

UNIVERSITAT
JAUME·I

IMPACTO DEL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

Revisión sistemática de la literatura

Memoria presentada para optar al título de Graduada en Enfermería de la Universitat Jaume I

Presentada por Mar Torres Martínez

Curso académico 2022 – 2023

Este trabajo ha sido realizado bajo la tutela de Eladio Joaquín Collado Boira

En Castellón de la Plana, 8 junio de 2023.

Solicitud del alumno/a para el depósito y defensa del TFG

Yo, **MAR TORRES MARTÍNEZ**, con DNI 20918466N, alumno de cuarto curso del Grado en Enfermería de la Universitat Jaume I, expongo que durante el curso académico **2022-2023**.

- He superado al menos 168 créditos ECTS de la titulación
- Cuento con la evaluación favorable del proceso de elaboración de mi TFG.

Por estos motivos, solicito poder depositar y defender mi TFG titulado “**IMPACTO DEL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2**”, tutelado por el profesor ELADIO JOAQUÍN COLLADO BOIRA, defendido en lengua ESPAÑOLA, en el período de **8 de junio 2023**.



Firmado: MAR TORRES MARTÍNEZ

Castellón de la Plana, 8 de junio de 2023

AGRADECIMIENTOS

*“Qué maravilloso es que nadie tenga que esperar un solo momento
para empezar a mejorar el mundo”*

Anna Frank

Me gustaría hacer llegar a todas esas personas visibles e invisibles que, consciente o inconscientemente, han formado parte de este proceso de construcción, de formación y de desarrollo profesional. Gracias a las enfermeras y los enfermeros que me han recogido, enseñado y apoyado durante mi aprendizaje asistencial para otorgarle sentido práctico a toda la teoría adquirida.

A mi familia por el apoyo incondicional durante este periodo de cuatro años donde hemos ido andando y labrando el camino con paciencia.

A María y a Sugus, por haber compartido juntas tantos ratos de estudio y ser tan partícipes como yo de alcanzar este objetivo de formarme como enfermera.

A ti, vida, por hacer realidad lo prácticamente inalcanzable.

Gracias por creer en mí, en mi proyecto de enfermera.

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- **ENT:** Enfermedades No Trasmisibles
- **EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
- **ECV:** Enfermedades Cardiovasculares
- **ACV:** Accidente Cerebrovascular
- **HTA:** Hipertensión Arterial
- **DM2:** Diabetes Mellitus tipo 2
- **IC:** Insuficiencia cardíaca
- **IRC:** Insuficiencia Renal Crónica
- **PAS:** Presión Arterial Sistólica
- **VOmáx:** Volumen Máximo de Oxígeno
- **HbA1c:** Hemoglobina glicosilada
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **ADA:** *American Diabetes Association*
- **IDF:** *International Diabetes Federation*
- **SED:** Sociedad Española Diabetes
- **SEEN:** Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición
- **SEEDO:** Sociedad Española de Obesidad
- **FEDE:** Federación Española de Diabetes
- **DeCS:** Descriptores de Ciencias de la Salud
- **MeSH:** *Medical Subjects Heading*
- **TT:** *Talk Test*
- **RPE:** *Rate of Perceived Exertion*
- **HIIT:** *High Intensity Interval Training*
- **MIT:** *Middle Intensity Training*
- **LIT:** *Low Intensity Training*
- **PFT:** Pruebas de Función Pulmonar
- **TTG:** *Talk Test Group*
- **RPEG:** *Rating of Perceived Exertion Group*

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Enfermedades crónicas	3
1.2. Concepto de Diabetes Mellitus	6
1.2.1. Epidemiología	7
1.2.2. Factores de riesgo	8
1.2.3. Signos y síntomas	9
1.2.4. Diagnóstico	10
1.2.5. Tratamiento, adherencia y educación para la salud	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivos generales	
2.2. Objetivos específicos	
3. MATERIAL Y MÉTODOS	13
3.1. Identificación del problema o pregunta	14
3.2. Estrategia de búsqueda	14
3.2.1. Palabras clave y descriptores	
3.2.2. Bases de datos	
3.3. Criterios de inclusión	16
3.4. Criterios de exclusión	16
4. RESULTADOS	17
4.1. Limitaciones	17
4.2. Estrategia de búsqueda	17
4.3. Razones de exclusión	19
4.4. Estudios excluidos	19
5. DISCUSIÓN	26
6. CONCLUSIÓN	38
7. BIBLIOGRAFÍA	39
8. ANEXOS	45

RESUMEN

Introducción: La Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica desencadenada por el sumatorio de múltiples factores del estilo de vida. Su comorbilidad asociada y el riesgo de complicaciones potencian la pérdida de bienestar y calidad de vida. Resulta fundamental el autocuidado del colectivo y su conocimiento en salud para evitar los riesgos potenciales y fomentar la adquisición de conocimientos sobre su enfermedad.

Objetivos: Realizar una revisión de la literatura para esclarecer el impacto del ejercicio físico en los pacientes con DM2 en relación con su calidad de vida.

Material y método: Mediante los descriptores seleccionados en MeSH y DeSC se lleva a cabo una búsqueda en las bases de datos PubMed, CINAHL y ProQuest. Los filtros aplicados son el idioma, la fecha de publicación, los estudios en seres humanos, la disponibilidad de acceso a texto completo y las personas adultas. Como criterios de inclusión se aceptan estudios que relacionen pacientes con DM2 y ejercicio físico, además de aquellos que contemplen su impacto en la calidad de vida.

Resultados: Se han incluido nueve publicaciones para el desarrollo de esta revisión sistemática posteriormente a los procesos de selección.

Conclusión: Las intervenciones que incorporan el ejercicio físico dentro de la terapéutica de la DM2 se han visto asociadas a una mejor calidad de vida gracias a la reducción de HbA1c y la mejoría del control glucémico. No obstante, no existe unanimidad para determinar cuáles son los tipos de actividades más efectivas, fruto de la heterogeneidad de las intervenciones.

Palabras clave: diabetes mellitus tipo 2, ejercicio físico, actividad física, calidad de vida.

ABSTRACT

Introduction: Type 2 diabetes is a chronic disease triggered by the sum of multiple lifestyle factors. Its associated comorbidity and the risk of possible complications derived from this disease enhance the loss of well-being and quality of life. The self-care of these patients and their knowledge about health are essential to avoid potential risks, and both are interesting to acquire skills and abilities for the proper management of the symptoms.

Objectives: To conduct a literature review to clarify the impact of physical exercise on the quality of life of patients type 2 diabetes.

Material and Method: Using the selected descriptors in MeSH and DeSC, the research was carried out in PubMed, CINAHL and ProQuest databases. The filters applied were language, publication date, studies in humans, availability of full-text access and adults (considered over 19 years of age). Studies that link patients with type 2 diabetes and exercise, as well as those that take into account its impact on quality of life, were set as inclusion criteria.

Results: Nine publications have been included for the development of this systematic review after the screening processes.

Conclusion: Interventions that incorporate exercise in the treatment of type 2 diabetes have been associated with an improvement in the quality of life. However, it is not possible to determinate which types of activities are the most effective due to the heterogeneity of the interventions developed and the limited study on the determination of the frequency, the duration of the sessions and the type of exercise.

Keywords: type 2 diabetes, exercise, physical activity, quality of life.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Enfermedades crónicas

Las enfermedades crónicas o no transmisibles (ENT) son aquellas de larga duración (un periodo superior a 6 meses) y, generalmente, de progresión lenta, como resultado de múltiples factores (genéticos, fisiológicos, ambientales y comportamentales). Se trata de la principal causa de muerte e incapacidad a nivel mundial, representando hasta el 74% de los fallecimientos en el mundo y conllevando, en un 86% de los casos, una muerte prematura (1).

Dentro de las enfermedades crónicas se engloban: las enfermedades cardiovasculares (infarto agudo de miocardio o accidente cerebrovascular), los cánceres, las enfermedades respiratorias crónicas (EPOC o asma) y la diabetes. Su afectación abarca indistintamente a todos los grupos de edad y las regiones del mundo porque su aparición está estrechamente relacionada con los factores de riesgo que, en una primera división, son diferenciados por los determinantes de la salud descritos por Marc Lalonde en 1974: la biología humana, el medio ambiente, el estilo de vida y la organización del cuidado de la salud (2).

Asimismo, conllevan un detrimento de las capacidades físicas que implican una limitación en las funciones básicas de la vida diaria del paciente, cuya repercusión es la presencia de una mayor comorbilidad clínica, incapacidad y fragilidad (3).

La situación que padece un enfermo crónico supone un reto importante tanto para la familia como para el sistema sociosanitario ya que, la mayor dependencia y la cronicidad de este tipo de paciente, se relaciona con un consumo mayor de recursos y el empleo intensivo de servicios sanitarios de alto coste como la hospitalización urgente o las unidades de cuidados intensivos. Además, es tal su repercusión que amenazan el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de 2030, cuyo compromiso reside en reducir un tercio la probabilidad de fallecimiento relacionada con las cuatro principales ENT en el rango de edad 30 – 70 años (1,4).

Las diversas enfermedades crónicas comparten unas características comunes (3):

- Se suman potenciando el deterioro orgánico y la afectación funcional.
- Etiología múltiple y compleja.
- Aparición gradual, silente y con un pico de prevalencia en edades avanzadas.

- De carácter permanente y suponen un deterioro gradual y progresivo.
- Necesidad de tratamiento médico y cuidados continuos.
- Susceptibles de prevención, retraso de su aparición o, como mínimo, posibilidad de atenuar su curso progresivo.
- Se manifiestan con la triada: edad, comorbilidad y polimedicación.

En cuanto a los factores de riesgo modificables, se encuentran aquellos ligados al estilo de vida donde es importante reseñar: el tabaquismo, la inactividad física o el sedentarismo, la presencia de obesidad, el consumo de alcohol, una dieta no saludable (pobre ingesta de frutas y verduras), la hipertensión arterial, las dislipemias y la hiperglucemia. Además, deben tenerse en cuenta otros aspectos que contribuyen a la carga de las patologías crónicas tales como la falta de accesibilidad a los servicios de salud de calidad así como la dificultad para obtener medicamentos esenciales. De acuerdo con lo anteriormente mencionado, las estrategias de atención deben ir orientadas hacia planes proactivos focalizados en el propio paciente con una implicación que integre la prevención, la atención sociosanitaria y el círculo familiar (5).

Por otra parte, se entiende como actividad física a cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos con el consecuente consumo de energía mientras que el ejercicio físico constituye una subcategoría de actividad física que se planea, está estructurada, es repetitiva y cuyo objetivo es mejorar o mantener uno o más componentes del estado físico. Algunas de las actividades más frecuentes son: caminar, ir en bicicleta, práctica de deportes o actividades recreativas y juegos. Por ende, se ha demostrado que la práctica regular de ejercicio físico ayuda a prevenir y controlar las patologías crónicas contribuyendo al bienestar físico y mental (6,7). En líneas generales, los principales beneficios son:

- Mejoría del estado muscular y cardiorrespiratorio y la salud ósea y funcional.
- Reducción del riesgo de HTA, cardiopatías coronarias, ACV, DM 2, cáncer de mama y colon, depresión y ansiedad.
- Reducción del riesgo de caídas y las posibles fracturas óseas.
- Aumento de la calidad del sueño.
- Prevención de la ansiedad y la depresión.
- Mantenimiento del peso corporal saludable.

