos de la vida cotidiana y su uso cada vez más extendido en todas las edades, es una realidad. Esta tendencia se refleja claramente también en el ámbito educativo actual, incluyendo la universidad, donde hemos sido testigos de una evolución significativa tecnológica. Tradicionalmente, la enseñanza universitaria se ha centrado en métodos expositivos, donde el profesor actúa como el principal transmisor de conocimiento y los estudiantes como receptores pasivos de éste (Amado & Roleda, 2020). Sin embargo, el perfil del estudiante actual ha cambiado o evolucionado, lo que hace imprescindible la adaptación de las prácticas educativas a las nuevas generaciones y tecnologías.

Los estudiantes de hoy, a menudo denominados “nativos digitales”, han crecido en un mundo saturado de tecnología, lo que ha moldeado sus estilos de aprendizaje y expectativas educativas (Veluchamy et al., 2016). Según Park (Park, N., Kim, Y. C., Shon, H. Y., & Shim, 2013), el uso generalizado de dispositivos móviles y el acceso ininterrumpido a la información, han transformado la manera en la que los jóvenes interactúan con el conocimiento.

Ante este escenario, es esencial que para adaptarnos a esta expansión e inclusión de nuevas tecnologías y el continuo progreso de éstas, las metodologías de enseñanza evolucionen; intentando crear entornos de aprendizaje innovadores para cubrir las necesidades e intereses de los alumnos de nuevas generaciones, y fomentando así una experiencia educativa atractiva y a la vez eficiente (Lavoué et al., 2018). Con este cambio de paradigma, se ha ido cambiando progresivamente hacia enfoques más interactivos y centrados en el estudiante, donde los educadores han intentado priorizar la participación activa de los estudiantes como aspecto fundamental.

Importancia de la gamificación

Las metodologías activas personifican este cambio de paradigma en la educación, ya que contrastan marcadamente con la enseñanza tradicional, la cual es principalmente unidireccional. Una de las metodologías activas más interesantes es la gamificación, que se define por su enfoque en el estudiante como participante activo en su proceso de aprendizaje, además de incorporar elementos de juego en el contexto educativo (Deterding et al., 2011).

En los últimos años, la gamificación ha captado la atención de investigadores y educadores. Sobre todo en algunos ámbitos donde la complejidad asociada a la comprensión y el entendimiento de conceptos, suele provocar en los estudiantes emociones y experiencias negativas, y una menor motivación para el aprendizaje, como es el caso de las ramas de ciencias (Brígido et al., 2013). Sin embargo, la gamificación es una metodología que está siendo cada vez más recurrida en otros ámbitos de enseñanza como en el de Ciencias de la Salud, aunque es necesario aumentar la evidencia de sus beneficios (van Gaalen et al., 2021). Debido a que estas emociones negativas pueden afectar al aprendizaje, la gamificación podría ser una estrategia que fomente la diversión y, en definitiva, emociones positivas (Chen & Liang, 2022), contrarrestando estos efectos negativos.

Esta metodología de gamificación, no solo puede mejorar el estado motivacional, sino que también mejora procesos cognitivos como la atención, y por tanto, la retención de conocimientos. Concretamente, varios estudios como el de Zourmpakis et al. (Zourmpakis et al., 2023) y Chen et al. (Chen & Liang, 2022) han encontrado que el uso de la gamificación en la educación superior aumenta la motivación, participación y compromiso con el estudio de los estudiantes, así como sus resultados académicos. Esto fomentaría así un aprendizaje más profundo y significativo y complementando al proceso de enseñanza tradicional.

En resumen, la evolución de las metodologías docentes en el contexto universitario hacia enfoques más activos y tecnológicamente integrados es crucial para satisfacer las necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes. La gamificación no solo enriquece la experiencia educativa (Bai et al., 2020) sino que también prepara a los estudiantes para un mundo cada vez más digitalizado, a la vez que consolida los conocimientos adquiridos.

Es por ello que este capítulo se centra en estudiar el impacto de las metodologías de enseñanza activa, con un enfoque específico en la gamificación, en el estado de ánimo de los estudiantes de Ciencias de la Salud; en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales, a menudo caracterizados como "lección magistral". El concepto de estados de ánimo, sirve como una métrica central en esta exploración. Además, el estudio está estructurado para proporcionar una comprensión matizada de cómo estas metodologías de enseñanza afectan a los estudiantes de manera diferente según su año de estudio.

Objetivos

El objetivo principal de este estudio fue conocer cómo afectan las metodologías docentes activas, en formato de gamificación, sobre el estado de ánimo de los estudiantes de ciencias de la salud, frente a las metodologías docentes clásicas, como es la lección magistral. Secundariamente, se buscó conocer las diferencias en el estado de ánimo percibido por los estudiantes de ciencias de la salud de los diferentes cursos, al realizar los diferentes formatos de metodologías docentes.

Metodología

En este proyecto se llevó a cabo un estudio comparativo, en el que se evaluó la capacidad de mejorar el estado de ánimo de la metodología docente activa (a través del método de gamificación) frente a la metodología clásica, con el uso de la lección magistral. La población de estudio fue el estudiantado matriculado en los grados de Fisioterapia y Terapia Ocupacional en las Facultades de Ciencias de la Salud de Granada y de Melilla, pertenecientes a la Universidad de Granada, independientemente del curso en el que estuvieran matriculados, durante el curso académico 2022/2023.

Desarrollo de la intervención

Esta innovación docente está englobada dentro del proyecto titulado “Uso de metodologías activas en el aula para la mejora del estado anímico del estudiantado de ciencias de la salud”, llevado a cabo gracias a la financiación de la Convocatoria de Proyectos de Innovación y Buenas Prácticas Docentes por la Unidad de Calidad, Innovación Docente y Prospectiva de la Universidad de Granada (Plan FIDO de Formación e Innovación docente 2022-2023; código de proyecto 22-177)

Previamente al desarrollo de la intervención, y con el objetivo de facilitar la recogida y el posterior análisis de los datos, se creó un Formulario de Google en el que se incluían todas las variables de estudio, el cual el alumnado completaría un total de cuatro veces: al inicio y al final de las dos sesiones docentes a comparar.

Grupo experimental: metodología activa

Para el desarrollo de la metodología activa en el aula, se utilizó el recurso “Kahoot! Learning Games”. En este caso, el desarrollo del aprendizaje de los conocimientos en el aula, con una duración total de 60 minutos, se dividió en los siguientes apartados:

- 1) Uso de la herramienta *Google Formularios* en el que el estudiantado debía completar los datos sociodemográficos solicitados.
- 2) Evaluación del estado de ánimo: en este apartado, se evaluó al estudiantado en relación al estado de ánimo percibido en el momento de inicial la clase, mediante la Escala de Valoración del Estado de Ánimo (EVEA)
- 3) Uso del recurso “Kahoot! Learning Games”: El alumnado formó grupos de 5 personas para contestar a las preguntas que aparecían en pantalla. Para ello, disponían del material con el contenido teórico de la clase a impartir, para buscar en él las respuestas a las preguntas planteadas. En total, se plantearon 6 preguntas tipo test, con solo una opción correcta, que variaban de las preguntas planteadas previamente.
- 4) Al finalizar cada pregunta, se realizó un debate en clase, para justificar la respuesta correcta y aclarar las razones por las cuales las respuestas restantes eran incorrectas.
- 5) Evaluación del estado de ánimo: tras la finalización de la metodología docente, se reevaluó el estado de ánimo percibido a través del cuestionario EVEA.

Grupo control: metodología clásica (lección magistral)

Para el desarrollo de la metodología clásica, la duración total de la clase se dividió en los siguientes apartados:

- a) Uso de la herramienta *Google Formularios* en el que el estudiantado debía completar los datos sociodemográficos solicitados.
- b) Evaluación del estado de ánimo: en este apartado, se evaluó al estudiantado en relación al estado de ánimo percibido en el momento de inicial la clase, mediante la Escala de Valoración del Estado de Ánimo (EVEA)
- c) En el desarrollo de la metodología clásica, se llevó a cabo una lección magistral, con apoyo de contenido audiovisual y uso de la pizarra para aclarar las posibles dudas, durante un total de 60 minutos. En todo momento, el alumnado podía preguntar las dudas relacionadas con el contenido impartido.
- d) Evaluación del estado de ánimo: tras la finalización de la metodología docente, se reevaluó el estado de ánimo percibido a través del cuestionario EVEA.

Variables de estudio

La variable principal de estudio fue la percepción del estado de ánimo, tanto al inicio como al final de las diferentes metodologías docentes aplicadas, del estudiantado de Ciencias de la Salud. Para su evaluación, se utilizó la Escala de Evaluación del Estado de Ánimo (EVEA). Este cuestionario tiene como objetivo evaluar el estado de ánimo en el momento en el que se realiza la medición, mediante un total de 16 ítems que se dividen en cuatro subescalas, a saber: Ira-hostilidad; Tristeza-depresión; Ansiedad y, finalmente, Alegría. Cada uno de los ítems se evalúa a su vez en una escala tipo Likert de 0 a 10 puntos, siendo el 0 “nada” y la puntuación máxima, 10, “mucho”. Por tanto, una mayor puntuación de cualquiera de las escalas supone un mayor nivel de dicho estado de ánimo. El creador de la EVEA, en su desarrollo, estableció unos valores estándar de las cuatro subescalas en las que se divide esta herramienta, descritos en la tabla 1.

TABLA 1 Valores estándar de las subescalas del cuestionario EVEA.

Cuestionario EVEA	Media ± DE
Ira-Hostilidad	1,04±1,67
Tristeza-Depresión	2,22±2,06
Ansiedad	3,31±2,25
Alegría	5,69±1,97

DE: Desviación estándar.

EVEA: Escala de Valoración del Estado de Ánimo.

Además, al inicio del desarrollo de este proyecto de innovación docente, se recogieron los siguientes datos sociodemográficos de interés: edad, sexo, curso de la matrícula actual, segunda matrícula en la asignatura evaluada (repetidor/a), grado al que pertenecían y asignatura en la cual se llevó a cabo la innovación docente.

Análisis estadístico

Una vez obtenidos todos los datos representativos de la muestra y los resultados tras el proyecto de innovación docente, estos se describieron en forma de media ± desviación o frecuencias y porcentajes, dependiendo del carácter continuo o categórico, respectivamente, de las variables analizadas. Para conocer las diferencias entre los conocimientos adquiridos mediante las metodologías docentes aplicadas (metodología activa o metodología clásica) se calculó la diferencia de medias entre los valores previos a la metodología y los valores obtenidos a posteriori. A continuación, y con el objetivo de conocer la normalidad de los datos obtenidos, se utilizó la prueba Kolmogorov-Smirnov. Finalmente, en función de los resultados obtenidos tras esta prueba y con el objetivo de comparar los resultados entre las metodologías docentes aplicadas, se utilizó la prueba T de Student (o su homóloga no paramétrica, en el caso de datos no paramétricos) para conocer la significación estadística de la diferencia de medias entre grupos, establecida en un valor de $p < 0,05$.

Los datos se obtuvieron inicialmente a través de la herramienta Hojas de Cálculo de Google al ser exportados directamente desde el Formulario de Google. Estos datos se volcaron a su vez a Microsoft Excel y a posteriori se exportaron nuevamente para ser analizados con el software IBM SPSS Statistics 25.0.

Resultados

En este estudio, que se desarrolló a lo largo del curso 2022/2023, participaron un total de 154 estudiantes de la Universidad de Granada, tanto del campus de Granada (54,5 %) como del campus de Melilla (45,5 %). En su totalidad, el 79,9 % de los estudiantes estudiaban el Grado de Fisioterapia mientras que un 20,1 % pertenecía al Grado de Terapia Ocupacional. A continuación, en la tabla 2, se resumen las características sociodemográficas más relevantes de la muestra estudiada.

TABLA 2 Características de la muestra.

Variables	Media ± DE / Frecuencias (%) (n=154)
Edad	21,51±4,11
Sexo	Masculino 67 (43,5)
	Femenino 87 (56,5)
Curso	Primero 24 (15,6)
	Segundo 65 (42,2)
	Tercero 50 (32,5)
	Cuarto 15 (9,7)
Repetidor/a	Sí 8 (5,2)
	No 146 (94,8)
Grado	Grado en Fisioterapia (Granada) 53 (34,4)
	Grado en Fisioterapia (Melilla) 70 (45,5)
	Grado en Terapia Ocupacional 31 (20,1)
Asignatura	Biomecánica 24 (15,6)
	Masoterapia 14 (9,1)
	Electroterapia y Termoterapia 53 (34,4)
	Investigación en Fisioterapia 29 (12)
	T.A. y Complementarias 12 (7,8)
	Salud Mental en el Adulto 31 (20,1)

DE: Desviación estándar; T.A.: Terapias Alternativas

Análisis global del estado de ánimo

En relación con el primer objetivo de este estudio, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la alegría percibida entre los grupos de metodología clásica y gamificación, siendo mayor la alegría percibida tras finalizar la docencia mediante la metodología activa ($p < 0,001$). A continuación, en la Tabla 3, se pueden observar los valores previos y posteriores a la aplicación de las diferentes metodologías así como la diferencia de medias de las diferentes subescalas del cuestionario EVEA.

TABLA 3 Resultados de las subescalas del cuestionario EVEA.