Por tanto, la inactividad física resulta uno de los factores de riesgo de mortalidad en las enfermedades crónicas, ya que las personas sedentarias o sin una actividad física adecuada presentan un riesgo de fallecimiento entre 20 – 30% mayor en comparativa a quienes sí incorporan su práctica regular. En rasgos globales, se estima la necesidad de realizar actividades físicas aeróbicas moderadas (150 – 300 minutos) o intensas (75 – 150 minutos) a lo largo de la semana, entrenamiento de fortalecimiento muscular durante un mínimo de dos días a la semana y limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias (siempre incidiendo en su ajuste según la etapa vital correspondiente) (7). De esta manera, existen cuatro tipos de ejercicios que mejoran la salud y la capacidad física con el consecuente aumento de la calidad de vida y prevención de enfermedades crónicas y mortalidad precoz: el ejercicio aeróbico o de resistencia, el ejercicio anaerobio o de fortalecimiento, el equilibrio y la flexibilidad (8).

A nivel epidemiológico, en 2021, se produjeron 450.744 defunciones en España donde 231.410 fueron hombres y 219.334 mujeres (Anexo 1). Si se analizan los fallecimientos atendiendo a las causas de muerte por grupos de enfermedades, se puede observar que las enfermedades del sistema circulatorio ocupan la cúspide con un porcentaje del 26'4, seguidas de los tumores en segundo lugar que alcanzan un 25'2%. A continuación, se encuentran las causas infecciosas y parasitarias (incluyen los datos referentes a la Covid-19) con valores de 10'2%, mientras que en la cuarta causa se encuentran las enfermedades respiratorias con un porcentaje del 7'9 del total de defunciones (9) (Anexo 2). En definitiva, se aprecia cómo hasta un 59'5% de los fallecimientos en España durante el año 2021 están relacionados con enfermedades crónicas. Además, la última Encuesta Nacional de Salud Española publicada sobre los datos del año 2017 detalla que, de un total de 39.069 personas encuestadas, 25.073 de ellas presentan alguna enfermedad de carácter crónico, de entre las cuales 7.926 refiere a población mayor de 65 años (10) (Anexo 5). En cuanto a las cifras relacionadas con el nivel de actividad física en la población española de 15 – 69 años, un 35% de la muestra afirma tener un nivel bajo de ejercicio físico y las cifras temporales de sedentarismo rondan las 5h como media dentro de la misma franja de edad (11) (Anexos 3 y 4).

1.2. Concepto de diabetes mellitus

La DM es un conjunto de trastornos metabólicos caracterizados por concentraciones elevadas de glucosa plasmática de forma persistente, fruto de un defecto en la producción de insulina, por la resistencia a su acción para emplear la glucosa, un aumento de la producción de glucosa o una combinación de las diferentes etiologías. Por tanto, se desencadena una situación de hiperglucemia no controlada cuya repercusión genera un daño orgánico y en los sistemas, sobre todo, en los nervios y los vasos sanguíneos. Este estado mantenido en el tiempo puede ocasionar complicaciones tales como retinopatía, nefropatía, neuropatía, pie diabético, problemas cardiovasculares o alteraciones en el metabolismo de lípidos, proteínas, sales minerales y electrolitos (12).

En la DM se incluyen diferentes tipos (13):

- La **DM tipo 1** es una enfermedad autoinmune crónica en la que el páncreas carece de la capacidad para generar insulina requiriendo la administración externa diaria de dicha hormona. Se encuentra presente en el 5 – 10% de personas con diabetes a nivel mundial.
- La **DM tipo 2** se caracteriza por la presencia de hiperglucemia plasmática mantenida debido a la resistencia orgánica ante la insulina, a pesar de que la hormona sí se encuentre presente en la circulación, pero las células no pueden emplearla adecuadamente. Es la más común de todas y las principales causas de esta resistencia insulínica se deben al estilo de vida: inactividad física, acumulación de tejido adiposo y dieta no saludable.
- La **Diabetes Gestacional** se limita a las mujeres embarazadas que no padecen esta patología previamente, con aparición durante las semanas 24 – 28 de gestación. Es debido a que el embarazo supone un esfuerzo metabólico para el cuerpo y, en ocasiones, puede desencadenar cierta resistencia insulínica. Por tanto, supone una mayor demanda de insulina para lograr la entrada celular de la glucosa y evitar una glucemia plasmática elevada. En caso de no producirse una corrección, la hiperglucemia se transmite vía placentaria, pudiendo repercutir en la salud materna y fetal.
- La **Diabetes tipo MODY** se trata de la diabetes del adulto con inicio juvenil desencadenada por una única mutación genética en el gen autosómico dominante y que da lugar a la alteración en la capacidad de generar insulina a través del páncreas. Se estima que se circunscribe al 1 – 5% de los casos.

- La **Diabetes tipo LADA** o diabetes autoinmune en adultos no se encuentra clasificada y definida con precisión porque todavía se estudian sus diferencias con la DM tipo 1 y 2. Se trata de una enfermedad autoinmune de origen genético en la que el sistema inmunológico ataca a las células pancreáticas productoras de insulina paulatina y progresivamente.
- La **Diabetes Relacionada con Fibrosis Quística (DRFQ)** debido a que la FQ afecta a múltiples órganos entre los que se encuentra el páncreas, conllevando a la posible aparición de esta enfermedad (14).

En la actualidad, la DM no presenta cura, pero sí puede prevenirse su aparición en ciertas etiologías y tratarse eficazmente controlando sus síntomas para disminuir su velocidad de progresión, así como las exacerbaciones y las complicaciones derivadas de ésta. Su objetivo reside en mejorar el pronóstico y la calidad de vida de las personas que la padecen.

1.2.1. Epidemiología.

La Diabetes Mellitus es un trastorno metabólico heterogéneo cuya principal característica es la hiperglucemia. De esta manera, se trata de una enfermedad crónica grave que comporta un importante problema de salud pública mundial, constituyendo una de las cuatro ENT más prevalentes. Tanto el número de casos como la prevalencia han aumentado paulatinamente en las últimas décadas (15). Por tanto, es una de las enfermedades con mayor impacto sociosanitario por su alta prevalencia, las complicaciones que produce y su elevada tasa de mortalidad (16).

Según las estimaciones de la OMS, se calcula que 422 millones de personas en la edad adulta padecían diabetes en 2014, en comparativa a las cifras de 1980 donde eran 108 millones (15) (Anexo 6). Asimismo, la IDF resalta que, en 2021, alrededor de 537 millones de personas en el mundo comprendidas en el rango de edad 20 – 79 años padecía diabetes mellitus, en otras palabras, un 9'8% de la población mundial, donde hasta un 90% corresponde a la etiología tipo 2 (17,18) (Anexo 7). En cuanto a las previsiones futuras, se prevé que la cantidad total aumente a 643 millones para 2030 y a 783 millones en 2045, es decir, unos porcentajes de 10'8% y 11'2% respectivamente (19). Por tanto, la prevalencia mundial se duplicó pasando del 4'7 % al 8'5% en tres décadas y su incremento seguirá aconteciendo en los próximos años (Anexo 8). A

nivel de la población española, la prevalencia conocida se ubica en 3'7 casos por cada 1.000 personas, es decir, ronda valores del 7'8%. Además, se estima que aproximadamente un 30% de los casos se encuentran infradiagnosticados (20).

Con respecto a los fallecimientos atribuibles a la diabetes, en el contexto mundial se alcanzó un 32'6%, mientras que en España esta causa representó el 2'3% de las defunciones totales acontecidas, en otras palabras, supuso la octava causa de muerte estatal en 2019 (18,21,22) (Anexo 2).

Por último, es importante reseñar el coste económico diferenciando del manejo adecuado ($HbA1c < 6'5\%$) a un control no estricto de la enfermedad, durante los 5 años posteriores al diagnóstico de DM2. Así pues, el coste estimado por paciente puede oscilar de 13.473 euros hasta los 16.122 euros donde el mayor porcentaje de inversión se encuentra en las medidas de calidad de vida (Anexo 9) (23).

1.2.2. Factores de riesgo

Los principales factores de riesgo de la DM2 vienen determinados por la interacción de factores genéticos (antecedentes familiares), la presencia de obesidad y la edad (15,16).

No obstante, el exceso de grasa corporal, entendido como obesidad central o abdominal, junto a la inactividad física o el sedentarismo se ha constatado como un tándem agravante cuya interacción supone un efecto aditivo entre sí. Hasta dos de cada tres individuos con DM2 presenta un $IMC > 27\text{kg/m}^2$. Del mismo modo, el aumento de peso, íntimamente relacionado con la acumulación de tejido adiposo, aún dentro de los parámetros de IMC adecuados, constituye un factor de riesgo en el adulto. El sobrepeso y la obesidad son retos importantes para la salud pública mundial ya que su afectación oscila en un 30 – 80% (24,25) y, además, según la IDF el 80% de los pacientes con DM2 presentan sobrepeso en el momento de su diagnóstico. Con respecto a esta asociación etiológica, la FEDE, en el congreso celebrado junto a la SED, la SEEN y la SEEDO, acuñó el término de '*diabesidad*', entendido como la combinación de obesidad o sobrepeso y DM 2, y afirmó que hasta el 12% población española la padece (26,27). En definitiva, el aumento de la adiposidad es el factor de riesgo más

importante en el desarrollo de esta enfermedad crónica porque el tejido adiposo produce diferentes sustancias que disminuyen la sensibilidad de los receptores insulínicos.

Asimismo, estos dos elementos, sumado al consumo de tabaco, un elevado nivel de glucosa plasmática, una presión arterial elevada y una dieta no saludable, han sido descritos como aspectos relacionados con la prematura mortalidad asociada a esta patología (15,24,28).

En conclusión, mayoritariamente, se trata de aspectos modificables y vinculados a los estilos de vida de la población. Por ello, debería enfocarse la educación para la salud en hábitos saludables preventivos: peso corporal adecuado, dieta mediterránea, práctica de ejercicio físico diario y evitar consumo de alcohol y tabaco.

1.2.3. Signos y síntomas

La sintomatología relacionada con la DM2 puede pasar desapercibida o no denotar claridad etiológica, hecho que dificulta su temprano diagnóstico. Este fenómeno se al acontecer tres alteraciones: resistencia a la insulina en los tejidos, disfunción de los islotes pancreáticos en respuesta a la glucosa y aumento de la producción de glucosa hepática. En consecuencia, conlleva una hiperglucemia plasmática que el organismo intenta paliar mediante su eliminación renal (glucosuria). Por tanto, su sintomatología es semejante a la etiología autoinmune, pero con un curso más lento que puede dificultar el temprano diagnóstico o confundirse con otros trastornos (29).

Los síntomas más característicos son los siguientes (30):

- **Cansancio:** es el más relevante debido a que las células no pueden obtener la glucosa suficiente para convertirla en energía. Así pues, la sensación de cansancio conduce simultáneamente a la presencia de fatiga e irritabilidad.
- **Infecciones:** suelen ser frecuentes y de repetición, fruto de la elevada cantidad de glucosa en sangre y orina. Destacan a nivel genitourinario, del aparato respiratorio, en encías o cutáneas.
- **Hormigueo o entumecimiento de las extremidades (manos y pies):** la hiperglucemia mantenida repercute en el torrente circulatorio y en el sistema nervioso (neuropatía). Por

tanto, pueden producir complicaciones tales como pérdida de sensibilidad, parestesias o tumefacción.

- **Visión borrosa:** altas concentraciones de glucosa prolongadas en el tiempo modifican el líquido intraocular generando inflamación de la retina y afección del volumen del cristalino pudiendo generar dificultades para la visualización con nitidez.
- **Cortes y hematomas:** la regeneración y la reparación de los tejidos puede verse afectada cursando con una curación más costosa.