Cuestionario EVEA		Metodología clásica (n=154)	Gamificación (n=154)	Valor p*
Ira-Hostilidad	Pre	2,44±1,83	2,11±1,61	
	Post	2,24±1,92	2,09±1,69	
	Diferencia de medias	-0,19±1,32	-0,02±1,03	0,189
Tristeza-Depresión	Pre	3,40±2,08	2,68±1,61	
	Post	3,03±2,06	2,29±1,60	
	Diferencia de medias	-0,37±1,01	-0,4±1,10	0,827
Ansiedad	Pre	2,98±1,83	2,66±1,79	
	Post	2,61±1,78	2,49±1,74	
	Diferencia de medias	-0,36±1,06	-0,16±1	0,095
Alegría	Pre	5,50±2,04	5,43±2,03	
	Post	5,38±2,12	5,9±2,11	
	Diferencia de medias	-0,12±1,21	0,47±1,53	0,000

*Valor p obtenido tras el análisis mediante la prueba T de Student; EVEA: Escala de valoración del estado de ánimo

Análisis del estado de ánimo por cursos

Tras realizar el análisis comparativo de la diferencia de medias obtenida en los grupos de metodología clásica y metodología activa, diferenciando en este caso por cursos académicos, se obtuvieron valores estadísticamente significativos únicamente en la subescala de alegría para los cursos de primero y segundo ($p=0,013$ y $p=0,029$, respectivamente), indicando una mejora de la alegría percibida tras el uso de la gamificación frente a la metodología clásica. En contraposición, se obtuvo un resultado estadísticamente significativo en el curso de tercero, con un aumento de la percepción de ansiedad en el grupo de gamificación frente al grupo de lección magistral. El resto de valores de diferencia de medias obtenidas en las distintas subescalas del cuestionario EVEA, diferenciadas en cada uno de los cuatro cursos académicos, se encuentran detallados en la tabla 4.

TABLA 4 Diferencia de medias obtenidas en el cuestionario EVEA, divididas por curso académico.

Cuestionario EVEA		Metodología clásica (n=154)	Gamificación (n=154)	Valor p*
Ira-Hostilidad	1º	-0,53±0,68	-0,46±0,65	0,712
	2º	-0,30±1,35	-0,003±0,90	0,145
	3º	-0,07±1,22	0,16±1,31	0,352
	4º	0,33±2	-0,03±0,82	0,528
Tristeza-Depresión	1º	-0,61±0,75	-1,05±0,97	0,089
	2º	-0,43±1,06	-0,54±0,95	0,547
	3º	-0,31±1	0,04±1,08	0,082
	4º	0,08±1,06	-0,26±1,39	0,451
Ansiedad	1º	-0,55±0,70	-0,39±0,54	0,371
	2º	-0,31±1,04	-0,23±1	0,639
	3º	-0,4±1,18	0,08±0,96	0,025
	4º	-0,15±1,22	-0,42±1,57	0,598
Alegría	1º	0,39±0,77	1,42±1,78	0,013
	2º	0,07±1,09	0,51±1,20	0,029
	3º	-0,43±1,35	0,08±1,57	0,079
	4º	-0,76±1,31	0,10±1,73	0,137

*Valor p obtenido tras el análisis mediante la prueba T de Student; EVEA: Escala de valoración del estado de ánimo.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue conocer como afectan las metodologías docentes activas, en formato de gamificación, en el estado de ánimo de los estudiantes de ciencias de la salud comparada con la metodología docente clásica, como la lección magistral. Además, se pretendía conocer las diferencias en el estado de ánimo percibido por los estudiantes de ciencias de la salud de los diferentes cursos respecto a las diferentes metodologías.

Tras el análisis de los resultados, se encontró una diferencia estadísticamente significativa respecto a la alegría percibida por los estudiantes que recibieron metodología docente activa frente a aquellos que siguieron la metodología tradicional. Dicha alegría fue mayor en aquellos estudiantes que participaron de forma activa en forma de gamificación utilizando *Kahoot!*. Estas mejoras también se vieron reflejadas al diferenciar por curso académico en los cursos de primero y segundo. En dicha diferenciación por cursos, se encontró una diferencia significativa en el curso de tercero en cuanto a la ansiedad en el grupo de metodología activa, siendo esta mayor.

Es conocido que el uso de *Kahoot!* como forma de metodología activa en clase mediante la gamificación mejora el rendimiento de los alumnos (Fuster-Guilló et al., 2019) y estimula el aprendizaje (Felszeghy et al., 2019; Jurado-Castro et al., 2023), teniendo además los alumnos buenas opiniones sobre el uso de este recurso (Ali et al., 2021). Nuestros resultados están en consonancia con los obtenidos por otros autores usando *Kahoot!* en estudiantes de fisioterapia (Sandoval-Hernández et al., 2023), los cuales muestran una mayor diversión y participación, pudiendo ser este dato extrapolado a los mejores datos en la dimensión de alegría obtenidos en nuestro estudio. En otro estudio, encontramos que más de el 90% de los estudiantes de fisioterapia participantes en el estudio se encuentran más motivados en el entorno académico tras el uso de *Kahoot!* (Cortés-Pérez et al., 2023), lo que de nuevo podría ser extrapolado al aumento de la alegría tras dicha motivación. Estudiantes de ciencias de la salud reportaron que, entre otros, la relación que se establece con el profesor propicia para ellos una mejor percepción de salud y de bienestar en el ámbito universitario (Oliveira Silva et al., 2023). Esto nos hace pensar, que ya que el profesor es quien propone estas metodologías docentes activas las cuales mejoran la motivación, podría mejorar el vínculo entre profesores y alumnos, siendo este fundamental en la salud mental.

Respecto a la ansiedad percibida por los estudiantes con el uso de *Kahoot!*, este método produce menos niveles de ansiedad en comparación con otros métodos pedagógicos (Adkins-Jablonsky et al., 2021). Otro estudio reportó resultados similares a los nuestros en los que un subgrupo de alumnos mostraban mayor tendencia a la ansiedad con el uso de metodologías activas (England et al., 2017). La explicación que podríamos encontrar para el aumento de dicha ansiedad podría recaer para empezar en el curso en el que se encuentra el alumnado siendo este tercero. En la Universidad de Granada donde se desarrolló este estudio, dicho año académico supone para los estudiantes un gran reto, ya que a nivel de conocimiento y adquisición de habilidades puede ser el más demandante para ellos. Este reto en la adquisición de conocimiento, el cual se pone a prueba con el uso de *Kahoot!* podría aumentar la percepción de ansiedad de aquellos estudiantes que siguen la metodología activa. De igual modo, el uso de este recurso implica una competición entre compañeros, aumentando la motivación pero al mismo tiempo pudiendo verse afectada la ansiedad. Por último, el uso de *Kahoot!* implica tener un tiempo limitado para responder, siendo este de escasos segundos en la mayoría de los casos, lo que sumado a la competición entre compañeros y la prueba para los conocimientos que supone, podría propiciar el aumento de la ansiedad en algunos casos. En otro estudio, fueron aquellos estudiantes con un mayor grado de ansiedad basal los que reportaron una mayor ansiedad tras el uso de metodologías activas como *Kahoot!* (England et al., 2017).

Limitaciones y fortalezas

Aunque este estudio obtuvo algunos hallazgos relevantes, presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, esta investigación soporta la limitación del tiempo para la realización de la intervención. Dos sesiones docentes es un período corto de tiempo que, debido a circunstancias externas, no pudieron extenderse durante un período de tiempo mayor.

En segundo lugar, otra limitación encontrada, está relacionada con la muestra del estudio. Solo evaluamos a los estudiantes de una universidad y de un país, por lo que los resultados no pueden extrapolarse a otras poblaciones estudiantiles de diferentes universidades u otros países con diferentes idiomas. Además, no hubo un período de seguimiento para poder evaluar la sostenibilidad de los resultados obtenidos a lo largo del tiempo.

Por último, la elección de un solo recurso de gamificación puede haber limitado los hallazgos de la investigación, aunque esto hubiera requerido de una mayor inversión de tiempo por parte del profesorado.

Sin embargo, este estudio también presenta una serie de puntos fuertes. Este proyecto se llevó a cabo en dos facultades diferentes y en dos grados pertenecientes a las ciencias de la salud, con una muestra importante de estudiantes participantes en la intervención.

Futuras líneas de investigación

No obstante, estas limitaciones marcan la pauta para realizar futuras investigaciones. Sería interesante llevar a cabo nuevas intervenciones en población universitaria que abarquen diferentes universidades, incluyendo otros grados de ciencias de la salud y otros niveles, como estudiantes de posgrado, además de estudiantes de otros países.

Además, los efectos longitudinales esperados en el estado de ánimo de los estudiantes deberían ser explorados, así como combinar otras metodologías activas que sean útiles en el apoyo al proceso de aprendizaje del estudiante, como el aprendizaje basado en problemas, la simulación, el aprendizaje cooperativo u otros recursos que también puedan ayudar a mejorar el estado de ánimo de los estudiantes.

Implicaciones docentes

Este proyecto presenta el recurso de la gamificación como una herramienta de metodología activa complementaria a las metodologías clásicas. Este sistema es una herramienta novedosa que tiene un gran potencial dentro del contexto educativo, proporcionando una motivación al estudiante, la cual posibilita una mejora del estado de ánimo.

El desarrollo de este tipo de prácticas docentes innovadoras requiere de una importante inversión de tiempo tanto para el docente como para el estudiante, pero favorece la creación de un buen clima en el aula de motivación y colaboración, produciendo una mejora en el comportamiento del estudiante.

Conclusiones

Las metodologías docentes activas, como la gamificación, mejoran el estado de ánimo del estudiantado de Ciencias de la Salud, en concreto, aumentando los niveles de alegría percibidos. Sin embargo, al realizar el análisis por cursos académicos, se observó que únicamente el estudiantado de primer y segundo curso mejoraron significativamente los niveles de alegría al realizar las metodologías docentes activas. Finalmente, el estudiantado de tercer curso sufrió un aumento en la percepción de ansiedad tras la metodología docente activa.

Referencias

Adkins-Jablonsky, S. J., Shaffer, J. F., Morris, J. J., England, B., & Raut, S. (2021). A Tale of Two Institutions: Analyzing the Impact of Gamified Student Response Systems on Student Anxiety in Two Different Introductory Biology Courses. *CBE Life Sciences Education*, 20(2). <https://doi.org/10.1187/CBE.20-08-0187>

- Ali, M. F., Askary, G., Mehdi, H., Khan, A., Kaukab, H., & Qamar, R. (2021). To assess students perception about Kahoot! as an innovative learning tool in oral pathology-a qualitative study. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 71(10), 2426–2428. <https://doi.org/10.47391/JPMA.01-194>
- Amado, C. M., & Roleda, L. S. (2020). Game Element Preferences and Engagement of Different Hexad Player Types in a Gamified Physics Course. *ACM International Conference Proceeding Series*, 261–267. <https://doi.org/10.1145/3377571.3377610>
- Bai, S., Hew, K. F., & Huang, B. (2020). Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts. *Educational Research Review*, 30(June 2019), 100322. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>
- Brígido, M., Borrachero, A. B., Bermejo, M. L., & Mellado, V. (2013). Prospective primary teachers' self-efficacy and emotions in science teaching. *European Journal of Teacher Education*, 36(2), 200–217. <https://doi.org/10.1080/02619768.2012.686993>
- Chen, J., & Liang, M. (2022). Play hard, study hard? The influence of gamification on students' study engagement. *Frontiers in Psychology*, 13(October). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.994700>
- Cortés-Pérez, I., Zagalaz-Anula, N., López-Ruiz, M. del C., Díaz-Fernández, Á., Obreiro-Gaitán, E., & Osuna-Pérez, M. C. (2023). Study Based on Gamification of Tests through Kahoot!™ and Reward Game Cards as an Innovative Tool in Physiotherapy Students: A Preliminary Study. *Healthcare* 2023, Vol. 11, Page 578, 11(4), 578. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE11040578>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification.” *15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9–15. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(11\)60242-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(11)60242-5)
- England, B. J., Brigati, J. R., & Schussler, E. E. (2017). Student anxiety in introductory biology classrooms: Perceptions about active learning and persistence in the major. *PLoS ONE*, 12(8). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0182506>
- Felszeghy, S., Pasonen-Seppänen, S., Koskela, A., Nieminen, P., Härkönen, K., Paldanius, K. M. A., Gabbouj, S., Ketola, K., Hiltunen, M., Lundin, M., Haapaniemi, T., Sointu, E., Bauman, E. B., Gilbert, G. E., Morton, D., & Mahonen, A. (2019). Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching. *BMC Medical Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/S12909-019-1701-0>
- Fuster-Guilló, A., Pertegal-Felices, M. L., Jimeno-Morenilla, A., Azorín-López, J., Rico-Soliveres, M. L., & Restrepo-Calle, F. (2019). Evaluating Impact on Motivation and Academic Performance of a Game-Based Learning Experience Using Kahoot. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2019.02843>
- Jurado-Castro, J. M., Vargas-Molina, S., Gómez-Urquiza, J. L., & Benítez-Porres, J. (2023). Effectiveness of real-time classroom interactive competition on academic performance: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ Computer Science*, 9. <https://doi.org/10.7717/PEERJ-CS.1310>
- Lavoué, E., Monerrat, B., Desmarais, M., George, S., Lavoué, E., Monerrat, B., Desmarais, M., George, S., Gamification, A., Lavoué, É., Monerrat, B., Desmarais, M., & George, S. (2018). *Adaptive Gamification for Learning Environments To cite this*

version : HAL Id : hal-01784233 Adaptive Gamification for Learning Environments. 12(1), 16–28.

- Oliveira Silva, G., Games, A. K. F., Cabral, G. S. L., Siqueira, K. M., Aredes, N. D. A., & Júnior, H. G. (2023). Academic performance beyond the metrics: A qualitative content analysis of nursing students' perceptions. *Nurse Education Today*, 131. <https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2023.105995>
- Park, N., Kim, Y. C., Shon, H. Y., & Shim, H. (2013). Factors influencing smartphone use and dependency in South Korea. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1763–1770. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.02.008>
- Sandoval-Hernández, I., Molina-Torres, G., León-Morillas, F., Ropero-Padilla, C., González-Sánchez, M., & Martínez-Cal, J. (2023). Analysis of different gamification-based teaching resources for physiotherapy students: a comparative study. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04576-8>
- van Gaalen, A. E. J., Brouwer, J., Schönrock-Adema, J., Bouwkamp-Timmer, T., Jaarsma, A. D. C., & Georgiadis, J. R. (2021). Gamification of health professions education: a systematic review. *Advances in Health Sciences Education*, 26(2), 683–711. <https://doi.org/10.1007/s10459-020-10000-3>
- Veluchamy, R., Kumar Agarwal, K., Loganathan, M., & Krishnan, A. R. (2016). Perception on the Role of Teachers in Managing Talents of Generation Z Students An Ideal Teacher. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(36). <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i36/102604>
- Zourmpakis, A. I., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2023). Adaptive Gamification in Science Education: An Analysis of the Impact of implementation and Adapted game Elements on Students' Motivation. *Computers*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/computers12070143>

¿Mejoran el aprendizaje las metodologías activas en el aula de ciencias de la salud?