En cuanto al curso esperable que incluye poliuria, polidipsia y polifagia no acontecen con tan marcada presencia en este tipo de causa y, por ello, pueden no percibirse fácilmente.

1.2.4. Diagnóstico

Para garantizar el mantenimiento de una buena calidad de vida pese a la DM, el diagnóstico temprano resulta fundamental dado que presenta una relación directamente proporcional con los resultados negativos para la salud, es decir, a mayor tiempo sin diagnóstico, mayores serán las complicaciones relacionadas con la enfermedad. En consecuencia, se requiere de una accesibilidad a medidas esenciales de diagnóstico para que pueda acontecer tempranamente y en el primer eslabón asistencial, tal y como ofrece atención primaria (15). Según la guía actualizada con los estándares de atención médica en diabetes de la ADA 2022, se recomienda iniciar el cribado de DM2 a los 35 años en la población general (31). De esta manera, el objetivo primordial de la temprana identificación de la enfermedad reside en eludir la aparición de las complicaciones relacionadas con niveles elevados de glucosa que, sin el cribado adecuado en pacientes con riesgo, pueden persistir durante años sin clínica característica o identificable (29).

El diagnóstico de la Diabetes Mellitus se realiza al hallar valores elevados de glucosa en plasma sanguíneo. Para ello, se pueden emplear diferentes tipos de pruebas que determinan su presencia (32):

- Glucemia plasmática en ayunas ≥ 126 mg/dl (el ayuno se entiende como la no ingestión durante un mínimo de 8h).
- Hemoglobina glicosilada (HbA1c) $\geq 6,5\%$.
- Glucemia plasmática tras 2h de la sobrecarga oral de glucosa (SOG) ≥ 200 mg/dl.

- Glucemia plasmática $\geq 200\text{mg/dl}$ en pacientes con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia.

Habitualmente, es necesaria la confirmación con dos análisis diferentes para ratificar el diagnóstico, salvo que exista una clínica irrefutable de la enfermedad junto a una prueba positiva.

1.2.5. Tratamiento, adherencia y educación para la salud

En cuanto al tratamiento de la DM, los principales esfuerzos deben focalizarse en la regularización y la normalización de los niveles de glucemia, la prevención de las complicaciones derivadas de un mal manejo de la enfermedad y mejorar la calidad de vida y el estado general de salud. Todos estos objetivos pretenden reducir la posibilidad de cuadros agudos (hipoglucemia y/o hiperglucemia, acidosis láctica), crónicos (complicaciones microvasculares como retinopatía, neuropatía o nefropatía y macrovasculares como cardiopatía isquémica, arteriopatía periférica, enfermedad cerebrovascular, estenosis y/o aneurismas arteriales), formas mixtas tales como el pie diabético u otras complicaciones en piel o cavidad bucal. Por estas razones, el tratamiento del paciente con DM2 se focaliza en su prevención y el manejo de la enfermedad. Así pues, la actualización de la Guía NICE 2022 incide en ocho aspectos de atención fundamental (33):

- **Atención individualizada:** enfoque holístico del cuidado adaptado a sus necesidades y circunstancias personales y atendiendo a las preferencias, la comorbilidad y los riesgos de la polimedicación, sin olvidar su constante reevaluación.
- **Educación para la salud:** se recomienda ofertar educación diabetológica, tanto a los pacientes como a sus familiares o cuidadores, en el momento en que se diagnostica la enfermedad y la modificación del estilo de vida para garantizar su adherencia. Es importante mantener refuerzos y revisiones anuales. Su objetivo debe ser desarrollar conocimientos y habilidades dirigidas al autocuidado para minimizar la posibilidad de complicaciones asociadas.
- **Asesoramiento dietético y cirugía bariátrica:** el asesoramiento nutricional individualizado y continuo por parte de un profesional debe adaptarse al sujeto, pero,

generalmente, las pautas alimentarias se rigen por los mismos consejos de alimentación saludable donde se incluye la ingesta de: fuentes de glúcidos con alto contenido de fibra y bajo índice glucémico (frutas, verduras, cereales integrales y legumbres), elección de productos lácteos bajos en lípidos, ingesta de pescado, control del consumo de grasas saturadas y trans y se desaconsejan los productos comercializados específicamente para personas con diabetes. Asimismo, es importante incluir un aumento de la actividad física y la pérdida de peso en caso de sobrepeso u obesidad (pérdida con objetivo inicial 5 – 10% del total) y si $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ con diagnóstico reciente (10 años previos) está indicada la cirugía bariátrica.

- **Diagnóstico y manejo de la HTA:** se recomienda seguir las guías específicas de tratamiento de la HTA pues requiere del mismo manejo general.
- **Terapia antiplaquetaria:** no está recomendada la administración de tratamiento antiplaquetario como aspirina o clopidogrel sin presencia enfermedad cardiovascular.
- **Control de la glucemia:** por medio de la medición de la hemoglobina glicosilada (HbA1c), automonitoreo de la glucemia capilar y/o monitoreo continuo de la glucosa con unas metas ajustadas a la individualidad y pactadas con el paciente.
- **Tratamiento farmacológico:** debe discutirse con el paciente los riesgos y los beneficios del tratamiento farmacológico y, también, las opciones terapéuticas disponibles. No obstante, su elección debe estar basada en las circunstancias clínicas del paciente (comorbilidades, contraindicaciones u otros), las preferencias y las necesidades, la eficacia, la seguridad y la tolerabilidad y el costo. Debe recordarse la terapia de rescate en cualquier fase del tratamiento, además de la reevaluación terapéutica continua.
- **Manejo de las complicaciones:** gastroparesia, neuropatía diabética dolorosa, enfermedad renal crónica, disfunción eréctil, retinopatía diabética, neuropatía autonómica o pie diabético que merman la calidad y la esperanza de vida del paciente.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Realizar una revisión de la literatura para esclarecer el impacto del ejercicio físico en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en relación con su calidad de vida.

2.2. Objetivos específicos

Delimitar qué tipos de ejercicio físico son más eficaces y presentan mayor influencia, relevancia o repercusión en la calidad de vida de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

Analizar la repercusión de la práctica de ejercicio físico, su eficacia y su efectividad.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología empleada para la realización de este estudio se ha basado en una revisión sistemática de la literatura a fin de desarrollar un análisis sobre la evidencia científica disponible, atendiendo a los beneficios del ejercicio físico en pacientes con DM2.

Las revisiones sistemáticas constituyen una metodología de investigación secundaria donde se sintetiza la mejor evidencia científica disponible mediante métodos explícitos rigurosos y cuyo objetivo reside en identificar, evaluar, analizar y compendiar la mejor evidencia seleccionando los trabajos originales y las publicaciones primarias de calidad que respondan a la cuestión específica planteada (34).

En cuanto a la estructura de búsqueda en esta revisión se siguieron los pasos descritos:

- Identificación de la pregunta clínica.
- Estrategia de búsqueda en la bibliografía.
- Establecimiento de los criterios de inclusión y exclusión.
- Limitaciones halladas durante la búsqueda.
- Análisis de la información obtenida, su interpretación y su recopilación en esta revisión.

3.1. Identificación de la pregunta clínica

Primeramente, se debe llevar a cabo la formulación de la pregunta de investigación con claridad y concisión para definir el problema que se desea evaluar durante el estudio. Así pues, la pregunta de investigación determina el alcance y la estructura de la revisión.

Por tanto, para la realización de esta esta revisión bibliográfica se emplea al marco de la pregunta clínica regida por el formato PICO: “¿Mediante la práctica de ejercicio físico, frente a su no realización, puede producir una mejora de la calidad de vida de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2?”, ver Tabla 1.

Tabla 1: Pregunta clínica en formato PICO

P	Paciente diagnosticado de Diabetes Mellitus tipo 2
I	Práctica de ejercicio físico
C	No realización de ejercicio físico
O	Mejorar la calidad de vida de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2

3.2. Estrategia de búsqueda

3.2.1. Descriptores y palabras clave

Se realiza una selección de las palabras clave más propicias y concretas al tema a tratar. Una vez descritas, se contrastan con los tesauros (DeCS y MeSH) a fin de determinar los descriptores que orientan la búsqueda bibliográfica reglada con esta terminología común.

En conclusión, las palabras clave seleccionadas (Diabetes Mellitus tipo 2, ejercicio físico y calidad de vida) de acuerdo con sus correspondientes descriptores son los descritos a continuación (tabla 2). No obstante, se ha incluido el concepto de actividad física (*physical activity*) durante la estrategia de búsqueda en las bases de datos CINAHL y ProQuest a fin de recopilar posibles resultados que hubieran sido excluidos inapropiadamente. Asimismo, estos descriptores indicados se han interconectado por medio de los operadores booleanos “AND” y “OR”, cuya estrategia de búsqueda seleccionada atiende a: “Diabetes mellitus type 2” AND “exercise” OR “physical activity” AND “quality of life”.

Tabla 2. Palabras clave y descriptores.

LENGUAJE NATURAL		LENGUAJE CONTROLADO	
Castellano	Inglés	DeCS	MeSH
Diabetes Mellitus tipo 2	Diabetes Mellitus type 2	Diabetes Mellitus tipo 2	Diabetes Mellitus Type 2
Ejercicio físico	Exercise	Ejercicio físico	Exercise
Actividad física	Physical activity	Actividad motora	Physical activity
Calidad de vida	Quality of life	Calidad de vida	Quality of Life

3.2.2. Bases de datos

La búsqueda de información se realiza en las siguientes bases de datos: PubMed, CINAHL y ProQuest. Inicialmente, se lleva a cabo sin la aplicación de ningún filtro, es decir, haciendo uso exclusivo de los descriptores detallados anteriormente y mediante su interconexión con los operadores booleanos (tabla 3).

Tabla 3. Detalles de la búsqueda bibliográfica en las bases de datos (sin limitaciones).

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	ARTÍCULOS ENCONTRADOS
PubMed	((diabetes mellitus type 2) AND (exercise)) AND (quality of life)	810
CINAHL	diabetes mellitus type 2 AND exercise OR physical activity AND quality of life	15.458
ProQuest	(Type 2 Diabetes Mellitus) AND (exercise) OR (physical activity) AND (quality of life)	297.813

Seguidamente, se aplican, paulatinamente, diferentes filtros de carácter temporal (últimos 5 años), idiomático (inglés y español) y estudio en seres humanos. A continuación, se acota la búsqueda con la disponibilidad de acceso al texto completo, así como una población de estudio en edad adulta cuya consideración es de mayores de 19 años (tabla 4).

Tabla 4. Detalles de la búsqueda bibliográfica en las bases de datos (con filtros).

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	ARTÍCULOS ENCONTRADOS
PubMed	((diabetes mellitus type 2) AND (exercise)) AND (quality of life)	87
CINAHL	diabetes mellitus type 2 AND exercise OR physical activity AND quality of life	690
ProQuest	(diabetes mellitus, type 2) AND (exercise) OR (physical activity) AND (quality of life)	12.242

3.3. Criterios de inclusión

- Artículos en los que se evidencia la repercusión del ejercicio físico en la calidad de vida de pacientes con DM2.
- Artículos en los cuales exista relación entre DM2 y ejercicio físico.
- Artículos donde se detallen beneficios del ejercicio físico para las complicaciones, o su prevención, derivadas de la DM2.
- Artículos que evalúen planes de intervención en sujetos con DM2 y su acción en la calidad de vida.
- Artículos englobados dentro de ensayos clínicos (*clinical trials*) y valoraciones críticas (*critical appraisal*), según la calidad de evidencia ofrecida.
- Artículos con el ser humano como objeto poblacional de estudio.