Un proyecto de innovación docente

Lucía Ortiz Comino, María López Garzón, Miguel Ángel Fernández Gualda
y Eduardo Castro Martín

Introducción

La pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 ha ocasionado cambios drásticos desde su aparición en el año 2020 en España, también en el entorno educativo. Las medidas de contención, como el distanciamiento social y el confinamiento, llevaron al cierre de escuelas y universidades en más de 150 países, afectando la educación de aproximadamente mil millones de personas. Esta crisis ha generado desafíos sin precedentes en la continuidad de los servicios educativos, especialmente en áreas que requieren presencialidad, como las prácticas de laboratorio y carreras de ciencias de la Salud. En España, el cierre de instituciones educativas presenciales llevó a la implementación abrupta de la educación virtual, impactando a docentes y estudiantes, especialmente en la adaptación a plataformas digitales y la falta de acceso equitativo a recursos tecnológicos.

La transición a la enseñanza en línea ha creado desafíos. Si bien la mayoría de las escuelas y universidades han hecho la transición o una flexibilización a la entrega de clases y evaluaciones en línea para evitar la interrupción de los servicios educativos, la plataforma digital sigue siendo un territorio no del todo dominado para gran parte de la población, especialmente ante la brecha cronológica de docente y alumno. Tanto los profesores como los estudiantes no están completamente preparados en términos de manejo de tecnología o problemas de accesibilidad para el aprendizaje online donde la mayoría de las actividades académicas transcurren a través de plataformas audiovisuales.

Además, el desafío educativo actual destaca la importancia de fomentar la motivación y mejorar la eficacia del aprendizaje de los alumnos, siendo estos objetivos cruciales para los profesores. En este contexto, se observa una tendencia creciente hacia la integración de herramientas digitales en las aulas con el propósito de lograr una enseñanza más interactiva y obtener retroalimentación inmediata (Ismail et al., 2019). Un ejemplo destacado es Kahoot!, una plataforma gratuita de cuestionarios en línea. Los profesores pueden crear sus propios cuestionarios, agregar elementos multimedia y acceder a la biblioteca de Kahoot! para seleccionar preguntas. Los estudiantes participan utilizando sus dispositivos móviles, tabletas u ordenadores portátiles, registrándose previamente y utilizando un código de partida proporcionado por el profesor. Durante el juego, se establece un temporizador para responder cada pregunta, otorgando puntos según la rapidez y precisión de las respuestas. Al finalizar, el profesor recibe un resumen de los resultados individuales y grupales (Foronda Torrico & Foronda Zubietta, 2007) convirtiéndose en una herramienta dinámica y fácil para la evaluación.

Varios autores han coincidido en la necesidad de diseñar aplicaciones móviles para utilizar en el entorno universitario (Kilis, 2013), concretamente en la formación de profesionales de la salud (Dunleavy et al., 2019). Asimismo, la Unesco ha considerado el teléfono móvil como una de las herramientas educativas con mayor proyección en los países en vías de desarrollo. Sin embargo, no todos los centros educativos ni todos los docentes han dado este salto de calidad, manteniéndose en el uso de programas de ofimática tradicionales. Por lo tanto, es imprescindible la innovación en este campo para incrementar su evidencia, así como la visión de los propios alumnos sobre el uso de estos dispositivos en el entorno universitario con fines académicos.

El panorama educativo necesita emplear nuevas herramientas tanto de motivación como de *feedback* inmediato en sus calificaciones. La motivación en educación actúa como un botón para activar o poner en marcha la disciplina de estudio y su la gamificación permite obtener un alumnado más comprometido, los estudios de investigación deben obtener una respuesta acerca de la efectividad del uso de herramientas como *Kahoot!* en el desempeño académico de estudiantes y cómo puede modular su motivación.

Objetivos

El objetivo principal de este proyecto fue el de conocer qué tipo de metodología docente favorece más el aprendizaje del estudiantado de Ciencias de la Salud: las metodologías clásicas o las activas. Además, como objetivo secundario, se planteó conocer en qué cursos académicos las metodologías docentes activas son más efectivas.

Metodología

En este proyecto se llevó a cabo un estudio comparativo, en el que se evaluó la capacidad de mejorar el aprendizaje de la metodología docente activa (a través del método de gamificación) frente a la metodología clásica, con el uso de la lección magistral. La población de estudio fue el estudiantado matriculado en los grados de Fisioterapia y Terapia Ocupacional en las Facultades de Ciencias de la Salud de Granada y de Melilla, independientemente del curso en el que estuvieran matriculados, durante el curso 2022/2023.

Desarrollo de la intervención

Esta innovación docente se engloba dentro del proyecto titulado “*Uso de metodologías activas en el aula para la mejora del estado anímico del estudiantado de ciencias de la salud*”, llevado a cabo gracias a la financiación de la Convocatoria de Proyectos de Innovación y Buenas Prácticas Docentes por la Unidad de Calidad, Innovación Docente y Prospectiva de la Universidad de Granada (Plan FIDO de Formación e Innovación docente 2022-2023; código de proyecto 22-177)

De forma previa al desarrollo de la intervención, y con el objetivo de facilitar la recogida y el análisis de los datos obtenidos, se creó un Formulario de Google en el que se incluyeron todas las variables de estudio. Dicho formulario sería completado por el alumnado un total de cuatro veces: al inicio y al final de cada una de las sesiones docentes a comparar.

Grupo experimental: metodología activa

Para el desarrollo en el aula de la metodología activa (a través de la gamificación), se utilizó el recurso “*Kahoot! Learning Games*”. El desarrollo del aprendizaje en el aula tuvo una duración total de 60 minutos, divididos en los siguientes apartados:

- 1) Formulario de Google (Herramienta *Google Form*) en el que el estudiantado debía completar los datos sociodemográficos que en él se solicitaban.
- 2) Evaluación de los conocimientos: en esta fase, se evaluó al estudiantado del temario a impartir a través de cinco preguntas de tipo test, con solo una opción correcta.
- 3) Uso del recurso "*Kahoot! Learning Games*": El alumnado formó grupos de 4-5 personas para contestar a las preguntas que aparecían en pantalla. Para ello, disponían del material con el contenido teórico de la clase a impartir, para buscar en él las respuestas a las preguntas planteadas y, mediante un representante de grupo, transmitían la respuesta que creían correcta al juego. En total, se plantearon 6 preguntas tipo test, con solo una opción correcta, que variaban de las preguntas planteadas previamente.
- 4) Al finalizar cada pregunta, se realizó un debate en clase, para razonar la respuesta correcta y justificar las razones por las cuales las respuestas restantes eran incorrectas.
- 5) Evaluación de los conocimientos: de nuevo, como en el apartado 2, se evaluó al estudiantado de las cinco preguntas que se habían evaluado al iniciar la clase, con el mismo formato de pregunta realizado previamente.

Grupo control: metodología clásica (lección magistral)

En este caso y para el desarrollo de la metodología clásica, la duración total de la clase (un total de 60 minutos) se dividió en los siguientes apartados:

- 1) Formulario Google (*Google Form*) en el que el estudiantado debía completar los datos sociodemográficos solicitados.
- 2) Evaluación de los conocimientos: en este apartado, se evaluó al estudiantado de cinco preguntas relacionadas con el temario a impartir durante la clase programada. Estas preguntas eran de tipo test, con solo una opción correcta.
- 3) En el desarrollo de la metodología clásica, se llevó a cabo una lección magistral, con apoyo de contenido audiovisual y/o uso de la pizarra clásica para aclarar las posibles dudas, durante un total de 50 minutos. El alumnado podía preguntar las cuestiones relativas al contenido docente impartido en cualquier momento.
- 4) Evaluación de los conocimientos: de forma similar, se evaluó al estudiantado de las cinco preguntas que se habían evaluado al iniciar la clase, con el mismo formato de pregunta. Que en el apartado 2.

Variables de estudio

La variable principal de estudio fue el conocimiento del alumnado tanto antes de la impartición del contenido a evaluar, así como tras la finalización de la sesión teórica, tanto en la metodología activa como en la metodología clásica. Para ello, al tratarse de docencia teórica, y con el objetivo de minimizar el riesgo de sesgo del presente proyecto, se eligieron dos unidades temáticas de una dificultad similar, de forma que no hubiera un desagravio comparativo entre las dos metodologías impartidas.

Además, de carácter descriptivo, se recogieron los siguientes datos sociodemográficos: edad, sexo, curso en el que estaban matriculados, 2º matrícula (repetidor/a); grado en el que estaban matriculados y asignatura donde se había realizado la innovación docente.

Análisis estadístico

Una vez obtenidos los datos representativos de la muestra analizada y los resultados recogidos en el Formulario de Google tras el proyecto de innovación docente, estos se describieron en forma de media \pm desviación estándar o frecuencias y porcentajes, dependiendo del carácter continuo o categórico, respectivamente, de las variables analizadas. Asimismo, para evaluar la diferencia entre los conocimientos adquiridos mediante las metodologías docentes aplicadas (metodología activa o metodología clásica) se calculó la diferencia de medias entre los valores posteriores a la metodología aplicada y los valores obtenidos previamente. A continuación, y con el objetivo de conocer la normalidad de los datos obtenidos, se utilizó la prueba Kolmogorov-Smirnov. Finalmente, en función de los resultados obtenidos tras esta prueba y con el objetivo de comparar los resultados entre las metodologías docentes aplicadas, se utilizó la prueba T de Student (o su homóloga no paramétrica, en el caso de datos no paramétricos) para conocer la significación estadística de la diferencia de medias entre grupos, establecida en un valor de $p < 0,05$.

Los datos se obtuvieron inicialmente a través de la herramienta Hojas de Cálculo de Google al ser exportados directamente desde el Formulario de Google. Estos datos se volcaron a su vez a Microsoft Excel y a posteriori se exportaron nuevamente para ser analizados con el software IBM SPSS Statistics 25.0.

Resultados

En este estudio desarrollado durante el curso 2022/2023, participaron un total de 154 estudiantes de la Universidad de Granada, tanto del campus de Granada (54,5 %) como del campus de Melilla (45,5 %). En su totalidad, el 79,9 % de los estudiantes estudiaban el Grado de Fisioterapia mientras que un 20,1 % pertenecía al Grado de Terapia Ocupacional. A continuación, en la tabla 1, se resumen las características sociodemográficas más relevantes de la muestra estudiada.

TABLA 1 Características de la muestra

Variables		Media \pm DE / Frecuencias (%) (n=154)
Edad		21,51 \pm 4,11
Sexo	Masculino	67 (43,5)
	Femenino	87 (56,5)
Curso	Primero	24 (15,6)
	Segundo	65 (42,2)
	Tercero	50 (32,5)
Repetidor/a	Cuarto	15 (9,7)
	Sí	8 (5,2)
	No	146 (94,8)
Grado	Grado en Fisioterapia (Granada)	53 (34,4)
	Grado en Fisioterapia (Melilla)	70 (45,5)
	Grado en Terapia Ocupacional	31 (20,1)
Asignatura	Biomecánica	24 (15,6)
	Masoterapia	14 (9,1)
	Electroterapia y Termoterapia	53 (34,4)
	Investigación en Fisioterapia	29 (12)
	T.A. y Complementarias	12 (7,8)
	Salud Mental en el Adulto	31 (20,1)

DE: Desviación Estándar; T.A.: Terapias Alternativas.

Evaluación de los conocimientos

Tras realizar el análisis estadístico correspondiente, se observó que la metodología activa (en nuestro caso, la gamificación) tuvo una mejora significativamente mayor ($p < 0,001$) en comparación a la metodología clásica. La diferencia de medias de la metodología activa fue de $5,64 \pm 2,46$; por su parte, la metodología clásica solo tuvo una diferencia de $3,49 \pm 3,19$ puntos. En la tabla 2 se pueden observar los resultados obtenidos por cada uno de los grupos en cada uno de los momentos de evaluación, así como la diferencia de medias de cada uno de los grupos comparados.

TABLA 2 Resultados de la variable analizada

Conocimiento de la asignatura	Metodología clásica (n=154)	Gamificación (n=154)	Valor p*
Pre	4,18±2,42	3,77±2,29	
Post	7,68±1,87	9,42±0,99	
Diferencia de medias	3,49±3,19	5,64±2,46	0,000

*Valor p obtenido a través de la prueba T de Student

Evaluación de los conocimientos por cursos

Tras analizar los conocimientos obtenidos y diferenciarlos por curso académico, se observó que en todos los cursos hubo una mejora significativamente estadística de los conocimientos cuando se utilizó la metodología activa frente al uso de la metodología clásica. En este caso, los cursos con mayor diferencia de medias entre metodologías docentes fueron los cursos de primero y tercero ($p < 0,001$); por su parte, el alumnado de segundo curso también mostró significación estadística entre las medias obtenidas, aunque esta significación fue menor ($p = 0,025$). Todos los datos relativos a la diferencia de medias y los valores estadísticos obtenidos se pueden observar a continuación en la tabla 3.