3.4. Criterios de exclusión

- Artículos que apelen a las enfermedades crónicas genéricamente.
- Artículos que incluyan exclusivamente población en edad infantil y adolescencia.
- Artículos en otro idioma distinto al español o al inglés.
- Artículos con poblaciones no extrapolables a nuestro entorno (delimitación geográfica).
- Artículos con un enfoque general de la calidad de vida, es decir, sin concreción en el impacto del ejercicio físico sobre ésta.

- Según el grado de evidencia, artículos catalogados como relatos históricos, casos clínicos, conferencias, comunicaciones, actas de congresos, editoriales o publicaciones en periódicos.

4. RESULTADOS

4.1. Limitaciones

Una de las principales limitaciones halladas es la cantidad de artículos recuperados en las primeras búsquedas ya que, en su mayoría, no están relacionados con la DM2 y la aplicación del ejercicio físico en su tratamiento. Por esta razón, la estrategia de búsqueda ha requerido de la introducción de nuevos filtros, que circunscribieran y enmarcaran las palabras clave en la obtención de resultados, para poder hallar respuestas acerca del impacto educacional de la práctica deportiva en dicho colectivo.

4.2. Estrategia de búsqueda

Inicialmente, se obtuvo la selección de los descriptores del MeSH (“diabetes mellitus type 2”, “exercise”, “physical activity” y “quality of life”) y, que interconectados por medio de los operadores booleanos “AND” y “OR”, se introdujeron en las bases de datos seleccionadas para iniciar la revisión de la literatura. De esta manera, el número de artículos obtenidos, con los descriptores correspondientes en las tres bases de datos conjuntamente, fue de 314.081 artículos. Seguidamente, se empleó el filtro temporal seleccionando artículos de los últimos diez años, cuya búsqueda recogió un total de 182.434 artículos. Dada la magnitud de la recuperación de artículos, se descendió la temporalidad a los cinco años y se seleccionó un segundo limitador, el idiomático, donde sólo se seleccionaron el inglés y el español a fin de poder comprender la búsqueda efectuada.

Una vez aplicados ambos filtros y fruto del elevado recuento de artículos recuperados, se procedió a introducir un grupo de limitadores que ciñeran y delimitaran la búsqueda conjuntamente: disponibilidad de acceso al texto completo, investigación en humanos (base de datos PubMed) y población adulta (considerándose como mayores de 19 años) (tabla 5). De esta manera, se redujo a una cifra de 13.019 artículos (tabla 6) y, por tanto, se delimitó según

el tipo de estudio según la en las bases de datos PubMed y CINAHL, mientras que la amplia búsqueda en ProQuest se pudo precisar demarcando la aparición de los descriptores (“diabetes mellitus type 2”, “exercise”, “physical activity” y “quality of life”) en el título, filtro que también se aplicó en la recopilación en CINAHL para disminuir los 677 artículos del filtrado previo. Como consecuencia de la concisión temática de los artículos por medio de los filtros utilizados, se acotó la muestra a una cifra de 87 artículos en total. Por consiguiente, se llevó a cabo una última valoración tras la lectura del título y del resumen de cada artículo alcanzando una reducción de la búsqueda (tabla 6).

En definitiva, se seleccionaron 22 artículos cuyas características se circunscriben a las palabras clave de la presente revisión bibliográfica y permitirán una recopilación de información, probablemente, interesante para el presente trabajo. Así pues, el resultado de la búsqueda para la lectura detenida del texto completo se divide en 15 artículos de PubMed, 4 artículos con fuente en CINAHL y 3 artículos recabados desde ProQuest, de entre los cuales se descartarían aquellos sin proximidad al objetivo de esta revisión de la literatura.

Tabla 5. Búsqueda con filtros comunes.

Búsqueda	Sin limitaciones	Últimos 10 años	Últimos 5 años	Idioma	
				Inglés	Español
PubMed	810	544	318	310	1
CINAHL	15.458	10.879	5.784	5.559	34
ProQuest	297.813	171.011	90.593	90.093	212
TOTAL	314.081	182.434	96.695	95.962	247

Tabla 6. Búsqueda con filtros adicionales.

	Texto completo, población adulta, humanos	Tipo de estudio	Palabras clave en título y resumen
PubMed	87	42	no aplicado
CINAHL	690	677	13
ProQuest	12.242	no aplicado	32
TOTAL	13.019	719	45

4.3. Razones de exclusión

Tras la aplicación de los filtros comunes, es decir, últimos 5 años, inglés o español, disponibilidad de texto completo, especie humana y población adulta, el resultado final fue de 13.019 artículos. Debido a la elevada magnitud de la recopilación, se filtró la búsqueda según el grado de evidencia en las bases de PubMed y CINAHL gracias a la posibilidad adecuada de la aplicación de este tipo de filtrado. De esta forma, se consiguió seleccionar aquellos artículos de mayor relevancia y relación con la revisión bibliográfica expuesta. Igualmente, dada la ambigüedad y la envergadura de los resultados obtenidos en el buscador ProQuest, se limitó por contener las palabras clave en título y resumen, filtro que también se aplicó en CINAHL para acotar y concretar con exactitud la búsqueda. Así pues, en este triaje fueron retirados hasta un 94'33% (n=12.281), es decir, la búsqueda quedó reducida en un total de 738 artículos entre las tres bases de datos detalladas previamente.

4.4. Estudios excluidos

De los 738 artículos seleccionados, se llevó a cabo una primera lectura del título con el fin de poder discernir aquellos artículos con interés en esta búsqueda de la literatura. Tras este proceso, hasta un porcentaje del 88'21% (n=651) fueron retirados al tratarse de estudios sin interés para esta revisión dado el carácter de su metodología, sus poblaciones de estudio no extrapolables en nuestro entorno geográfico o por una grupo muestral específico (mujeres tras el embarazo, varones, DM2 junto diagnóstico de sarcopenia). Llegado este punto en el que se disponía de 87 artículos, se prosiguió con la lectura del resumen y/o los objetivos del artículo – la intervención. Por consiguiente, fueron desechados de la selección un porcentaje del 74'71 (n=65) debido a los motivos descritos a continuación: no se asocia la DM2 con la intervención del ejercicio físico, expresión ambigua y vaga del impacto en la calidad de vida debido a la práctica de ejercicio físico. En este momento, se disponía del valor de 22 artículos para profundizar en su contenido mediante la lectura completa de su texto, desechando 13 de ellos al no ceñirse con los objetivos marcados en esta revisión. Por ende, la totalidad seleccionada para la lectura reflexiva alcanza la cifra de 9 artículos donde es importante reseñar que se introdujo para su análisis la revisión sistemática de Hong Cai et al. por el reseñable interés del carácter de los

resultados que obtuvieron en vista de esta revisión de la literatura y a expensas de su fecha de publicación en diciembre de 2016 (ver tabla 7 y gráfico 1).

Tabla 7. Resultados finales de la búsqueda.

	PubMed	CINAHL	ProQuest
TOTAL	7	1	1

En último lugar, es importante mencionar el empleo de la herramienta CASPe (35) (Anexo 10) para la lectura crítica que permitió ceñir la selección final de estos 9 artículos. Esta herramienta valora la calidad de los estudios según las preguntas descritas. Se trata de una adaptación de Oxman AD, Guyatt GH et al., *Users' Guides to The Medical Literature, VI How to use an overview*. (JAMA 1994; 272 (17): 1367-1371) (ver tabla 8).

Después de la selección de los 9 artículos, se definen los datos de publicación detalladamente (tabla 9).

Gráfico 1. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.

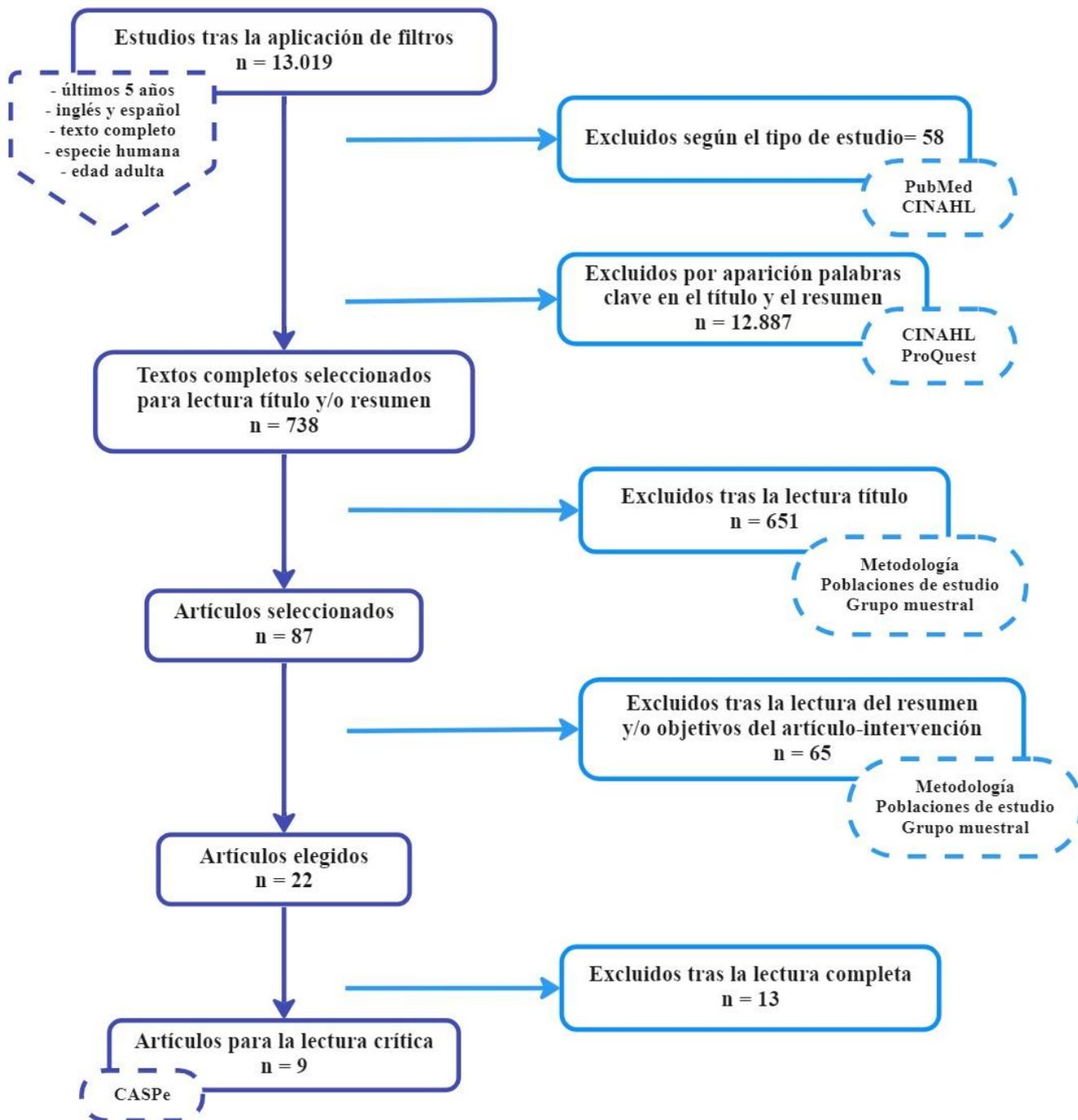


Tabla 8. Detalle lectura crítica herramienta CASPe.