TABLA 3 Diferencia de medias de la variable analizada por cursos

Conocimiento de la asignatura	Metodología clásica (n=154)	Gamificación (n=154)	Valor p*
1º	5,43±1,49	8,33±1,35	0,000
2º	4,65±2,77	5,64±2,13	0,025
3º	1,16±2,92	4,11±2,23	0,000
4º	3,17±3,30	6,66±1,60	0,001

*Valor p obtenido a través de la prueba T de Student

Discusión

El objetivo del estudio fue ver si las metodologías activas favorecen más el aprendizaje del estudiantado de Ciencias de la Salud que las metodologías pasivas en el ámbito de la docencia. Una vez se analizaron los resultados, se observó que existían diferencias estadísticamente significativas con respecto al método de gamificación frente a la metodología clásica, siendo mayores los conocimientos adquiridos de la asignatura en los grupos que utilizaron metodologías activas (*Kahoot!*). Mejorías que al diferenciar por los distintos cursos académicos también se constataron. Los estudios que han utilizado "*Kahoot!*" para aumentar la motivación y los conocimientos de los alumnos han ido aumentando en los últimos años, siendo aprovechado en diferentes ámbitos docen-

tes, como en fisioterapia (Cuschieri & Narnaware, 2023; Sandoval-Hernández et al., 2023), enfermería (Aras & Çiftçi, 2021; Öz & Ordu, 2021), medicina (Ismail et al., 2019; Neureiter et al., 2020), odontología (de Oliveira et al., 2019), histología y biología celular (Kalleney, 2020), farmacología (Bryant et al., 2018; Sumanasekera et al., 2020), veterinaria (López-Úbeda & García-Vázquez, 2022) e ingeniería informática (Fuster-Guilló et al., 2019).

Nuestros resultados están en consonancia con los obtenidos usando “Kahoot!” en el ámbito de la fisioterapia, ya que los estudiantes también reportaron una mejor experiencia de aprendizaje tras el uso de “Kahoot!” en lecciones de anatomía (Cuschieri & Narnaware, 2023) y mejores resultados académicos en las preguntas relacionadas con contenidos que habían sido previamente reforzados con test a través de “Kahoot!” (Cortés-Pérez et al., 2023). En el campo de la histología (Garza et al., 2023), obtuvieron calificaciones significativamente más altas en todas las partes del examen, comparado a la metodología “tradicional”. Incluso en la disciplina de enfermería (Öz & Ordu, 2021), el grupo que usó “Kahoot!” tuvo puntuaciones medias significativamente más altas en cuanto a conocimiento y el desempeño de inyecciones intramusculares frente al método tradicional. En cuanto a farmacología (Shawwa & Kamel, 2023), mostró una mejora de las puntuaciones de los estudiantes de medicina, obtenidas en los test realizados en el grupo que más utilizó “Kahoot!” comparado con un grupo control que no utilizó esta herramienta desde el inicio, facilitando así la retención de conocimientos. Por otro lado, los estudiantes de odontología en todas las etapas de su programa de formación de 4 años, especialmente los estudiantes de primer año, reportaron una mayor percepción positiva del aprendizaje gamificado, ayudándoles a identificar conceptos difíciles y a motivarles para estudiar (Nguyen et al., 2023). Resultados que coinciden con los que se presentan en nuestro estudio, donde en todos los cursos hubo una mejora estadísticamente significativa de los conocimientos. Además, la aplicación móvil “Kahoot!” se utilizó con éxito para mejorar la capacidad de los estudiantes de odontología para diagnosticar varias complicaciones endodónticas a partir de radiografías periapicales (de Oliveira et al., 2019), obteniéndose diferencias significativas frente al grupo que no hacía uso de esta app. En cuanto al ámbito de veterinaria, la implementación de una mini prueba obligatoria al final de cada clase de laboratorio (gamificación) reforzó el aprendizaje autónomo al generar un sentido de competitividad y colaboración, pero también mejoró la motivación de los estudiantes (López-Úbeda & García-Vázquez, 2022). Adicionalmente, la mayoría de estudiantes de ingeniería informática reportó una percepción y una actitud positiva al uso de “Kahoot!” para el aprendizaje (Fuster-Guilló et al., 2019).

Esto puede atribuirse a la naturaleza interactiva del aprendizaje basado en juegos, que fomenta la participación activa de los estudiantes y los estimula a aprender a través de la participación activa (Ismail et al., 2019). De esta manera, se aumenta la atención, motivación y satisfacción, disminuyendo la ansiedad de los alumnos por aprender la asignatura (Wang et al., 2019). Además, “Kahoot!” permite al usuario registrarse de manera anónima, lo que motiva a los estudiantes a participar sin sentirse “amenazados” o “presionados”, mientras que el elemento competitivo empuja a los estudiantes a esforzarse (Zhang & Yu, 2021). Otro aspecto a tener en cuenta, es la retroalimentación inmediata presentada por “Kahoot!”, la cual, permite una discusión y profundización de los conocimientos después de cada pregunta, logrando así una mayor retención de los conocimientos. Sin embargo, se ha reportado en la literatura otros posibles métodos de gamificación con una posible mayor efectividad como puede ser el “escape room” (Sandoval-Hernández et al., 2023). A pesar de todo ello, “Kahoot!”, se ha posicionado como una herramienta docente prometedora en el ámbito de las metodologías activas de aprendizaje.

Limitaciones y fortalezas

La principal limitación que se puede derivar del presente estudio es el riesgo de sesgo debido a que la innovación se ha llevado a cabo en diferentes asignaturas y con contenidos docentes de diferentes niveles y consecuentemente, de dificultad diferente; esto ha podido generar el hecho de que los resultados hayan sido más positivos en aquellas asignaturas de contenido más sencillo de asimilar, independientemente del curso académico al que perteneciera el alumnado. Además, hubiera sido conveniente poder comparar la metodología activa (en nuestro caso, gamificación) con otro tipo de metodología activa en clase, y así comparar los efectos entre dos métodos docentes similares.

En contraposición, este proyecto destaca la evidencia que las metodologías docentes activan vienen demostrando en los últimos años, donde se demuestran sus efectos beneficiosos sobre el aprendizaje del alumnado, en nuestro caso de los y las estudiantes de grados en el ámbito de las Ciencias de la Salud. Además, el tamaño de muestra es numeroso, englobando a estudiantado no solo de un curso académico sino de los cuatro cursos en los que se dividen las formaciones universitarias de Grado, por lo que nuestros resultados caracterizan no solo a un curso sino al Grado en general.

Implicaciones para la docencia

Como se ha indicado en el apartado previo de fortalezas del presente proyecto de innovación docente, los resultados obtenidos suponen un punto a favor hacia las metodologías docentes activas: se deriva por tanto la necesidad de aplicar metodologías que impliquen al alumnado de forma práctica y dinámica, favoreciendo la adquisición de conocimientos a través de estas metodologías que, además, requieren en muchas de sus ocasiones del uso de dispositivos móviles, los cuales son una herramienta esencial de la sociedad actual, y más aun de los y las jóvenes de hoy día.

Conclusiones

Las metodologías docentes activas, en concreto, la gamificación, mejoran el aprendizaje de conocimientos del estudiantado de Ciencias de la Salud. Además, el alumnado de primer y tercer curso de los grados en Fisioterapia y Terapia Ocupacional parecen obtener mejores resultados tras las metodologías docentes activas frente a la lección magistral aplicada en la metodología clásica.

Referencias

- Aras, G. N., & Çiftçi, B. (2021). Comparison of the effect of reinforcement with question-answer and kahoot method on the success and motivation levels of nursing students: A quasi-experimental review. *Nurse Education Today*, 102, 104930. <https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2021.104930>
- Bryant, S. G., Correll, J. M., & Clarke, B. M. (2018). Fun with pharmacology: Winning students over with kahoot! game-based learning. *Journal of Nursing Education*, 57(5), 320. <https://doi.org/10.3928/01484834-20180420-15>
- Cortés-Pérez, I., Zagalaz-Anula, N., López-Ruiz, M. del C., Díaz-Fernández, Á., Obreiro-Gaitán, E., & Osuna-Pérez, M. C. (2023). Study Based on Gamification of Tests through Kahoot!™ and Reward Game Cards as an Innovative Tool in Physiotherapy

- Students: A Preliminary Study. *Healthcare* 2023, Vol. 11, Page 578, 11(4), 578. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE11040578>
- Cuschieri, S., & Narnaware, Y. (2023). Improving physiotherapy students' anatomy learning experience and short-term knowledge retention—An observational study in Malta. *Anatomical Sciences Education*, 16(6), 1134–1143. <https://doi.org/10.1002/ase.2307>
- de Oliveira, M. L. B., Verner, F. S., Kamburoğlu, K., Silva, J. N. N., & Junqueira, R. B. (2019). Effectiveness of Using a Mobile App to Improve Dental Students' Ability to Identify Endodontic Complications from Periapical Radiographs. *Journal of Dental Education*, 83(9), 1092–1099. <https://doi.org/10.21815/jde.019.099>
- Dunleavy, G., Nikolaou, C. K., Nifakos, S., Atun, R., Law, G. C. Y., & Car, L. T. (2019). Mobile Digital Education for Health Professions: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21(2). <https://doi.org/10.2196/12937>
- Foronda Torrico, J. M., & Foronda Zubieta, C. L. (2007). La evaluación en el proceso de aprendizaje. *Perspectivas*, 19, 15–30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942453003>
- Fuster-Guilló, A., Pertegal-Felices, M. L., Jimeno-Morenilla, A., Azorín-López, J., Rico-Soliveres, M. L., & Restrepo-Calle, F. (2019). Evaluating Impact on Motivation and Academic Performance of a Game-Based Learning Experience Using Kahoot. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2019.02843>
- Garza, M., Oliván, S., Monleón, E., Cisneros, A. I., García-Barrios, A., Ochoa, I., Whyte, J., & Lamiquiz-Moneo, I. (2023). Performance in Kahoot! activities as predictive of exam performance. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04379-x>
- Ismail, M. A. A., Ahmad, A., Mohammad, J. A. M., Fakri, N. M. R. M., Nor, M. Z. M., & Pa, M. N. M. (2019). Using Kahoot! as a formative assessment tool in medical education: A phenomenological study. *BMC Medical Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/S12909-019-1658-Z>
- Kalleney, N. (2020). Advantages of Kahoot! Game-based Formative Assessments along with Methods of Its Use and Application during the COVID-19 Pandemic in Various Live Learning Sessions. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, 8(4), 175. https://doi.org/10.4103/JMAU.JMAU_61_20
- Kilis, S. (2013). *Impacts of Mobile Learning in Motivation, Engagement and Achievement of Learners: Review of Literature Mobil Öğrenmenin Öğrencilerin Motivasyon, Başarı ve Derse Katilimina Olan Etkisi: Literatür Taraması*.
- López-Úbeda, R., & García-Vázquez, F. A. (2022). Self-directed learning using computer simulations to study veterinary physiology: Comparing individual and collaborative learning approaches. *Veterinary Record*, 191(8), no. <https://doi.org/10.1002/vetr.1732>
- Neureiter, D., Klieser, E., Neumayer, B., Winkelmann, P., Urbas, R., & Kiesslich, T. (2020). Feasibility of Kahoot! as a Real-Time Assessment Tool in (Histo-)pathology Classroom Teaching. *Advances in Medical Education and Practice*, 11, 695. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S264821>
- Nguyen, L. M., Le, C., & Lee, V. D. (2023). Game-based learning in dental education. *Journal of Dental Education*, 87(5), 686–693. <https://doi.org/10.1002/jdd.13179>

- Öz, G. Ö., & Ordu, Y. (2021). The effects of web based education and Kahoot usage in evaluation of the knowledge and skills regarding intramuscular injection among nursing students. *Nurse Education Today*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104910>
- Sandoval-Hernández, I., Molina-Torres, G., León-Morillas, F., Ropero-Padilla, C., González-Sánchez, M., & Martínez-Cal, J. (2023). Analysis of different gamification-based teaching resources for physiotherapy students: a comparative study. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04576-8>
- Shawwa, L., & Kamel, F. (2023). Assessing the Knowledge and Perceptions of Medical Students After Using Kahoot! in Pharmacology Practical Sessions at King Abdulaziz University, Jeddah. *Cureus*, 15(3). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.36796>
- Sumanasekera, W., Turner, C., Ly, K., Hoang, P., Jent, T., & Sumanasekera, T. (2020). Evaluation of multiple active learning strategies in a pharmacology course. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 12(1), 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.10.016>
- Wang, W., Ran, S., Huang, L., & Swigart, V. (2019). Student Perceptions of Classic and Game-Based Online Student Response Systems. *Nurse Educator*, 44(4), E6–E9. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000591>
- Zhang, Q., & Yu, Z. (2021). A literature review on the influence of Kahoot! On learning outcomes, interaction, and collaboration. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4507–4535. <https://doi.org/10.1007/S10639-021-10459-6>

Dinamización de las aulas: combinación de métodos tradicionales y redes sociales para el fomento de la salud afectivo-sexual en las distintas etapas de la vida

Educación para una sexualidad inclusiva

I Silvia Navarro-Prado y María Angustias Sánchez-Ojeda

Introducción

Educación para la Salud

La Educación para la Salud (EpS) es un proceso continuo, dinámico y permanente, donde los centros educativos tienen una gran responsabilidad en la transmisión de hábitos saludables. En la formación universitaria, especialmente en los grados sanitarios y educacionales, resulta imprescindible que el alumnado conozca su manejo para convertirse en transmisores de EpS (Cajina-Pérez, 2020; Luengo Navas, 2004).

Los objetivos generales que se pretenden conseguir son los de promover hábitos de vida saludables, informar a la población de las conductas positivas y negativas de los estilos de vida, ayudar a modificar aquellos comportamientos negativos para la salud, motivar los cambios de estilo de vida que contribuya a una mejor salud, así como capacitar a la población para que tome decisiones adecuadas en su proceso de salud (De la Guardia & Ruvalcaba, 2020).

Métodos tradicionales y actuales de EpS

Tradicionalmente se ha empleado un modelo de EpS a través de charlas, discusión en grupo, talleres formativos, uso de folletos, carteles, videos, etc. Mediante esta forma de educar, era solo el emisor de la información el que hablaba y se encargaba de transmitirla, sin hacer partícipe al receptor. En el ámbito universitario es necesario que el alumnado sepa combinar el modelo tradicional de aprendizaje con alternativas actuales para ofrecer una EpS más efectiva (Arrue & Zarandona, 2021).

Las nuevas tecnologías y el mundo digital han cambiado la forma de vida de la sociedad y han modificado la forma de enseñar en el ámbito educativo. Sin duda, las redes sociales están presentes en todos los ámbitos sociales, pudiendo ser beneficioso su empleo para los nuevos modelos de enseñanza (Aguilera-Ruiz et al., 2017).

Por otro lado, para contribuir a aumentar la efectividad de la EpS, encontramos la gamificación. Así, a través de la diversión y los juegos, se consiguen mejores resultados

de aprendizaje. El alumnado ha de conseguir una puntuación a través de la consecución de los objetivos, fomentando la competición y estimulando el aprendizaje (Guijarro-Romero et al., 2023).

Otra nueva herramienta usada es el Flipped classromm o “clase al revés” que invierte el orden tradicional de la docencia, haciendo la docencia más dinámica y atrayente para el alumnado (Aguilera-Ruiz et al., 2017).

A los anteriores, se puede sumar el “aprendizaje basado en problemas”, que consiste en la resolución de problemas relevantes, con el que el alumnado desarrolla competencias y aprendizajes a través de la búsqueda de soluciones, que no tienen por qué ser reales (Guamán & Espinoza, 2022).

Por último, otra herramienta dinámica y útil de enseñanza-aprendizaje en la EpS, y para la docencia en general, son los debates. Mediante ellos se realiza una confrontación argumentada con dos posiciones opuestas sobre la temática elegida y una secuencia didáctica guiada por el docente (Arrue & Zarandona, 2021).

Sexualidad humana

La sexualidad forma parte del ser humano desde el inicio de la vida, siendo una parte importante de él durante todo el ciclo vital. La manera en la que las personas expresan y viven su sexualidad depende de multitud de condicionantes como son los educativos, sociales, religiosos, culturales y éticos, entre otros. En este sentido, los conocimientos y actitudes sexuales variarán según el contexto sociocultural en el que los individuos se forman o se desenvuelven, pudiendo surgir dudas o creencias negativas que pueden mermar tanto la satisfacción personal como la capacidad de decisión del individuo (Navarro-Prado et al., 2023a).

Según informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) más de 1 millón de personas contraen un infección de transmisión sexual al día, más de 500 millones entre 15 y 49 años están contagiados por el virus del herpes simple y se estima que más de 311.000 muertes anuales están relacionadas con el cáncer de cuello de útero por infección con el virus del papiloma humano. En el último informe OMS (2019) sobre embarazos no deseados, se observó que el 56% de las mujeres que tuvieron un embarazo no deseado no usaban ningún método anticonceptivo desde los cinco años anteriores, siendo los más frecuentes los métodos naturales como el coitus interruptus y el método Ogino (Duarte-Anselmi et al., 2022).

Con ello, los problemas sexuales mayoritariamente tratados a nivel mundial son la prevención de las infecciones de transmisión sexual y de los embarazos no deseados, centrandose pues las campañas educativas en ellos. Es por esta razón, que los grupos poblacionales normalmente beneficiarios de las campañas de educación sexual son adolescentes, adultos jóvenes y adultos, obviando, o no haciendo tanto hincapié en la edad infantil y la vejez (Barriuso-Ortega et al., 2022).

Numerosas publicaciones afirman que los jóvenes, cuando no poseen una red familiar de confianza, utilizan internet como única fuente de formación en numerosos aspectos, siendo uno de los más destacados, la sexualidad. Así, el uso de la pornografía y la imitación y normalización de sus escenas, mayoritariamente violentas, está en auge entre los jóvenes, que experimentan como normal el sometimiento femenino, el placer del dolor y la falta de romanticismo en las relaciones sociales. El fácil acceso a las pantallas desde la edad infantil y la falta de control parental han ocasionado que, páginas pornográficas estén siendo visitadas, en algunos casos, desde la temprana edad de 8 años. Además, las redes sociales han ido cogiendo fuerza como fuentes de información

entre los jóvenes, dejando en un segundo plano a fuentes formativas de mayor calidad como las charlas, los sanitarios y/o la familia (Navarro-Prado et al., 2023b).

En la actualidad existe una normalización de la mediatización de la vida, siendo uno de los aspectos más expuestos la sexualidad. De este modo, comprobamos cómo los jóvenes han normalizado la exposición de sus cuerpos y sus experiencias vitales, sin considerarlo una puerta abierta a la violación de la intimidad.

Los proyectos

Los proyectos de los que versa este capítulo fueron concedidos por la Unidad de Calidad, Innovación Docente y Buenas Prácticas de la Universidad de Granada. Se desarrollaron en torno a la asignatura optativa de Sexología de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla durante los cursos 2021/2022 y 2022/2023.

Ambos proyectos surgieron de la necesidad de ofrecer al alumnado una docencia atrayente, actual y en la que pudieran utilizar los conocimientos adquiridos en clase junto con sus conocimientos en gamificación y redes sociales para convertirse en formadores de congéneres, adultos y adultos mayores. Estos proyectos fueron:

Proyecto 1: Dinamización de las aulas. Intervención educativa entre congéneres a través de la gamificación: educación para una sexualidad saludable e inclusiva.

Proyecto 2. Dinamización de las aulas II. Difusión de conocimientos a través de redes sociales y charlas educativas. Uniendo presente y pasado para una sexualidad saludable en las distintas etapas del ciclo vital.

Fundamento pedagógico

Proyecto 1. Se contempló la interacción de docentes y alumnado, cuyos papeles eran compartidos:

- Profesoras de la asignatura Sexología: con papel docente y discente. Fueron las encargadas de impartir los contenidos de la asignatura, según marca la Guía Docente de la misma. A su vez, fueron formadas por el alumnado en cuanto a nuevas redes sociales y nuevas formas de interacción social.
- Alumnado matriculado en la asignatura Sexología: igualmente con papel discente y docente. Recibieron la formación de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura y actualizaron a las profesoras en relación a la utilización de redes sociales. Tras recibir la formación, realizaron diferentes actividades de gamificación para, posteriormente, formar a sus compañeros de los Grados de Enfermería y Fisioterapia que no cursaban la asignatura de Sexología.
- Alumnado de los Grados en Enfermería y Fisioterapia (no matriculados en esta asignatura): fueron los receptores de la formación y gamificación elaborada por sus congéneres.

Proyecto 2. Se contempló la utilización de métodos tradicionales y actuales de Educación Sanitaria, siendo el alumnado el responsable de impartir esta docencia a diferentes colectivos. Previamente recibieron formación de los contenidos de la asignatura Sexología por parte de la profesora. En este proyecto, se unió el alumnado de otras asignaturas para añadir los conocimientos relacionados con el cuidado en las distintas etapas de la vida. Tanto en la docencia de la profesora como en la que el alumnado ofreció, se emplearon materiales de EpS tradicionales, materiales actuales de difusión del conocimiento y la gamificación.

Objetivos

Actualmente, a nivel educativo, cada día los docentes vemos como es necesario estrechar distancias con nuestros discentes. Acostumbrados a la utilización de las redes sociales como fuente de socialización y búsqueda de la información, resulta imprescindible sumar las nuevas herramientas a la docencia para aportar innovación y hacer atrayente el aprendizaje a un grupo poblacional sobrecargado de estímulos en la red. Por ello, cobra gran importancia la utilización de la gamificación y las nuevas tecnologías, entre otros, como forma de hacer atrayente la docencia a nuestros universitarios. Por ello, se propusieron los siguientes objetivos:

Proyecto 1. Capacitar al alumnado para ser formador de sus congéneres a través de la utilización de la gamificación para una sexualidad saludable e inclusiva.

Proyecto 2. Utilizar los métodos tradicionales y actuales para la difusión de los conocimientos sobre salud afectivo sexual en las distintas etapas de la vida.

Metodología

Proyecto 1: Los aspectos principales que este proyecto pueden verse resumidos en la Tabla 1.

TABLA 1 *Resumen de los principales aspectos del proyecto 1*

Fases	Acciones	Responsable	Docente	Discente
1	Formación en contenidos sobre salud afectivo-sexual a través de diferentes formas de aprendizaje: - Flipped classroom - Aprendizaje basado en problemas - Actividades de debate - Gamificación	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto)	Profesora de la asignatura	Alumnado matriculado en la asignatura Sexología
2	Presentación del proyecto e invitación a su participación	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes	-	Alumnado matriculado en la asignatura Sexología
3	Creación de grupos de trabajo Asignación de roles: analista de conocimientos previos, elaboración de materiales y educadores Fomento del liderazgo: cada grupo contó con una persona, de entre el alumnado, que lideró las acciones de cada uno de los grupos de trabajo	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Alumnado de Sexología	-	-
4	Análisis de actitudes y aptitudes relacionadas con la salud afectivo-sexual del alumnado que recibiría la formación por parte de sus congéneres	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) y profesoras participantes Alumnado de Sexología	-	-
5	Análisis de resultados Priorización de temas para incluir en la Intervención Educativa en función de dichos resultados	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes Alumnado de Sexología	-	-
6	Elaboración de materiales para la Intervención Educativa: carteles, charlas, folletos, etc. En este punto, el alumnado propuso la creación de un perfil de Instagram en el que ir volcando los materiales realizados e ir interaccionando con los seguidores, constituyendo el inicio del siguiente Proyecto de Innovación Docente. Actualización del profesorado involucrado en el proyecto en referencia a redes sociales	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes Alumnado de Sexología	Profesora de la asignatura Alumnado de Sexología	Profesora de la asignatura Alumnado matriculado en la asignatura Sexología
7	Feedback: para generar confianza y corregir errores, se realizó una primera Intervención Educativa como “ensayo general” ante sus compañeros del mismo curso con los que tenían confianza	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes	Alumnado de Sexología	Alumnado del mismo curso académico, pero no matriculados en Sexología
8	Intervención Educativa con gamificación a congéneres: - 4 sesiones en diferentes cursos	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes	Alumnado de Sexología	Alumnado del Grado en Enfermería Alumnado en el Grado de Fisioterapia
9	Salimos de las aulas: realización de una yincana sobre conocimientos de salud afectivo-sexual en el Campus de Melilla	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes Alumnado de Sexología	-	Alumnado del Campus de Melilla
10	Evaluación de la efectividad de la Intervención Educativa: análisis de la adquisición de conocimientos del alumnado beneficiario de la Intervención Educativa	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes Alumnado de Sexología	-	-

Proyecto 2: Este proyecto no fue más que la evolución del proyecto 1 tras las aportaciones del alumnado, cuya visión fresca y real de la actual utilización de las redes sociales como nueva forma de informarse y socializar de los jóvenes, despertó la necesidad de añadir nuevos elementos a la anterior propuesta. En este caso, además de la utilización de la gamificación y redes sociales como nuevas herramientas de Educación para la Salud Sexual, se unió la combinación de los materiales tradicionales. Además, se amplió el número de alumnado beneficiario, añadiendo a otras asignaturas cuyos contenidos abarcaban el ciclo vital. Como en el proyecto anterior, la evolución del proyecto obligó a ir adaptando las diferentes fases, las cuales pueden resumirse en la Tabla 2.

Fases	Acciones	Responsables	Docente	Discente
1	<p>Formación en contenidos sobre salud afectivo-sexual a través de diferentes formas de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flipped classroom - Aprendizaje basado en problemas - Actividades de debate - Gamificación <p>Presentación del proyecto e invitación a su participación</p>	<p>Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto)</p>	<p>Profesora de la asignatura</p>	<p>Alumnado matriculado en la asignatura Sexología</p>
2	<p>Solicitud de permisos en los diferentes Centros en los que se pretendía impartir las charlas educativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dirección Provincial de IMSERSO - Dirección Provincial de MEC - Asociación de Menopáusicas - Asociaciones Deportivas Infantiles - Dirección Provincial de INGESA <p>Finalmente, y debido a las trabas encontradas para exponer temas sobre Sexualidad entre los menores, se tuvo que optar por no acudir a centros educativos infantiles, centrándonos más en el adulto mayor</p>	<p>Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes</p>	-	-
3	<p>Formación de los grupos: aunque el eje principal fue la asignatura de Sexología, a los grupos se unieron antiguos alumnos de la misma, pero que se encontraban cursando asignaturas de 4º y de 2º curso cuya profesora era común a Sexología:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alumnado de Sexología: creación de perfiles en redes sociales Instagram y TikTok para difusión de contenidos. Creación de material de difusión tradicionales (dípticos, trípticos, carteles, etc.) en coordinación con los alumnos de 4º y 2º. - Alumnado de Enfermería de la Infancia y la Adolescencia: creación de materiales didácticos tradicionales para la formación sexual en escolares. Esta formación quedó finalmente circunscrita a esta asignatura por la incapacidad de entrar en Centros Educativos Infantiles. - Alumnado de Enfermería del Envejecimiento: creación de materiales didácticos tradicionales para la formación sexual en adultos mayores. - Alumnado de Prácticas Externas A y B (hospitalización y Atención Primaria): creación de materiales didácticos tradicionales para la formación sexual en adultos y actualización de los tutores de prácticas en relación a las nuevas formas de difusión como redes sociales. 	<p>Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes Alumnado de Sexología, Enfermería de la Infancia y la Adolescencia, Enfermería del Envejecimiento y Alumnado de Prácticas Externas A y B.</p>	-	-
4	<p>Organización temporal de las Intervenciones Educativas</p>	<p>Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes Responsables de las Centros Educativos y Sanitarios</p>	-	-
5	<p>Elección de los materiales didácticos elaborados</p>	<p>Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes Alumnado</p>	-	-

Fases	Acciones	Responsables	Docente	Discente
6	Intervenciones Educativas: - Centro Social de Mayores (IMSERSO) - Aula Permanente de Formación Abierta (UGR) - Asociación de Menopáusicas de Melilla (Ciudad Autónoma de Melilla)	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes	Alumnado de Sexología	Usuarios del Centro Social de Mayores Alumnado del APFA Socias de la Asociación de Menopáusicas
7	Actualización continua de los perfiles creados.	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes	Alumnado de Sexología	Seguidores de Instagram y TikTok
8	Difusión de las nuevas herramientas para la Educación para la Salud: como la fase anterior, esta también se realizó de forma continua. El alumnado inmerso en las Prácticas Clínicas realizó la labor de reciclaje de tutores clínicos en relación a los nuevos materiales (gamificación y perfiles de redes sociales)	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes	Alumnado de Prácticas Externas A y B	Tutores y tutoras clínicos de prácticas hospitalarias y de Atención Primaria
9	Salimos de las aulas: realización de una yincana sobre conocimientos de salud afectivo-sexual en el Campus de Melilla	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes Alumnado de Sexología	-	-
10	Evaluación de la efectividad del proyecto: en este segundo proyecto, dicha evaluación se centró en la satisfacción del alumnado participante	Profesora de la asignatura (coordinadora del proyecto) Profesoras participantes	-	-

Resultados

A continuación, se exponen los resultados más llamativos conseguidos en ambos proyectos (Tabla 3, Tabla 4).