ESTUDIO	PREGUNTAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Walking for subjects with type 2 diabetes: A systematic review and joint AMD/SID/SISMES evidence-based practical guideline	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Los resultados respaldaron la eficacia de caminar para reducir HbA1c en una media del 0'50% (hasta 0'58% si intervención supervisada), el IMC en 0'91kg/m2 y PAD 1'97mmHg. Sin embargo, pruebas insuficientes PAS y perfil lipídico sérico.	IC del 95%	Sí	Sí	Sí
Effect of a single bout interval aerobic exercise on blood glucose level in type 2 diabetes mellitus patients	Sí	Sí	Sí	Sí	Ns/nc	Al obtener una diferencia de edad entre el grupo experimental y el de control se midió con un control no radical calculando el efecto del tratamiento tras el ejercicio (PTE), es decir, la puntuación antes y después del ejercicio.	P < 0'05	Sí	No	Sí
The effect of talk test-based aerobic exercise on pulmonary functions and quality of life among adults with type 2 diabetes mellitus	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	La mejora de las pruebas de función pulmonar en los grupos de intervención fue superior a la del control, aunque sin diferencias significativas entre los grupos (p > 0'05). No obstante, la mejora en todos los dominios de la calidad de vida sí fue significativamente alta en los grupos de intervención.	p < 0'01	Sí	Sí	Sí
Anthropometric, Cardiopulmonary and Metabolic Benefits of the High-Intensity Interval Training Versus Moderate, Low-Intensity or Control for Type 2 Diabetes	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Los resultados mostraron que el entrenamiento interválico de alta intensidad puede ser una estrategia útil para mejorar parámetros antropométricos, cardiopulmonares y metabólicos en personas con DM2, aunque sería necesario clarificar y unificar protocolos de intervención en futuras investigaciones.	IC del 95%	Sí	Sí	Sí

Yoga as a complementary therapy for patients with type 2 diabetes	Sí	Sí	Sí	Sí	Ns/nc	Se evidenciaron efectos positivos en la reducción de los niveles de estrés, junto a su consecuente descenso del cortisol y control de la glucemia sanguínea por medio de la terapia con yoga.	IC del 95%	Sí	No	Sí
Feasibility of yoga as a complementary therapy for patients with type 2 diabetes	Sí	Sí	Sí	Sí	Ns/nc	La práctica de yoga produjo reducciones de la HbA1c cuyos valores fueron de hasta 1'25 unidades menos tras 6 meses de intervención.	IC 95%	Sí	No	No
Effect of exercise on the quality of life in type 2 diabetes mellitus	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	El ejercicio aeróbico mostró un efecto significativo entre los grupos, mientras que con el yoga se vieron buenos efectos en la calidad de vida. Por otro lado, el ejercicio de resistencia y el combinado mostraron resultados mixtos.	Downs and Black Quality Index (QI)	Sí	Sí	Sí
The effectiveness of a community-based, type 2 diabetes prevention programme on health-related quality of life	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Después de un año de intervención, se observó una mejora general significativa de la calidad de vida y una reducción del peso corporal.	P < 0'001	Sí	Sí	Sí
One-year intensive lifestyle intervention and improvements in health-related quality of life and mental health in persons with type 2 diabetes	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Tras doce meses de seguimiento, se mostraron cambios en la SF-36 PCS en el grupo U-TURN en el grupo de atención estándar, aunque sin cambios en la SF-36 MCS. Asimismo, en los grupos de U-TURN y el 18% del grupo de atención estándar lograron mejorías en los niveles de glucosa en sangre.	IC del 95%	Sí	Sí	Sí

Tabla 9. Distribución de los artículos, objetivos y metodología.

ARTÍCULOS	AUTORES	BASES DE DATOS	OBJETIVO	AÑO	METODOLOGÍA
Walking for subjects with type 2 diabetes: A systematic review and joint AMD/SID/SISMES evidence-based practical guideline	P. Moghetti S. Balducci, L. Guidetti, P. Mazzuca, E. Rossi, F. Schena on behalf of the Italian Society of Diabetology (SID), the Italian Association of Medical Diabetologists (AMD), the Italian Society of Motor and Sports Sciences (SISMES)	PubMed	Realizar una revisión sistemática de la bibliografía sobre la marcha como herramienta terapéutica para pacientes con DM2 y proporcionar recomendaciones clínicas prácticas basadas en su empleo en estos sujetos	2020	Revisión sistemática de la literatura
Effect of a single bout interval aerobic exercise on blood glucose level in type 2 diabetes mellitus patients	Charles I Ezema, Chukwuka K Okwuchukwu, Charity N Amarachukwu, Martins C Nweke, Chinwe Obiekwe, Christian I Okafor, Godfrey C Okoye	CINAHL	Evaluar el efecto de un intervalo único de ejercicio aerobio sobre el nivel de glucosa en sangre en pacientes con DM2	2019	Estudio de intervención aleatorizado
The effect of talk test-based aerobic exercise on pulmonary functions and quality of life among adults with type 2 diabetes mellitus	Minaxi Saini, Jaspreet Kaur	ProQuest	Evaluar la eficacia del ejercicio aeróbico basado en la prueba de conversación sobre la prueba de función pulmonar y la calidad de vida en sujetos con DM2	2022	Ensayo controlado aleatorizado
Anthropometric, Cardiopulmonary and Metabolic Benefits of the High-Intensity Interval Training Versus Moderate, Low-Intensity or Control for Type 2 Diabetes	Ivan Lora-Pozo, David Lucena-Anton, Alejandro Salazar, Alejandro Galán-Mercant y Jose A. Moral-Muñoz	PubMed	Evaluar la eficacia del HIIT en comparación con el grupo de control u otras intervenciones en pacientes con DM2	2019	Revisión sistemática de la literatura y metaanálisis

Yoga as a complementary therapy for patients with type 2 diabetes	Herpreet Thind, Joseph L. Fava, Kate M Guthrie, Laura Stroud, Geetha Gopalakrishnan, Marie Sillice, Naama Gidron, Beth C. Bock	PubMed	Determinar la viabilidad y aceptabilidad de una intervención de yoga de 12 semanas para adultos con DM2	2018	Ensayo controlado aleatorizado
Feasibility of yoga as a complementary therapy for patients with type 2 diabetes	B.C. Bock, H. Thind, J.L. Fava, S. Dunsiger, K.M. Guthrie, L. Stroud, G. Gopalakrishnan, M. Sillice, W. Wu	PubMed	Examinar la viabilidad y la aceptabilidad del yoga como terapia complementaria en adultos con DM2	2019	Ensayo clínico aleatorizado
Effect of exercise on the quality of life in type 2 diabetes mellitus	Hong Cai, Guichen Li, Ping Zhang, Duo Xu, Li Chen	PubMed	Evaluar el efecto del ejercicio en la calidad de vida de las personas con DM2	2016	Revisión sistemática
One-year intensive lifestyle intervention and improvements in health-related quality of life and mental health in persons with type 2 diabetes	Christopher Scott MacDonald, Sabrina M Nielsen, Jakob Bjørner, Mette Y Johansen, Robin Christensen, Allan Vaag, Daniel E Lieberman, Bente Klarlund Pedersen, Henning Langberg, Mathias Ried-Larsen, Julie Midtgaard	PubMed	Investigar si una intervención en el estilo de vida resulta mejor en la mejora de la calidad de vida comparada con la atención estándar de sujetos con DM2	2020	Análisis secundario del ensayo controlado aleatorizado U-TURN
The effectiveness of a community-based, type 2 diabetes prevention programme on health-related quality of life	Georgios KaramanakosI, Bernardo Costa-Pinel, Aleksandra Gilis-Januszewska, Dzilda Velickiene, Francisco Barrio-Torrell, Xavier Cos-Claramunt, Santiago MestreMiravet, Beata Piwońska-Solska, Alicja Hubalewska-Dydejczyk, Jaakko Tuomilehto, Stavros Liatis, Konstantinos Makrilakis	PubMed	Examinar el impacto de un programa comunitario como herramienta para la calidad de vida en DM2	2019	Ensayo clínico (análisis multicéntrico)

5. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión de la literatura ha sido evaluar el impacto de la práctica de ejercicio físico en la calidad de vida de los pacientes con DM2, de manera que fuera cuantificable la repercusión desencadenada por su desarrollo en vista de vislumbrar su posible uso como parte de la terapéutica y de la educación para la salud en el autocuidado de la enfermedad.

Como prelude a la información, en base a la evidencia científica expuesta a continuación y obtenida en los artículos mencionados con anterioridad (tabla 9), es importante incidir en que, pese a que se ha tomado como eje central de esta revisión de la literatura el ejercicio físico, el tratamiento de la DM2 tiene un carácter multifactorial donde se requiere la simultaneidad de intervenciones y terapias para su abordaje óptimo (15). Asimismo, el ejercicio físico constituye una de las premisas de la terapéutica y como medida para el automanejo de la enfermedad, de ahí su relevancia clínica e interés en la educación para la salud de este colectivo (36). Dentro de las razones que abalan su relevancia, se encuentra que, a nivel fisiológico, el ejercicio físico aumenta la captación de glucosa muscular y mejora su capacidad de almacenaje, ya que la actividad aeróbica potencia la respiración celular de los músculos desencadenando un descenso de la glucosa plasmática (37). De esta manera, el ejercicio físico regular está considerado como piedra angular en el autocuidado del paciente con DM2, tal y como abalan organismos internacionales y diferentes estudios científicos (36,38,39).

Actualmente, existe una conexión innegable entre esta patología y la obesidad porque el riesgo de desarrollar DM2 está directamente relacionada con el aumento de peso y/o grado de obesidad. Además, esta tendencia al alza no sólo se encuentra en auge en la edad adulta sino que es extrapolable a todas las etapas vitales, inclusive en la infancia y en la adolescencia. Por esta razón, resulta fundamental en la salud pública construir intervenciones centradas en la promoción de estilos de vida saludables que incluyan el ejercicio físico como hábito de vida. Además, estas actuaciones pueden realizarse en contextos más allá del hospitalario, siendo pues detalladas en los centros de atención primaria cuya proximidad al hogar de los/as pacientes puede mejorar la adherencia a este tipo de tratamientos (39,40).

Dentro del autocuidado de estos pacientes, es importante no olvidar su susceptibilidad a padecer comorbilidades que requieran de una atención especial a la hora de adaptar la prescripción de

la marcha. En particular, algunos pacientes, tal y como se ha descrito antes, tienen una condición previa de sobrepeso u obesidad que implica un alto riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV) o insuficiencia cardíaca (IC) (angina de pecho, discapacidad por infarto agudo de miocardio y muerte súbita cardíaca), es decir, presentan un adicional riesgo de valores metabólicos y antropométricos elevados (41,42). Sin embargo, estas complicaciones asociadas no están indemnes de la necesidad de una modificación en el estilo de vida para controlar los niveles de glucemia y potenciar la pérdida de peso corporal. En consecuencia, deberán tenerse en cuenta algunas especificaciones que permitan garantizar la seguridad del paciente (por ejemplo, durante la marcha: reducir la velocidad, evitar pendientes positivas o negativas con un desnivel >5% e introducir periodos de recuperación adecuada tras cada 15 minutos de ejercicio) (38). Al hilo de los riesgos derivados, ciertas afecciones clínicas preexistentes pueden impedir algunas modalidades de ejercicio físico. Suelen tratarse de aquellas relacionadas con el dolor inducido por la neuropatía diabética, las alteraciones y/o los trastornos del equilibrio u otros. En estas circunstancias, deben seleccionarse actividades a su alcance, tales como la bicicleta estática o reclinada o actividades acuáticas en lugar de la marcha, por ejemplo (38,43).