TABLA 3 Evaluación de consecución de conocimientos en el Proyecto 1

Pregunta	Porcentaje de acierto		p
	Pre intervención Educativa	Post Intervención Educativa	
Hay riesgo de embarazo cuando se mantienen relaciones sexuales sin ninguna protección en los días previos o posteriores a la ovulación	91,1	100	p≤0,05
El preservativo masculino es seguro incluso si se coloca solo justo antes de eyacular	89,6	97,2	p≤0,05
El método del calendario es eficaz para evitar embarazos	77,6	91,3	p≤0,05
Los métodos anticonceptivos hormonales son los más recomendables en la adolescencia	68	81,2	p≤0,05
El reemplazo del parche cutáneo anticonceptivo se hace solo cuando se desprende	43,9	72,5	p≤0,05
La efectividad de la píldora se inicia desde el primer día de la toma	62,4	71	p≤0,05
Para la colocación de DIU es necesario acudir al/la ginecólogo/a	88,8	99	p≤0,05
Para la colocación del anillo vaginal es necesario acudir al/la ginecólogo/a	51,8	95,7	p≤0,05

TABLA 4 Evaluación de la satisfacción del alumnado participante en el proyecto 2

Nivel de satisfacción	% (N)
Muy satisfecho/a	93 (266)
Satisfecho/a	7 (20)
Poco satisfecho/a	-
Nada satisfecho/a	-

Conclusiones

El mayor logro de ambos proyectos fue conseguir empoderar al alumnado como futuros agentes de salud de la población. Capacitarlos y hacerlos partícipes en la priorización de los temas a tratar, toma de decisiones, ofrecerles la oportunidad de liderar los grupos de trabajo y aportar la frescura propia de esta etapa, contribuyó a incrementar la calidad de la Intervención Educativa intrínseca en ambos proyectos.

La creación de un canal de intercambio de conocimientos dinámico y actual entre docentes y discentes reforzó el interés, el aprendizaje y la satisfacción de ambos grupos.

Referencias

- Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M.C., & Yanicelli, C.C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1055>
- Arrue, M., & Zarandona, J. (2021). El debate en el aula universitaria: construyendo alternativas para desarrollar competencias en estudiantes de ciencias de la salud. *Educación médica*, 22, 428-432. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2019.10.016>
- Barriuso-Ortega, S., Heras-Sevilla, D., & Fernández-Hawrylak, M. (2022). Análisis de programas de educación sexual para adolescentes en España y otros países. *Revista Electrónica Educare*, 26(2), 329-349. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.26-2.18>
- Cajina-Pérez, L. (2020). Importancia de la Educación para la Salud en currículo educativo. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 3(1), 170-180. / <https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9799>
- De La Guardia Gutiérrez, M.A., & Ruvalcaba Ledezma, J.C. (2020). La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. *Journal of Negative and No Positive Results*, 5(1), 81-90. <https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.3215>
- Duarte-Anselmi, G., Leiva-Pinto, E., Vanegas-López, J., & Thomas-Lange, J. (2022). Experiencias y percepciones sobre sexualidad, riesgo y campañas de prevención de ITS/VIH por estudiantes universitarios. Diseñando una intervención digital. *Ciência & Saúde Coletiva*, 27, 909-920. <https://doi.org/10.1590/1413-8123202273.05372021>
- Guamán Gómez, V.J., & Espinoza Freire, E.E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 124-131.
- Guijarro-Romero, S., Viciano, J., Casado-Robles, C., & Mayorga-Vega, D. (2023). Fomento de hábitos saludables de actividad física mediante una gamificación en escolares

desde la Educación Física: La aventura de Andaluzo1. En *Perpetuum mobile: conocimiento*, (pp.74-85). <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/134548/1/Perpetuum-mobile.pdf#page=75>

OMS. (2019). *Un nuevo estudio de la OMS relaciona las altas tasas de embarazos no planificados con las deficiencias de los servicios de planificación familiar*. <https://www.who.int/es/news/item/25-10-2019-high-rates-of-unintended-pregnancies-linked-to-gaps-in-family-planning-services-new-who-study>

Luengo Navas. J. (2004). *La educación como hecho. Teorías e instituciones contemporáneas de educación*. Biblioteca nueva, Madrid.

Navarro-Prado, S., Tovar-Gálvez, M.I., Sánchez-Ojeda, M.A., Luque-Vara, T., Fernández-Gómez, E., Martín-Salvador, A., & Marín-Jiménez, A.E. (2023a). Type of Sex Education in Childhood and Adolescence: Influence on Young People's Sexual Experimentation, Risk and Satisfaction: The Necessity of Establishing School Nursing as a Pillar. *Healthcare* 11(12), 1668. <https://doi.org/10.3390/healthcare11121668>

Navarro-Prado, S., Sánchez-Ojeda, M.A., Fernández-Aparicio, Á., Vázquez-Sánchez, M.Á., Plaza del Pino, F.J., & Alemany-Arrebola, I. (2023b). Sexuality and religious ethics: Analysis in a multicultural university context. *Healthcare* 11(2), 250. <https://doi.org/10.3390/healthcare11020250>

Metodología de aula invertida a través de microlearning

Aula Invertida + Microlearning

I Rocío Díaz-Muñoz y María-José Estebanez-Pérez

Introducción / Marco teórico

En la actualidad las propuestas educativas se han centrado en facilitar el proceso educativo del alumnado en su propia autoformación y en dar las herramientas necesarias al profesorado para conseguir obtener respuestas a las continuas demandas a las que se enfrenta.

La calidad de la enseñanza dentro de las nuevas estrategias educativas va a venir dadas gracias a una participación más activa del alumnado, y de un compromiso personal del docente. La rápida implantación en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en continuo desarrollo, permiten nuevos escenarios en educación, diferentes de las convencionales clases magistrales (Salcines-Talledo, Cifrián, González-Fernández y Viguri, 2020).

Alineándose con este contexto, destaca el modelo pedagógico conocido como Aula Invertida (AI) o Flipped Classroom (FP).

Abeysekera y Phillip Dawson (2015, p. 3) definen el AI como “un conjunto de enfoques pedagógicos que trasladan la mayor parte de la enseñanza de transmisión de información fuera de clase, utiliza el tiempo de clase para actividades de aprendizaje que son activas y sociales y requieren que el estudiantado complete actividades previas y/o posteriores a la clase para beneficiarse plenamente del trabajo en clase”.

La metodología AI invierte lo que prácticamente se hace en una clase tradicional. Este modelo compromete a emplear los roles del docente y del alumnado, haciendo a este último, protagonista de su propio aprendizaje (Sacristán et al., 2017). Fuera del aula, el alumnado accede al contenido disponible en las plataformas digitales (Zain, 2022) y, posteriormente, se aprovechan las horas de clase para profundizar y resolver posibles dudas (Tourón & Santiago, 2015). Optimizando, de esta forma, el tiempo en el aula (Zain, 2022). Zhang (2019) afirma que el método de AI constituye un enfoque pedagógico innovador que incorpora la tecnología convencional de las aulas y de las redes informáticas. En la misma línea, Santiago y Bergmann (2018) señalan que este método trata de darle la vuelta al aula, adquiriendo los aprendizajes más teóricos fuera de ella; gracias al uso de diversos recursos tecnológicos, tratando de afianzarlos dentro de la clase con acciones de componente práctico.

El estudiantado prepara la clase utilizando recursos que hubieran correspondido a una lección magistral. Después de la clase, se hace un seguimiento, donde se consolidarán los conocimientos.

Los enfoques de AI se caracterizan (Abeysekera y Phillip Dawson, 2015) por:

- ✓ Cambio en el uso del tiempo de clase.
- ✓ Cambio en el uso del tiempo fuera de clase.
- ✓ Realización de actividades tradicionalmente consideradas como “deberes” en clase.
- ✓ Realización, fuera de clase, de actividades tradicionalmente consideradas como trabajo presencial.
- ✓ Actividades en clase que enfatizan el aprendizaje activo, el aprendizaje entre iguales, la resolución de problemas.
- ✓ Actividades previas a la clase.
- ✓ Actividades posteriores a la clase.
- ✓ Uso de la tecnología, especialmente el vídeo.

Según Moreno-Guerrero et al. (2021), el AI conlleva mejoras en la motivación, la interacción entre estudiantes, el grado de compromiso, el rendimiento académico y el aprendizaje colaborativo, entre otros tantos aspectos (Cabero & Llorente, 2015; El-Miedany, 2019).

En los casos que se aplicó de manera correcta, el método de aprendizaje con AI, obtuvo una mejoría del aprovechamiento académico, del aprendizaje autorregulado, la motivación para el estudio, la colaboración y la participación entre estudiantes (Escudero & Mercado, 2007).

El uso de este método, ha conseguido destacar una mejora de los resultados académicos, junto a una reducción del tiempo de trabajo y un incremento significativo en el grado de satisfacción del alumnado (Zavala, 2023).

Se establecieron los factores que favorecen el aprendizaje utilizando el AI, resaltando la labor que realiza el docente para su puesta en marcha y cómo, este método puede ayudar a su vez en el aprendizaje del profesorado (Alarcón & Alarcón, 2021).

En la era del Big Data, la capacidad de atención del ser humano es cada vez menor (Leong et al. 2021), desempeñando un papel importante el desarrollo del microaprendizaje. Según Hebert (1971), “Lo que consume la información es bastante obvio: consume la atención de sus destinatarios. De ahí que la abundancia de información genere escasez de atención y exista la necesidad de distribuirla eficazmente entre la sobrea-bundancia de fuentes de información que pueden consumirla”.

Este deterioro en la atención y, por tanto, la necesidad de eficientarla fue corroborada en los últimos años por diferentes autores como Gausvi (2015), Gauvin (2017), Wertz (2017) y Leong, Au and Sung (2021).

Por su parte, Javorcik et al. (2023) indican que esa disminución de la atención afecta también a la educación. La gente no quiere pasar mucho tiempo estudiando, prefiere hacerlo de forma efectiva y a su ritmo.

El Microaprendizaje puede facilitar la asignación de esa atención de forma inteligente. Este enfoque se basa en el uso de contenido web en actividades de corta duración (Singh, 2014). Según Buchem y Hamelmann (2010), incluyen microcontenidos, o lo que es lo mismo, centrarse en una sola idea o tema definible y en un tiempo de aprendizaje corto (no más de 15 minutos).

En este sentido, Yu y Gao (2022) aseguran que los vídeos cortos (5 minutos o menos) funcionan de forma más eficaz para mejorar los resultados de aprendizaje, la mo-

tivación y la participación en el aprendizaje de los estudiantes, que los vídeos más largos. Por su parte, Leong, Au y Sung (2021), señalan los beneficios clave del uso del microaprendizaje:

- ✓ Una mejor retención de conceptos (Giurgiu, 2017; Shail, 2019).
- ✓ Un mejor compromiso para el alumnado (De Gagne et al., 2019a, b; Nikou, 2019; Liao y Zhu, 2012).
- ✓ La mejora de la motivación (Nikou y Economdies, 2018; Halbach y Solheim, 2018; Shail, 2019; Stronck, 1983).
- ✓ La participación en el aprendizaje colaborativo (Reinhardt y Elwood, 2019; Zhang y Ren, 2011; Chang y Liu, 2015).
- ✓ La mejora de la capacidad de aprendizaje y el rendimiento (Mohammed et al., 2018; Jomah et al., 2016).

El alumnado universitario actual muestra circunstancias de transición generacional. La Generación Z, tiene una serie de características definitorias tales como: expertos en la comprensión de la tecnología, hábiles a acciones multitarea, abiertos socialmente desde las tecnologías, con rapidez e impaciencia, interactivos y resilientes (Hoffman, 2003; Geck, 2007; Lay Arellano, 2013; Aparici, 2010; Bennett, 2008 citados en Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016). Este perfil hace necesario reflexionar al profesorado sobre la capacidad y viabilidad de los nuevos procesos de aprendizaje emergentes.

Este trabajo aplica las ideas del AI y presenta al alumnado las posibilidades del uso de las tecnologías digitales. Nuestra propuesta incluye el Microlearning, como un enfoque asequible para facilitar el aprendizaje. Por tanto, el objetivo de nuestro trabajo es doble:

Por un lado, aplicar y valorar la metodología de AI, en dos grados universitarios de diversa orientación profesional, graduado en Administración y Dirección de Empresas y graduado en Fisioterapia y, por otro, valorar los materiales docentes digitales a que han tenido acceso a través de esta experiencia, siguiendo el enfoque de Microlearning.

Este trabajo forma parte del proyecto de innovación educativa PIE22-129 titulado Metodología Flipped Classroom. Microlearning y Aprendizaje basado en Problemas. Innova22, UMA.

Este método innovador permite el uso de una herramienta de Microlearning, para proporcionar una alternativa educativa de valor en la gestión eficiente, favoreciendo un aprendizaje centrado en las necesidades del alumnado.

Experiencia Aula Invertida

La experiencia, aplica el modelo AI en solo un tema del programa de dos asignaturas en dos grados universitarios de diversa orientación profesional, durante el curso 2022-23. La muestra definida recoge las opiniones de 97 participantes (tabla 1).