Otro aspecto importante en la prescripción de este tratamiento es la presencia de neuropatía periférica. En esta complicación se requiere de un adecuado cuidado de los pies con el objetivo de prevenir y detectar alteraciones previas a la aparición de ulceración y/o heridas. Así pues, estos pacientes deben examinarse los miembros inferiores a diario y detectar y/o tratar posibles lesiones. Asimismo, es de igual relevancia, tener en cuenta que cualquier deformidad del pie puede desencadenar la aparición de lesiones y, por tanto, en estos casos los programas de ejercicio físico deberán estar centrados preferentemente en actividades que no soporten peso a fin de minimizar la presión indebida en la superficie plantar (38).

Fruto de las condiciones expuestas en los párrafos previos, la adherencia a los protocolos y el riesgo de abandono son aspectos clave en la evaluación del rol potencial de cualquier estrategia de ejercicio físico en pacientes con DM2. Hasta la fecha, la adherencia al ejercicio es pobre en estos adultos donde las principales barreras que influyen son la obesidad, la dificultad percibida para su realización y la fatiga (38,44,45). La prescripción de actividades de intensidad vigorosa o intensa se consideran contribuyentes al incumplimiento de los programas de ejercicio. Existe evidencia considerable sobre la mayor adherencia de estos sujetos al ejercicio físico de baja

intensidad frente a aquellos que incluyan actividades de alta intensidad (38). Entonces, puede considerarse la intensidad como un aspecto determinante para prevenir el abandono de los sujetos. Asimismo, algunos equipos de investigación han propuesto que este fenómeno puede deberse al placer experimentado durante el ejercicio, siendo las intensidades de marcha determinadas por la muestra más placenteras que aquellas estrictamente prescritas (38). En esta misma línea, se han estudiado ciertas herramientas de valoración subjetiva sobre la intensidad del ejercicio, las cuales permiten el autocontrol de los pacientes y constituyen un pilar fundamental en la educación para la salud (por ejemplo: la comodidad al hablar durante la marcha, conocido como *Talk Test*, y el esfuerzo percibido) (46). Por consiguiente, se trata de medidas que promueven la autogestión y fomentan la adherencia en su práctica prescrita, puesto que situaciones excepcionales como la pandemia de COVID-19 evidenciaron extremadamente la negativa repercusión en la DM2 (47).

Por otra parte, resaltar la importancia de la educación para la salud en esta enfermedad crónica donde el ejercicio físico en sí mismo puede llevar implícito una serie de complicaciones, si el paciente no es sabedor del manejo y del conocimiento de la patología. Se debe tener en cuenta que el tratamiento farmacológico es una cuestión relevante porque puede afectar a la intensidad del ejercicio al poder interactuar con éste. Aunque son infrecuentes los episodios de hipoglucemia en el paciente con DM2 al no recibir habitualmente un tratamiento farmacológico con insulina, no debe ser subestimada en aquellos casos que sí emplean la insulina para el manejo de las glucemias. Normalmente, resulta un problema la hipoglucemia nocturna inducida por el ejercicio que suele acontecer entre las 6 – 15h posteriores a la actividad, pudiendo prolongarse su riesgo hasta incluso las 48h. Por ende, será preciso atender a este aspecto por posibles modificaciones en la pauta de insulínica (38).

En conclusión, el ejercicio físico es beneficioso y, generalmente, seguro, pero conlleva algunos riesgos potenciales para la salud este colectivo que incluyen lesiones musculoesqueléticas, complicaciones cardiovasculares agudas o cuadros de hipo/hiperglucemias. Estas situaciones evidencian la necesidad de un cribado preliminar antes de llevar a cabo programas de actividad física, debiendo incluir un examen médico general con especial atención en la identificación de signos y síntomas susceptibles de resultar en complicaciones crónicas y una valoración médica, así como la educación para la salud enfocada en su propio autocuidado y conciencia de la

enfermedad. Tan sólo en los casos que así lo requieren por su vulnerabilidad o condición extrema de riesgo, se planteará la realización de una prueba de esfuerzo controlada (38).

Durante esta revisión de la literatura, se han encontrado artículos donde se evaluó el ejercicio físico en sus diferentes vertientes: aeróbico o anaeróbico. Dentro de cada estudio y en función del tipo de actividad realizada, se han descrito conclusiones variadas, aspecto clave a la hora de la prescripción de ejercicio físico como parte de la terapéutica en estos pacientes. En adición, tal y como han mencionado Pozo et al., el tiempo de aplicación puede ser un factor determinante en el impacto sobre la salud así como en la adherencia al entrenamiento (40). Igualmente, se ha considerado que las tácticas educativas y el fomento o el ánimo hacia el paciente por parte del profesional resultan dos herramientas de empleo muy recomendables para aumentar indirectamente el ejercicio físico. Según Karamanakos et al. y Salzina et al., dentro de la revisión de Hong Cai et al.; también examinaron los efectos de la retroalimentación personalizada sola o combinada con el apoyo de los colegas para mejorar la actividad física en pacientes mayores con DM2 y un estilo de vida sedentario de base. Así pues, descubrieron que la acción combinada con el refuerzo de sus iguales mejoraba los niveles de ejercicio físico, el estado cardiorrespiratorio, el círculo social construido y la calidad de vida (42,48). Por tanto, es imprescindible la potenciación de la motivación y la mejora de los conocimientos (educación para la salud), además, del apoyo y el asesoramiento o seguimiento periódico, puesto que evidenciaron mejoras en la adherencia y el tiempo total dedicado a la actividad física pese a carecer de un programa específico (48).

En líneas generales, el programa comunitario sobre el estilo de vida desarrollado por Karamanakos et al. ha determinado el ejercicio físico como predictor de la mejora de la calidad de vida y, simultáneamente, ésta se encuentra significativamente asociada a un menor riesgo de eventos vasculares u otras complicaciones propias de la diabetes mellitus como IC, úlceras en miembros inferiores o IRC, conclusión que también esclarecen MacDonald et al. en su intervención a la comunidad. Por tanto, se vislumbra una estrecha relación entre una pobre calidad de vida y la mortalidad asociada a esta enfermedad crónica (48,49).

Actualmente, las recomendaciones ofrecidas por organismos oficiales e internacionales en referencia a pacientes con DM2, tales como la OMS y la ADA, es la realización de, al menos, 150 minutos de actividad aeróbica semanal de una intensidad moderada-alta distribuidos en un mínimo de tres días, evitando permanecer dos días consecutivos sin su cumplimiento (50,51).

5.1. Ejercicio aeróbico

De acuerdo con la revisión sistemática de Moghetti et al. (38), caminar es el ejercicio físico ancestral en los humanos, fácilmente aplicable en la rutina y el punto de partida para un cambio en el estilo de vida. Como aspecto relevante, hallaron que se trata de la opción preferida por la mayoría de los pacientes con diabetes, aunque para obtener beneficios cuantitativos es primordial prescribir y detallar la intensidad de la deambulaci3n, aspecto que en contadas ocasiones se aplic3. El motivo por el cual es preferible el entrenamiento de caminar supervisado en pacientes con DM2 atiende a que la evidencia es m3s consistente en protocolos basados en planes bajo supervisi3n, justificado por el hecho de que estos individuos adquieren, espont3neamente, una velocidad m3s lenta que la poblaci3n sin dicha enfermedad cr3nica por su deficiente capacidad f3sica. Por otro lado, este equipo de trabajo identific3 una revisi3n sistem3tica y un metaan3lisis enfocado en los efectos de caminar sobre el control gluc3mico y otros factores de riesgo CV como el peso corporal, la presi3n sangu3nea y los l3pidos s3ricos en este colectivo. Los criterios de an3lisis incluyeron ex3menes sobre los efectos de programas estructurados de marcha frente a la comparativa de la ausencia de ejercicio f3sico o los cuidados est3ndares durante ocho semanas. Los resultados apoyaron que caminar es efectivo para disminuir la HbA1c en un promedio de 0'50% de su valor (efecto potenciado en caso de programas supervisados donde se alcanza hasta un descenso del 0'58%), reducir el IMC en 0'91Kg/m² y la PAS hasta 1'97mmHg. Como matiz de la repercusi3n en el IMC, se menciona que acontece una reducci3n significativa de peso a nivel estad3stico, pero de baja relevancia a nivel cl3nico atendiendo a que la p3rdida de peso necesita de intervenciones multidisciplinarias.

En relaci3n con las complicaciones cr3nicas propias de esta enfermedad, se han cerciorado de efectos positivos sobre la neuropat3a diab3tica como la disminuci3n del dolor. Adem3s, se han evidenciado efectos positivos del ejercicio estructurado en determinantes clave del riesgo CV

en DM: la acción del estrés oxidativo, la función endotelial y la inflamación subclínica. Igualmente, se reportan mejoras en aspectos funcionales tras el entrenamiento: función cardiorrespiratoria.

Por otra parte, dentro de los estudios recogidos en la revisión literaria de Moghetti et al. (38) se encuentran algunas menciones con especificaciones concretas, en especial las tres siguientes:

- Karstoft et al. compararon los efectos de caminar continuo o a intervalos frente al grupo de control (sin ejercicio físico) en una intervención cuya duración era de 4 meses. Ésta esclareció que el perfil de glucosa diaria y la grasa visceral habían disminuido, mientras que la sensibilidad a la insulina y el pico de VO₂ aumentaron. En suma, observaron que la cinética de la glucosa era mejor tras una sesión única de marcha a intervalos frente a la marcha continua. Ahondando en este aspecto, hallaron que la efectividad de la glucosa aumenta con tan sólo dos semanas de marcha a intervalos, lo cual representa un mecanismo adicional por el cual el entrenamiento mejora el control glucémico en pacientes con DM2. Esta misma afirmación la efectúan Ezema et al. quienes comprobaron, por medio del FBG (*Fasting Blood Sugar*), que con el ejercicio aeróbico a intervalos de una sola sesión reducía el nivel de glucosa plasmática. Entonces, sugirieron que este tipo de ejercicio físico atenúa eficazmente el nivel de glucosa sanguínea en pacientes con DM2 considerando intervalos de 15, 30 o 60 minutos de duración (37).
- Por medio de su ensayo cruzado aleatorio, Reynolds et al. vieron que la glucosa postprandial disminuía significativamente cuando los pacientes caminaban 10 minutos inmediatamente después de la ingesta en una única sesión diaria durante dos semanas.
- Otro estudio sobre los efectos de la prescripción de la deambulaci3n sin estructura emple3 pod3metros para seguir a los sujetos. Su intervenci3n trataba de comparar dos grupos: alcanzar al menos los 10.000 pasos/día frente a los cuidados est3ndares o incrementar al menos 3.000 pasos/día con respecto al punto de partida de cada individuo, frente a las recomendaciones generales que dictan 30 – 60 minutos/día de cualquier actividad física. Ambos grupos de intervenci3n reportaron mejoras, estadística y clínicamente significativas, en el manejo de la reducci3n de la HbA1c en aquellos con pautas de caminata frente a los de control, aunque tan sólo un porcentaje del 6 – 26% de los sujetos alcanzara los objetivos marcados.

Como conclusión general, Moghetti et al. (38) esclarecieron con su revisión sistemática que permanecer durante largos periodos de tiempo en sedestación presenta importantes efectos adversos en varios aspectos de la salud, siendo parcialmente reversibles con el ejercicio físico regular. Por esta razón, han propuesto el caminar como estrategia sencilla para interrumpir el comportamiento sedentario e influir favorablemente en estas alteraciones descritas.