TABLA 1 Alcance y muestra

Curso 2022-23		
Grado	Administración y Dirección Empresas	Fisioterapia
Asignaturas	Dirección de Recursos Humanos	Fisioterapia en Patología Neurológica
Tema	Selección Recursos Humanos	La práctica digital de fisioterapia en el paciente neurológico
Universidad	Universidad de Málaga	Universidad de Granada
Casos	73	24

Fuente: elaboración propia.

Los momentos que caracterizan nuestra experiencia, son los siguientes (tabla 2):

- Momento fuera de clase, donde cada profesora elaboró el material que más se ajustaba a su asignatura, en su mayor parte bajo el enfoque de Microlearning, y se dispuso, con antelación, su acceso a través del campus virtual.

Disponían, a su vez, de un calendario predefinido, para trabajar dichos materiales con carácter previo a la clase presencial. Elementos de trabajo como videos tutoriales, podcasts, presentaciones cortas, test de autoevaluación, etc., deben ser explorados en casa, de forma personal y anticipada. Para animar este esfuerzo previo, se definieron hitos que se corresponden con una puntuación específica en la evaluación global.

- Momento durante las clases presenciales, donde las profesoras orientaban y propiciaban la participación del alumnado.

TABLA 2 Momentos que caracterizan la experiencia

ANTES: Fuera de clase	DESPUÉS: En clase
Presentaciones: textos, diapositivas	Solución compartida de todas las actividades planteadas
Videos con entrevistas profesionales	Explicación nociones básicas teoría
Videos tutoriales	Solución dudas
Podcasts	Desarrollo, por grupos, diferentes actividades adicionales: casos prácticos, role playing...
Test autoevaluación	
Tareas	
Calendario	

Fuente: elaboración propia.

Metodología

Para valorar esta experiencia se ha llevado a cabo una metodología cuantitativa, basada en la administración de un cuestionario. Dicho cuestionario se divide en dos partes:

- Valoración y grado de esfuerzo en los materiales digitales.
- Valoración de la experiencia de AI a través de 18 ítems (tabla 3).

TABLA 3 *Ítems del cuestionario*

Ítem	Descripción
GUS	Me gusta el método
APR	Aprendo bien el tema a través de este método
FAP	Esta forma de tratar los temas facilita mi aprendizaje
ATT	Habría que seguir este método con la mayoría de los temas
GUSP	Está bien seguir este método sólo con algunos temas
MT	Este método me motiva más a trabajar/estudiar
IP	Este método me permite tener una idea sobre el tema antes de trabajarlo en clase
AUT	Este método me ayuda a ser más autónomo
PER	Me pierdo con esta metodología
RIT	Esta metodología me permite ir a mi ritmo
CPAR	Con este método las clases son más participativas
DIV	La metodología nos hace las clases más divertidas
ACT	La metodología nos permite hacer más actividades
DEM	Esta metodología me hace trabajar demasiado
COMP	Esta metodología me gusta más que la tradicional
ESF	Esta metodología me exige mayor esfuerzo y no puedo seguir el ritmo
PLA	Con este método trabajo los temas durante el curso y no los dejo hasta los exámenes
APC	Me permite colaborar con mis compañeros para aclarar dudas

Fuente: Díaz-Muñoz, Coronado-Maldonado y González-Sodis, 2021, p.51.

Los ítems ESF (“No puedo seguir el ritmo...”) y PER (“Me pierdo”) recogen una perspectiva inversa, aportando, desde la negatividad, una valoración sobre la eficacia de la metodología.

Por último, se han planteado tres hipótesis y se ha llevado a cabo un análisis de correlaciones para contrastarlas.

En nuestro estudio, este tipo de análisis se utiliza para comprobar si existe relación entre los ítems que miden la dedicación previa del alumnado en la preparación de los

materiales proporcionados y los ítems correspondientes a la valoración de la metodología de Aula Invertida.

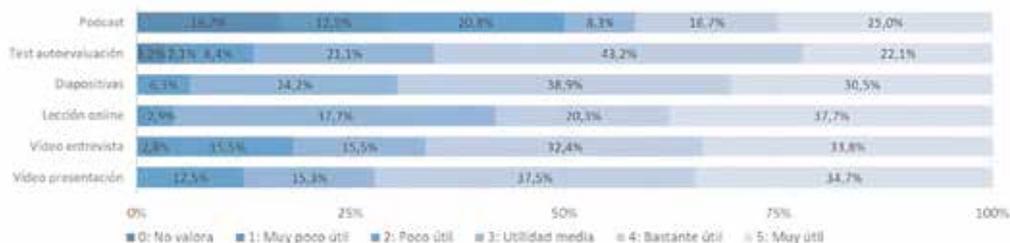
Al ser variables de tipo ordinal (escala Likert) se utiliza el coeficiente de correlación de Spearman (también denominado Rho de Spearman).

Resultados

Los resultados obtenidos nos han permitido responder a cuestiones relacionadas con el uso de un método de AI como modelo educativo y su valor en el aprendizaje del alumnado universitario:

- ¿Cómo son valorados los materiales digitales ofrecidos al estudiantado?
- ¿Qué materiales han resultado más eficientes para su aprendizaje?
- ¿Cuál ha sido el esfuerzo percibido por el alumnado con respecto al material ofrecido?
- ¿Se han definido diferencias en la valoración de los materiales según su extensión?
- ¿Cuál ha sido la experiencia reportada del uso del AI como alternativa a la enseñanza tradicional?

GRÁFICO 1 Valoración de los materiales.



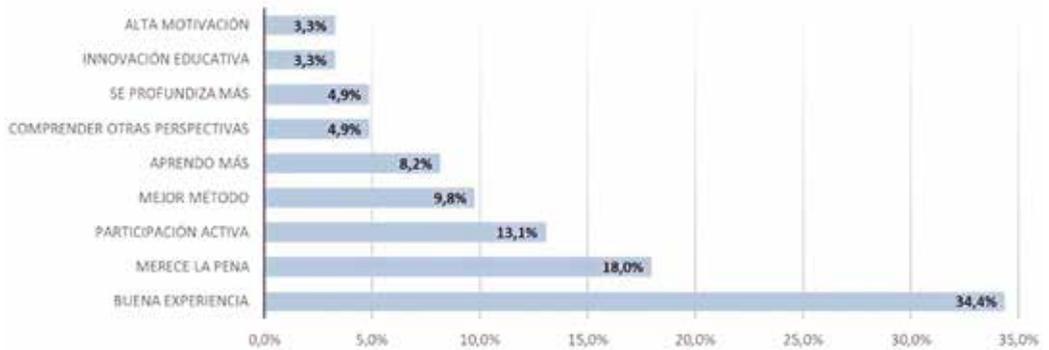
Valoraciones materiales digitales

Las mejores valoraciones de los materiales puestos a disposición del alumnado, corresponden a (gráfico 1):

- Un video donde se explica la importancia, el objetivo y los puntos a tratar en el tema (2.36mn).
- Las diapositivas, donde se presenta el tema de forma muy visual con esquemas e imágenes.
- Un segundo video donde se presenta una experiencia laboral relacionada (19mn)
- Un test de autoevaluación.

Estos cuatro materiales digitales han sido valorados como bastante y muy útiles para más del 65% de la muestra. Por el contrario, no han sido muy bien valorados los podcasts.

GRÁFICO 2 Opinión final experiencia positiva.

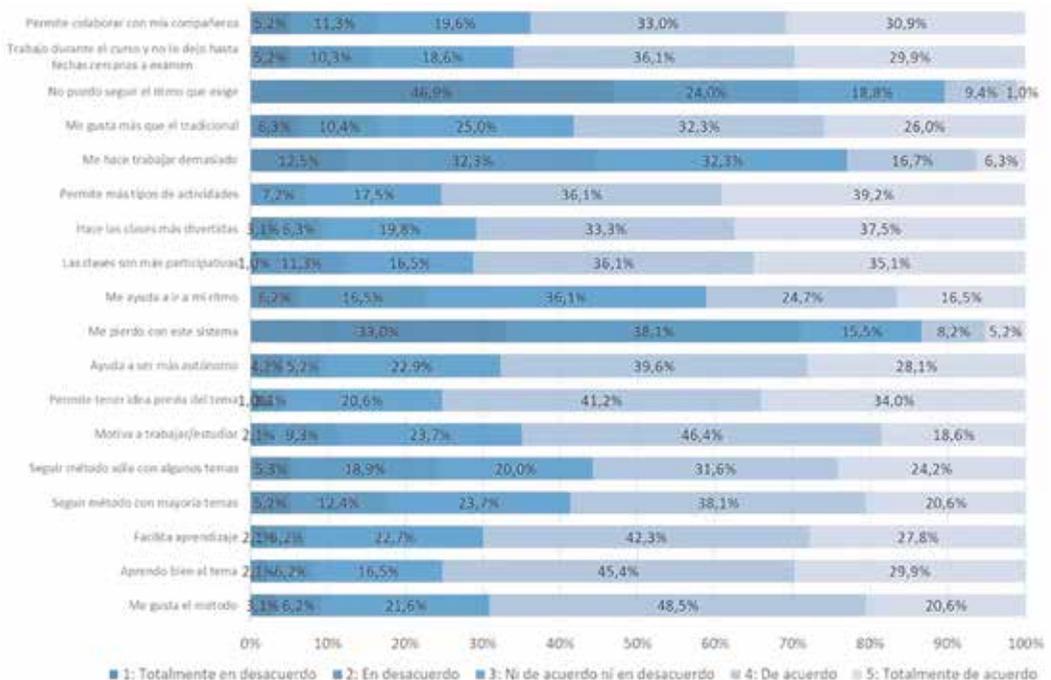


Valoración de la metodología de Aula Invertida

En relación a las opiniones acerca de la metodología de AI, y a través de una pregunta abierta, se demuestra que el 82% obtuvo una experiencia positiva. Los motivos que justifican esa experiencia positiva aparecen en el gráfico 2.

El gráfico 3 refleja la valoración de la experiencia del AI por el alumnado universitario. Se presenta una alta valoración en aspectos tales como: 1) Contribuir a un mejor aprendizaje; 2) Obtener unos conocimientos previos sobre el tema; 3) Participar y divertirse más en clase, y 4) Desarrollar más actividades.

GRÁFICO 3 Valoración metodología.



Se confirma el alto grado de acuerdo sobre mostrarse satisfecho con la experiencia. Estando satisfechos no sólo con el método en sí, sino también al ser comparado con la enseñanza tradicional (3,6).

Por otro lado, se aprecia cierta reticencia a elegir el AI, como opción preferente para todos los temas del programa, pues hay una tendencia elevada (un 55,8%) a estar más de acuerdo con su aplicabilidad sólo a algunos de los temas, en lugar de a la mayoría de ellos.

Además, el alumnado piensa que el AI les exige desempeñar un papel activo antes de las clases y no aprecian que sea una tarea fácil. Por tanto, el excesivo esfuerzo aparece como el principal motivo (36%) entre aquellos alumnos/as que demuestran una experiencia negativa (a través de una pregunta abierta. Gráfico 4).

GRÁFICO 4 Opinión final experiencia negativa.



Coincide con el estudio realizado por Zain (2022), que señala la carga de trabajo como una barrera importante para la implementación efectiva de esta metodología. Asignar tiempo adicional para trabajar en casa hace que esta clase sea más exigente que la forma tradicional. El estudio de Li y Li (2022) corrobora también esta idea y señala la carga de trabajo como uno de los factores que influyen negativamente en la aplicación del modelo de AI.

Desarrollo de Hipótesis

Esta información permite contrastar y establecer conclusiones sobre las hipótesis planteadas:

- ✓ Hipótesis 1. “A mayor dedicación previa a la asignatura, mayor percepción de aprendizaje real”.
- ✓ Hipótesis 2. “A mayor esfuerzo en la preparación de los materiales, mejor es su valoración de la experiencia”.
- ✓ Hipótesis 3. “Cuanto mejor es la valoración de los materiales bajo un enfoque de Microlearning, la experiencia de AI será más positiva”.

Para ello, hemos realizado un análisis de correlaciones.

En relación a la primera hipótesis: “A mayor dedicación previa a la asignatura, mayor percepción de aprendizaje real”, se confirma tal hipótesis de manera parcial, ya que depende de cada tipo de material (tabla 4). A mayor dedicación previa de la asignatura, en concreto en la preparación de videos, diapositivas y test de evaluación, mayor percepción de aprendizaje real del alumnado.

TABLA 4 Hipótesis 1 y 2.

	Items grado esfuerzo en materiales					
	Vídeo presentación	Vídeo entrevista	Lección online	Diapositivas	Test autoevaluación	Podcast
Gusta	0,162	0,2	0,282	0,323	0,254	0,369
Aprendo	0,294	0,288	0,197	0,202	0,335	0,245
Facilita aprendizaje	0,255	0,242	0,222	0,344	0,417	0,224
Ampliar	0,071	0,263	0,116	0,226	0,229	0,227
Gusta pero	0,224	0,028	-0,153	0,146	0,189	0,252
Motiva	0,155	0,255	0,367	0,269	0,397	0,215
Idea previa	0,175	0,229	0,16	0,445	0,421	0,283
Autónomo	0,245	0,286	0,215	0,251	0,245	0,174
Pierdo	-0,118	-0,048	-0,114	-0,036	-0,069	0,099
Ritmo +	0,263	0,107	0,301	0,303	0,336	0,248
Interacción clases	-0,009	0,275	0,126	0,255	0,359	0,307
Divertido	0,265	0,253	0,154	0,291	0,414	0,211
Más actividades	0,129	0,211	0,147	0,25	0,225	0,122
Demasiado	-0,1	0,025	0,07	0,014	0,099	-0,46
Comparador	0,185	0,223	0,241	0,226	0,319	0,092
Ritmo -	-0,046	-0,04	0,167	-0,054	-0,124	-0,196
Procrastinar	0,283	0,115	0,123	0,349	0,287	-0,062
Interacción compañeros	0,235	0,233	0,163	0,195	0,12	-0,15
Nº items con correlac signif	7	8	4	13	13	1
Ítem con correlación más alta	Aprendo	Aprendo	Motiva	Idea previa	Idea previa	Demasiado
Valor coef. Spearman más alto	0,294	0,288	0,367	0,445	0,421	-0,46

Fuente: elaboración propia.