Dentro de esta tipología de actividad, se han descrito estudios acerca de la marcha nórdica o “*nordic walking*”, del término anglosajón. Esta modalidad de la caminata atiende al factor del coste del ejercicio. Tal y como describen los autores Moghetti et al. en concordancia con Hong Cai et al., existen parámetros que pueden influenciar el coste de la locomoción, siendo el eje central referente de la marcha nórdica, al incrementar el gasto energético hasta en un 20 – 25% con respecto a la deambulación convencional. Asimismo, estos estudios destacan la creación de dichos programas en busca de la mejora de la capacidad física frente al ejercicio, el estado funcional, la calidad de vida, el perfil lipídico, la condición cardiorrespiratoria, la reducción del dolor crónico y el exceso de peso corporal. Por tanto, Moghetti et al. (38) abalan la marcha nórdica como tratamiento ideal en pacientes con comorbilidades asociadas (obesidad y ECV), debido a su mayor impacto en el gasto energético y la disminución de la carga articular de miembros inferiores para una misma temporalidad de marcha. En suma, el estudio de Fritz et al., enmarcado en la revisión sistemática de Hong Cai et al. (42), examinaron el efecto de la marcha nórdica en relación con su impacto en la calidad de vida en individuos con DM2 y sobrepeso en un seguimiento de cuatro meses, obteniendo resultados de mejoría significativa en los ítems de “salud física” y “sueño” de los 13 parámetros que componen la escala SWED-QUAL frente a los cuidados estándares. Asimismo, según se apela en el estudio de Moghetti et al., otros de los factores que pueden modificar el coste de la locomoción y se resultan relevantes son la superficie de la marcha y la pendiente, debiéndose tener en cuenta a la hora de prescribir el ejercicio físico en este colectivo. Por tanto, caminar sobre la arena, la nieve o el agua inducen al aumento del gasto energético en comparación a superficies duras. Igualmente sucede al caminar cuesta arriba o abajo frente a la marcha en llano. También cabe atender a los cambios de velocidad o inclinación pues es indiscutible su afectación en la biomecánica de la deambulación.

Otra modalidad de ejercicio aeróbico recogida en la revisión es la práctica de yoga. El yoga consiste en centrarse en el control de la respiración, el mantenimiento de posturas y la meditación, potenciando el foco de atención de los practicantes en sus sensaciones corporales y las experiencias del momento presente. Por tanto, se trata de una actividad basada en la atención plena o “mindfulness”, hecho que puede ayudar a controlar la diabetes ya que se ha demostrado que el entrenamiento en mindfulness influye positivamente en la capacidad de reconocimiento y de respuesta al estrés emocional desencadenando respuestas de afrontamiento eficaces. Al hilo de esta descripción, los autores Thind et al. (44) llevaron a cabo una investigación cuya intervención en yoga incluía dos sesiones semanales de 60 minutos de duración durante doce semanas en pacientes con DM2. A raíz de ello, vislumbraron los efectos sobre el control glucémico gracias a la disminución paulatina de la HbA1c tomadas en el momento inicial (punto de partida), al final de la intervención y tras los 3 y 6 meses postintervención. Asimismo, pudieron afirmar que su práctica regular reduce la activación del sistema simpático-adrenal y del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal y potencia la actividad parasimpática aliviando el estrés. En consecuencia, dicha reducción del nivel de estrés previene subidas de la hormona cortisol, controlando así el aumento de los niveles de glucosa en sangre. Esta última afirmación es respaldada también por parte del estudio de Bock et al. (45) quienes demostraron reducir los niveles de estrés, así como obtener mejoras en el IMC, tras programas de yoga en este grupo de pacientes. Según el programa integral de Hong Cai et al. (42), gracias a la combinación de posturas de yoga junto con los ejercicios de respiración, se logran mejoras en la fuerza muscular, la flexibilidad, la circulación sanguínea y la absorción de oxígeno, contribuyendo pues a la mejora de la calidad de vida. Por último, al tratarse de una actividad menos cansada, el yoga resulta una buena alternativa para este grupo poblacional porque se considera sencilla en su aprendizaje y próxima a este colectivo, hecho corroborado por el elevado cumplimiento de las sesiones y su exitosa aceptación, es decir, promueve la adherencia terapéutica (44).

En tercer lugar, se han obtenido resultados sobre el Tai Chi. Se considera un ejercicio suave que contribuye a la sensación de relajación, al fomento del equilibrio y al fortalecimiento del estado musculoesquelético y cardiovascular. Todos los estudios recogidos en la revisión de Hong Cai et al. (42) concluyeron que su inclusión como rutina deportiva puede mejorar la calidad de vida viéndose reflejado en el concepto de personas más enérgicas y físicamente

activas. De igual modo, en cuanto al impacto en las complicaciones asociadas a la DM se ha vislumbrado que la sensación de bienestar y de calma generada por la práctica de Tai Chi es eficaz para aminorar la percepción del dolor, el riesgo de infección y la sensibilidad relacionada con la neuropatía diabética.

En último lugar, los estudios de Asa et al. y Cugusi et al. (incluidos en la revisión de la literatura de Hong Cai et al. (42)) desarrollaron una intervención de ejercicio acuático en pacientes con DM2. A través de ella, pudieron ver que tenía repercusiones significativas sobre la calidad de vida al asociarse con el aumento de un parámetro vinculado al rendimiento general conocido como VOMáx. Además, Cugusi et al. evaluaron, en concreto, el efecto de un programa de doce semanas basados en sesiones de 50 minutos de ejercicio acuático supervisado sobre el perfil cardiometabólico, donde obtuvieron mejoras en los niveles de actividad física y de la calidad de vida de los sujetos estudiados.

Adicionalmente, Saini et al. (46), en su intervención de ocho semanas de ejercicio aeróbico supervisado, recabaron mejoras del PFT y todos los dominios de la calidad de vida. Vieron cómo enriquecía la función pulmonar atribuidas a múltiples acontecimientos: el aumento del volumen pulmonar, el retroceso elástico, el fortalecimiento de los músculos respiratorios y la estimulación del árbol bronquial. Uno de sus artículos, el correspondiente a Bello et al., cuya planificación consistía en ocho semanas de ejercicio aeróbico supervisado en bicicleta ergométrica en intensidades del 50 – 75% de la frecuencia cardíaca máxima, concluyó una mejora significativa en la calidad de vida del grupo intervenido. En la misma línea de resultados, la revisión de Hong Cai et al. (42) incluyó estudios que evaluaban el ejercicio físico aeróbico en su generalidad. De todos ellos, resaltan los resultados de:

- Eckert et al. quienes examinaron la relación existente entre la calidad de vida y el ejercicio físico en pacientes con DM2 por medio de una prueba de 2km. Se toparon con el resultado de que la calidad de vida se veía negativamente influenciada por el IMC mientras que la actividad física prevenía y servía como tratamiento para quienes presentaban una concomitancia de sobrepeso u obesidad.
- Benet et al. investigaron cómo el ejercicio aeróbico repercutía en la calidad de vida, hallando que la aptitud aeróbica afecta negativamente a la salud física y a sus problemas.

- Myers et al. evaluaron una intervención aeróbica de nueve meses de duración sobre la calidad de vida de individuos con DM2. Entre sus conclusiones pudieron afirmar efectos positivos en la salud física, la salud general, la función física y mejoras en la calidad de vida mental.
- Dede et al. realizaron una intervención de ejercicio físico sobre la calidad de vida, los niveles de leptina y adiponectina en pacientes con DM2. Informaron de mejoras en la HbA1c, el porcentaje de grasa corporal, la salud tanto mental como física y un descenso en los valores de leptina y adiponectina. En consecuencia, vieron que la mejora del control diabético conllevaba un beneficio en la calidad de vida.
- Dixit et al. examinaron el efecto de ocho semanas de ejercicio físico moderado supervisado en cinta rodante sobre la calidad de vida de estos pacientes y la presencia de neuropatía diabética periférica. De esta forma, descubrieron que este tipo de actividad desempeña un papel de vital importancia en la modificación de la neuropatía diabética pudiendo modular la progresión de dicha complicación.

5.2. Ejercicio anaeróbico

Los autores Pozo et al. (40) focalizaron el propósito de su revisión en sintetizar la evidencia de la terapia de HIIT frente a otros entrenamientos MIT, LIT o el grupo control. En su comparativa, obtuvieron como resultado que los ejercicios de HIIT eran los más eficaces, ya que ofrecían las mejores cifras en las condiciones antropométricas (peso corporal e IMC), cardiovasculares (PAS y VO₂) y metabólicas (HbA1c) en los sujetos con DM2. Cabe señalar que obtuvieron una mejora significativa en cuanto al porcentaje de la hemoglobina glicosilada y el VO₂. Con respecto a la mención del IMC, se destaca el estudio incluido de Balducci et al. quienes llevaron a cabo una rehabilitación mediante HIIT con una muestra de 136 pacientes durante doce meses en la que se evidenciaron los efectos más significativos respecto al IMC. Asimismo, incluyeron el entrenamiento de fuerza complementario, lo cual mostró un impacto incrementado en la reducción del IMC del grupo intervenido. Esta misma revisión de Pozo et al. esclarecía conclusiones sobre la PAS. Describieron la práctica de HIIT como herramienta eficaz para el manejo de la HTA, aunque también se vislumbraron ligeras mejoras en los valores con las terapias de MIT. Con respecto al VO₂, dictaminaron que el HIIT era una estrategia eficaz para

acrecentar su valor porque el VO_2 denota la capacidad máxima de las células del organismo para absorber y utilizar el oxígeno, pero también es un buen predictor de la eliminación de glucosa por la insulina plasmática. Las mejoras de la HbA1c se relacionaron con descensos de hasta un punto (1%) de sus valores de partida, aunque resaltaron la variable de la frecuencia semanal y el tiempo de entrenamiento dedicado en su posible eficacia. Además de los beneficios físicos, este estudio destacó que el HIIT presentó ventajas reseñables frente a otros tipos de entrenamiento en términos de brevedad de tiempo en su realización, aspecto que los autores consideraron clave debido al escaso tiempo de la sociedad actual.

Por otra parte, Moghetti et al. (38) apreciaron la necesidad de que la práctica del entrenamiento de HIIT fuera a medida que se progresaba en el programa de ejercicio físico, es decir, consideraron que, conforme el individuo podía tolerar mejor la sesión de marcha, se podían prescribir sesiones de mayor intensidad con ejercicios que alternaran periodos de actividad vigorosa y otros de descanso o recuperación ya que se conseguía mejorar el control de la glucemia. Así pues, observaron el requerimiento de una adaptación paulatina para garantizar la seguridad del paciente y potenciar la adherencia y facilidad de cumplimiento terapéutico.

En definitiva, ambos estudios afirman obtener beneficios significativos en la calidad de vida de los pacientes consecuencia del control glucémico alcanzado.

5.3. Ejercicio aeróbico y anaeróbico

Diversos estudios han focalizado su intervención en salud mediante la combinación del ejercicio aeróbico y anaeróbico en busca de resultados en el estilo de vida.