En relación con la segunda hipótesis: “A mayor esfuerzo en la preparación de los materiales, mejor es su valoración de la experiencia”, se confirma la hipótesis a través de las preguntas abiertas (tabla 5). Aquellos que han obtenido una buena experiencia (82% muestra) han demostrado un grado de esfuerzo mayor en todos los materiales que aquellos que han obtenido una experiencia negativa (18%).

TABLA 5 Hipótesis 2.

	Media del grado esfuerzo en materiales de los alumnos con opinión final negativa (N=14)	Media del grado esfuerzo en materiales del resto de alumnos (N=82)
Vídeo presentación	3,11	3,69
Vídeo entrevista	3,78	4,41
Lección online	2,11	3,73
Diapositivas	2,93	3,6
Test autoevaluación	2,57	3,68
Podcast	1,8	2,21

Fuente: elaboración propia.

Podemos señalar ciertos matices según el tipo de material de que se trate. El alumnado que se ha implicado más en la preparación de:

- Diapositivas y test autoevaluación tienen una mejor valoración de la experiencia y una mayor idea previa del tema.

“A mayor esfuerzo en la preparación de diapositivas y test de autoevaluación, mayor sensación de tener conocimientos iniciales de los temas y una mejor valoración de la experiencia”.

- Videos, se asocia positivamente y en mayor medida con el aprendizaje.

“A mayor esfuerzo en la preparación de los videos, mayor es el aprendizaje del alumnado”.

- Textos online, se asocia positivamente y en mayor medida con la motivación.

“A mayor esfuerzo en la preparación de la lección online, mayor motivación del alumnado”.

- Podcast, menor asociación tiene con la valoración de la experiencia.

La tercera hipótesis “Cuanto mejor es la valoración de los materiales bajo un enfoque de Microlearning, la experiencia de AI será más positiva” (tabla 6). Se confirma de forma parcial.

TABLA 6 Tercera hipótesis.

		Items valoración materiales					
		Vídeo pre- sentación	Vídeo entrevista	Lección online	Diapositi- vas	Test autoe- valuación	Podcast
Items valoración metodología AI	Gusta	0,319	0,367	0,501	0,329	0,423	0,528
	Aprendo	0,153	0,316	0,399	0,248	0,428	0,394
	Facilita aprendizaje	0,168	0,305	0,402	0,363	0,357	0,462
	Ampliar	-0,072	0,126	0,11	0,221	0,204	0,408
	Gusta pero	0,226	0,083	0,008	0,064	0,374	0,282
	Motiva	0,228	0,29	0,393	0,288	0,399	0,265
	Idea previa	0,332	0,266	0,417	0,476	0,409	0,454
	Autónomo	0,412	0,167	0,221	0,063	0,327	0,26
	Pierdo	-0,028	-0,12	-0,074	-0,065	0,028	0,054
	Ritmo +	0,253	0,314	0,321	0,219	0,303	0,471
	Interacción clases	0,25	0,144	0,389	0,235	0,365	0,427
	Divertido	0,028	0,061	0,234	0,24	0,315	0,4
	Más actividades	0,118	0,145	0,187	0,273	0,331	0,277
	Demasiado	0,149	0,109	0,1	0,005	0,201	-0,291
	Comparador	0,086	0,273	0,219	0,168	0,346	0,212
	Ritmo -	-0,019	0,02	-0,085	-0,03	-0,021	-0,108
	Procrastinar	0,517	0,328	0,366	0,233	0,296	-0,061
Interacción compañeros	0,221	0,279	0,28	0,284	0,236	0,143	
Nº items con correlación signif		6	9	9	12	15	6
Ítem correlación más alta		Procrastinar	Gusta	Gusta	Idea previa	Aprendo	Gusta
Valor coef. Spearman más alto		0,517	0,367	0,501	0,476	0,428	0,528

Fuente: elaboración propia.

Los materiales que siguen un enfoque Microlearning (sobre todo los visuales) son los más valorados por el alumnado, pero no son los únicos que influyen en una valoración positiva de AI. También hay materiales de mayor extensión que son apreciados.

Discusión

Este trabajo desarrolla la metodología Aula Invertida en dos grados universitarios de diversa orientación profesional, graduado en Administración y Dirección de Empresas y graduado en Fisioterapia. Además, se valoran los materiales docentes digitales a que han tenido acceso a través de esta experiencia, siguiendo el enfoque de Microlearning.

En relación a los resultados, se confirma un alto grado de satisfacción con la experiencia de AI, al contribuir a un mejor aprendizaje y al permitir profundizar más en el tema. Sin embargo, se observa cierta reticencia a elegir el aula invertida como opción preferente para todos los temas del programa. Por tanto, debería incorporarse como una opción complementaria a la tradicional en lugar de un sustituto de las clases presenciales tradicionales. Como también afirma Bonyadi (2018).

Por otro lado, se confirman las hipótesis planteadas con respecto a la relación entre preparación previa del alumnado y aprendizaje y valoración de la experiencia, algunas totalmente y otras de manera parcial, teniendo en cuenta los diferentes materiales docentes. Vaezi et al. (2019 citado en Zain, 2021) afirmaron que el éxito del AI se puede atribuir al hecho de que el tiempo de aprendizaje se ha prolongado al agregar actividades de aprendizaje adicionales antes de la clase para preparar mejor a los estudiantes con los materiales proporcionados por el profesorado.

Todos estos datos nos llevan a reflexionar sobre la mejora en los procesos de aprendizaje existentes ante las características de las nuevas generaciones y el contexto actual de saturación informativa que está generando déficits en la atención del alumnado.

La consideración de todos estos factores aconseja la puesta en marcha de:

- Metodología de Aula Invertida para optimizar el tiempo de clase, apoyar el desarrollo de habilidades de pensamiento superior y mejorar las interacciones entre profesorado y alumnado y entre compañeros.
- Y el enfoque de Microlearning a la hora de elaborar los materiales docentes, para facilitar la capacidad de atención del alumnado.

En esta línea, se identifica un doble foco de esfuerzo: desde el punto de vista del profesorado y del alumnado. Los primeros han de ser capaces de romper la inercia de la enseñanza e invertir en alternativas mejoradas; al mismo tiempo, como establecen Benavides-León y López-Rodríguez (2020), deben aceptar el protagonismo del alumnado en su propia formación. Estos han de superar su área de confort y comprometerse proactivamente con su aprendizaje.

El profesorado necesita identificar inicialmente la familiaridad de los estudiantes con el medio utilizado en el AI, ya que deben asegurarse de que el modelo es práctico para la clase. Además, los contenidos de e-learning deben diseñarse y desarrollarse cuidadosamente para proporcionar la información necesaria antes de la reunión de clase. Como el alumnado tiene que trabajar por su cuenta, el contenido debe organizarse de forma atractiva, ordenada, clara y breve para que los alumnos/as se sientan atraídos a ver y leer el contenido y tengan que esforzarse poco para aprenderlo (Zaid, 2022).

También, como afirman Liu y Zhang (2018), es muy importante preparar la mentalidad del estudiantado para el aprendizaje independiente antes de proceder a la aplicación del modelo. Sin la preparación adecuada para la transición de ritmo, el modelo puede volverse ineficaz (Zaid, 2021). Li y Li (2022) corroboran lo anterior, al indicar que el apoyo del profesorado es necesario para construir actitudes positivas de los estudiantes hacia el AI y así ayudarlos a aliviar los problemas que puedan presentarse a la hora de aplicar el modelo.

Conclusiones

Esta nueva propuesta educativa exige de un cambio cultural. Se trata de un pacto educativo, un compromiso personal bilateral, instrumentado a través del aprovechamiento inteligente de contenidos, herramientas y habilidades.

Adicionalmente, esta investigación incluye un análisis de propuestas y posibles líneas de trabajo futuras, sobre las que seguir profundizando.

Se sugiere como primera línea futura de trabajo, observar el grado de Influencia de una experiencia de AI sobre los resultados académicos.

Puede ser igualmente interesante abrir el enfoque a los propios docentes. No todos los instructores están predispuestos a cambiar los métodos tradicionales (Estes et al., 2014). Esto plantea otra línea de trabajo sobre las exigencias y requerimientos del rol del profesorado y los obstáculos que encuentran a la hora de aplicar la metodología de AI.

Finalmente, se aconseja la búsqueda de nuevas herramientas más atractivas que faciliten el aprendizaje a través de esta experiencia de AI y minimicen la percepción de esfuerzo requerido. Por ejemplo, el aprendizaje basado en problemas y promover, de esta forma, el aprendizaje socialmente colaborativo y establecer algunas bases para gestionar virtualmente los equipos de trabajo.

Referencias

- Abeyssekera, L. y Phillip Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research, *Higher Education Research & Development*, 34:1, 1-14, DOI: 10.1080/07294360.2014.934336
- Alarcón Díaz Daysi Soledad, Alarcón Díaz Orlando. (2025 20 Mayo). El aula invertida como estrategia de aprendizaje. 17 NÚM. 8o (2021): PROCESOS EDUCATIVOS EN LA ERA DIGITAL / <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1823>
- Benavides León, C. A., y López Rodríguez, N. M. (2020). Retos contemporáneos para la formación permanente del profesorado universitario. *Educación y Educadores*, 23 (1), 71-88. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.1.4>
- Bonyadi, A. (2018). The effects of flipped instruction on Iranian EFL students' oral interpretation performance. *Journal of Asia TEFL*, 15(4), 1146-1155. <https://doi.org/10.18823/asiatefl.2018.15.4.19.1146>
- Buchem, I. and Hamelmann, H. (2010). Microlearning: a strategy for ongoing professional development, *eLearning Papers*, 21 (7), pp. 1-15.
- Díaz-Muñoz, R.; Coronado-Maldonado, I.; González-Sodis, J.L. (2021). Una experiencia didáctica con estudiantes universitarios a través de la metodología de Aula Invertida. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 15 (29), pp. 47-59. <https://orcid.org/0000-0002-6226-7371>
- Escudero-Nahón Alexandro, Mercado López Emma Patricia Vol. 11, núm. 2 / octubre 2019 - marzo 2020/ e-ISSN 2007-1094. Uso del análisis de aprendizajes en el aula invertida: una revisión sistemática. Use of learning analytics in the flipped classroom: a systematic Review, <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v11n2.1546>
- Fernández-Cruz, F.J. y Fernández-Díaz, M.J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales Generation Z's Teachers and their Digital Skills. *Comunicar*, 24 (46), pp. 97-105. <http://dx.doi.org/10.3916/C46-2016-10>

- García-Gil, D., Cremades-Andreu, R. (2019). Flipped Classroom en educación superior. Un estudio a través de relatos de alumnos. *RMIE*, 24 (80), 101-123.
- Gausby, A. (2015). Microsoft attention spans research report. <https://dl.motamem.org/microsoft-attention-spans-research-report.pdf>
- Gauvin, H.L. (2018). Drawing listener attention in popular music: testing five musical features arising. *Musicae Scientiae*, 22(3) 291-304
- Hebert, S. (1971), "Designing organizations for an information-rich world", *Computers, Communications, and the Public Interest*, p. 41. Citado por Leong, K., Au, D. y Sung, A. (2021). A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 13 (1), pp. 88-102. <https://doi.org/10.1108/JWAM-10-2020-0044>
- Javorcik, T., Kostolanyova, K. y Havlaskova, T. (2023). Microlearning in the Education of Future Teachers: Monitoring and Evaluating Students' Activity in a Microlearning course. *The Electronic Journal of e-Learning*, 21 (1), pp 13-25.
- Leong, K., Sung, A., Au, D. y Blanchard, C. (2021). A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 13 (1), pp. 88-102. <https://doi.org/10.1108/JWAM-10-2020-0044>
- Li, Z., & Li, J. (2022). Using the flipped classroom to promote learner engagement for the sustainable development of language skills: A mixed-methods study. *Sustainability*, 14(10), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su14105983>
- Liu, X., & Zhang, J. (2018). Application of computer distance education in practical English writing teaching. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(4), 71-82. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i04.8471>
- Moreno-Guerrero, A.J.; Soler-Costa, R.; Marín-Marín, J.A.; López-Belmonte, J. (2021). Flipped learning and good teaching practices in secondary education. *Comunicar*, 29 (68), pp. 107-117.
- San cristán San Cristóbal, M., Martín R.D., Navarro Asensio, E. y Tourón Figueroa, J. (2017). Flipped Classroom y Didáctica de las Matemáticas en la Formación online de Maestros de Educación Infantil. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20 (3), pp. 1-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rei-fop.20.1.292551>
- Singh, R. P. (2014, 11 de mayo). 17 Awesome resources on micro-learning. *ELearning Industry*. <https://elearningindustry.com/awesome-resources-on-micro-learning>
- Tourón, J., & Santiago, R. (2015). El modelo flipped learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-231. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288>
- Vaezi, R., Afghari, A., & Lotfi, A. (2019). Investigating listening comprehension through flipped classroom approach: Does authenticity matter? *CALL-EJ*, 20(1), 178-208.
- Wertz, J. (2017, 17 de julio), Why Site Speed and Design Can Make or Break Your Google Ranking. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/jiawertz/2017/07/17/why-site-speed-design-can-make-or-break-your-google-ranking/?sh=1528c2273ce9>
- Yu Z, Gao M. Effects of Video Length on a Flipped English Classroom. *SAGE Open* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2024 Jun 11];12(1). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/21582440211068474>

- Zain D. S. M. (2022). Flipped Classroom Model For EFL/ESL Instruction in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Journal of Language and Education*, 8(3), 134-150. <https://jle.hse.ru/article/view/12855>
- ZAVALA, Martha GONZÁLEZ, Isolina, ROJAS, Grace M(30 de Noviembre 2023). Aportes al conocimiento actual sobre el aula invertida. Contributions to current knowledge about flipped classroom. DOI: 10.48082/espacios-a23v44n09p13
- Zhang, H. (2019). A flipped classroom-based education system for college English teaching. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(16), 120-129. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i16.11152>