En primer lugar, destaca el programa comunitario de doce meses de duración de MacDonald et al. (49) que incluía altos niveles de ejercicio en una rutina semanal de 240 – 300 minutos de entrenamiento aeróbico y 2 – 3 sesiones de fuerza. Su intervención obtuvo mejoras en la calidad de vida física de pacientes con diagnóstico de DM2 de más de diez años en comparativa a la atención estándar de cuidados. Su hipótesis fue que la intervención mejoraría, tanto la calidad de vida como el bienestar subjetivo percibido por los pacientes. Esta afirmación fue debida a que el grupo de participantes logró reducciones importantes en la necesidad de medicación para descender los niveles de glucosa e, incluso, en más de la mitad logró prescindir totalmente de

ella durante el programa de ejercicio. Por tanto, se alcanzó un control glucémico significativo, mejora en la condición física y reducción de varios factores de riesgo CV. Estos logros fueron potencialmente importantes en relación con la salud mental por múltiples razones conocidas:

- Los antidiabéticos orales interfieren en la rutina porque se asocian con malestar y una disminución en la calidad de vida.
- La depresión es prevalente en sujetos con DM2 y las intervenciones sobre el estilo de vida pueden mejorar sus signos.
- A nivel epidemiológico, se ha evidenciado la relación entre un mayor nivel de ejercicio físico y una dieta saludable con la salud mental, es decir, se ha determinado un efecto positivo bidireccional.

Con respecto al impacto físico del ejercicio combinado, se suman a esta aportación los autores Moghetti et al. (38). En el metaanálisis incluido sobre intervenciones estructuradas de ejercicio físico combinado durante doce semanas concluyeron que aminoraban los valores de HbA1c en un 0'67% de media comparado con los cuidados básicos, incluso sin alcanzar una reducción del IMC (es decir, la práctica de ejercicio físico evidencia mejoras metabólicas pese a una condición mantenida de sobrepeso u obesidad). Además, otro de sus hallazgos recogidos fruto de una intervención de tres meses mostraba acción sobre la grasa visceral, la fructosamina, los lípidos séricos y el índice de resistencia a la insulina.

6. CONCLUSIÓN

La evidencia científica disponible muestra que las diferentes intervenciones estudiadas de ejercicio físico en pacientes con DM2 están asociadas con un impacto positivo en la calidad de vida, si bien no existe unanimidad en los beneficios de mejora en la salud física y/o mental. No obstante, sí se demuestra conjuntamente una reducción en los valores de HbA1c y su consecuente repercusión en el control glucémico.

Se constata que la intervención en salud basada en la incorporación de ejercicio físico permite a estos pacientes adquirir un hábito de vida saludable que conlleva un impacto positivo en la calidad de vida al incrementar su salud física, psicológica y mermar los factores de riesgo desencadenantes de las complicaciones asociadas a la patología. Si bien, la diversidad de estudios y de programas de intervención evaluados muestran que no hay datos suficientes para concretar la mejor prescripción de ejercicio físico dadas las diferencias de sus recomendaciones y tipologías analizadas. Sin embargo, se recomienda su instauración paulatina junto a una prescripción detallada de la intensidad y el tiempo de duración de cada sesión para contribuir a la adherencia del autocuidado en esta vertiente de tratamiento. Asimismo, se ahonda en la figura del personal sanitario como pilar clave en la motivación y el apoyo para su desempeño.

Por tanto, sería conveniente el desarrollo de futuras investigaciones a más largo plazo en las que se unifiquen aspectos, todavía sin consenso, que enfrenten múltiples tipos de ejercicio físico (aeróbico, anaeróbico y mixtos), establezcan rigor en la frecuencia y la duración de las sesiones y una descripción detallada de los ejercicios. De esta manera, resultaría de gran relevancia clínica la obtención de una guía de intervención que recogiera protocolos de actuación basados en la evidencia científica para este colectivo poblacional.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedades no transmisibles [Internet]. [Acceso 3 enero 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
2. Fundadeps. Informe Lalonde. [Internet]. [Acceso 3 enero 2023]. Disponible en: <https://fundadeps.org/recursos/Informe-Lalonde/>
3. Ollero-Baturone M, Orozco-Beltrán D, Domingo-Rico C, Román-Sánchez P, López-Soto A, Melguizo-Jiméne M, et al. Documento de consenso atención al paciente con enfermedades crónicas. Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI) y la Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria (semFYC). 2011.
4. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible [Internet]. [Acceso 3 enero 2023]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
5. Consejería de salud Junta de Andalucía. Atención a pacientes pluripatológicos: proceso asistencial integrado [Internet]. 2018 [Acceso 4 enero 2023]. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/salud_5af1956d9925c_atencion_pacientes_pluripatologicos_2018.pdf
6. Consejería de Salud de Castilla y León. ¿Qué es el ejercicio físico? [Internet]. [Acceso 4 enero 2023]. Disponible en: <https://www.saludcastillayleon.es/es/saludjoven/ejercicio-fisico/ejercicio-fisico>
7. Organización Mundial de la Salud (OMS). Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud [Internet]. 2010 [Acceso 4 enero 2023]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?sequence=1
8. National Institute on Aging. Los cuatro tipos de ejercicio que pueden mejorar su salud y capacidad física. [Internet]. [Acceso 4 enero 2023]. Disponible en: <https://www.nia.nih.gov/espanol/cuatro-tipos-ejercicio-pueden-mejorar-su-salud-capacidad-fisica>

9. Instituto Nacional de Estadística (INE). Defunciones según la causa de muerte año 2021. 2021:19.
10. Instituto Nacional de Estadística (INE). Encuesta nacional de salud: estado de salud. [Internet]. [Acceso 4 enero 2023]. Disponible en: <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?type=pcaxis&path=/t15/p419/a2017/p01/&file=pcaxis>
11. Instituto Nacional de Estadística (INE). Encuesta nacional de salud: Determinantes de la salud. [Internet]. [Acceso 4 enero 2023]. Disponible en: <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?type=pcaxis&path=/t15/p419/a2017/p03/&file=pcaxis>
12. Federación Española de Diabetes (FEDE). Diabetes Tipo 2. [Internet]. [Acceso 5 enero 2023]. Disponible en: <https://fedesp.es/diabetes/tipos/diabetes-tipo-2/>
13. Federación Española de Diabetes (FEDE). Tipos de diabetes. [Internet]. [Acceso 5 enero 2023]. Disponible en: <https://fedesp.es/diabetes/tipos/>
14. Fundación para la Diabetes Novo Nordisk (FDNN). Tipos de diabetes. [Internet]. [Acceso 5 enero 2023]. Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/177/tipos-de-diabetes-ninos>
15. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe mundial sobre la diabetes. [Internet]. 2020;3(2):71–6. Disponible en: www.who.int
16. Goday A. Epidemiología de la diabetes y sus complicaciones no coronarias. Servicio de endocrinología Hospital Universitario del Mar, Barcelona. Revista Española Cardiología. 2002;55(6):657–70.
17. Serrano R, Javier García-Soidán FJ, Díaz-Redondo A, Artola S, Franch J, Díez J, et al. Estudio de cohortes en atención primaria sobre la evolución de sujetos con prediabetes (PREDAPS). Fundamentos y metodología. Revista Española Salud Pública. 2013;87(2):121–35. DOI: 10.4321/S1135-57272013000200003.
18. International Diabetes Federation (IDF). Global diabetes data report 2000 — 2045.

- [Internet]. [Acceso 6 enero 2023]. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/data/en/world/>
19. International Diabetes Federation (IDF). Atlas de la Diabetes de la FID. 9ª ed. Bruselas, Bélgica. [Internet]. 2019. 1–169 p. Disponible en: http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014_ES.pdf
 20. Rojo-Martínez G, Valdés S, Soriguer F, Vendrell J, Urrutia I, Pérez V, et al. Incidence of diabetes mellitus in Spain as results of the nation-wide cohort di@bet.es study. *Scientific Reports*. 2020;10(1):1–9. DOI: 10.1038/s41598-020-59643-7.
 21. International Diabetes Federation (IDF). Spain diabetes report 2000 — 2045. [Internet]. [Acceso 6 enero 2023]. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/data/en/country/187/es.html>
 22. Ministerio de sanidad, Gobierno de España. Patrones de Mortalidad en España. Información y estadísticas sanitarias 2022. 2020;64. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/mortalidad/docs/Patrones_Mortalidad_2017.pdf
 23. Federación Española de Diabetes (FEDE). Control estricto y temprano de la diabetes tipo 2 en España. Madrid. 2022.
 24. Royo-Bordonada MA, Banegas-Banegas JR, De Burgos-Lunar C, Calvo-Bruzos SC, Damián-Moreno J, Gorgojo-Jiménez L, et al. Nutrición en Salud Pública [Internet]. Instituto de Salud Carlos III; 2007 [Acceso 7 enero 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12105/4997>
 25. Qin L, Knol MJ, Corpeleijn E, Stolk RP. Does physical activity modify the risk of obesity for type 2 diabetes: a review of epidemiological data. *Eur J Epidemiol*. 2010;25(1):5–12. DOI: 10.1007/s10654-009-9395-y.
 26. Federación Española de Diabetes (FEDE). Estrategias para el abordaje. [Internet]. [Acceso 8 enero 2023]. Disponible en: <https://fedesp.es/blog/obesidad-diabetes-2/>
 27. Infosalus. Hasta el 12% de los españoles puede tener diabetes tipo 2 y obesidad o sobrepeso. 2019 [Internet]. [Acceso 5 enero 2023]. Disponible en:

- <https://www.infosalus.com/actualidad/noticia-12-espanoles-puede-tener-diabetes-tipo-obesidad-sobrepeso-20200706111835.html>
28. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de España. Estrategia en diabetes del Sistema Nacional de Salud, Actualización. Madrid. 2007.
 29. Federación Española de Diabetes (FEDE). Diabetes Tipo 2. [Internet]. [Acceso 5 enero 2023]. Disponible en: https://fedesp.es/diabetes/tipos/diabetes-tipo-2/#Que_es_la_Diabetes_Tipo_2
 30. Federación Española de Diabetes (FEDE). Síntomas de la diabetes. [Internet]. [Acceso 15 enero 2023]. Disponible en: <https://fedesp.es/diabetes/sintomas/>
 31. American Diabetes Association (ADA). Guía actualizada estándares de atención médica en diabetes. Resumen 2022. :1–7.
 32. Fundación redGDPS. Diagnóstico y clasificación de diabetes [Internet]. [Acceso 16 enero 2023]. Disponible en: <https://www.redgdps.org/guia-de-diabetes-tipo-2-para-clinicos/diagnostico-y-clasificacion-de-diabetes-20180907>
 33. Kojdamanian Favetto V Guía NICE 2022: actualización en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2 en personas adultas. Evidencia Actual Práctica Ambulatoria. 2022;25(2):e007015.
 34. Cajal B, Jiménez R, Gervilla E, Montaña JJ. Doing a systematic review in health sciences. 2020;31:77–83.
 35. Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.13-17.
 36. Organización Mundial de la Salud (OMS). Actividad física. [Internet]. [Acceso 4 enero 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
 37. Ezema CI, Okwuchukwu CK, Amarachukwu CN, Nweke MC, Obiekwe C, Okafor CI, Okoye GC. Effect of a Single Bout Interval Aerobic Exercise on Blood Glucose Level

- in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Indian J Physiother Occup Ther - An Int J*. 2019;13(4):206. DOI: 10.5958/0973-5674.2019.00162.x.
38. Moghetti P, Balducci S, Guidetti L, Mazzuca P, Rossi E, Schena F. Walking for subjects with type 2 diabetes: A systematic review and joint AMD/SID/SISMES evidence-based practical guideline. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2020;30(11):1882–98. DOI: 10.1016/j.numecd.2020.08.021.
 39. Organización Mundial de la Salud. *Personas más activas para un mundo más sano. Plan de acción mundial sobre actividad física 2018 - 2030*. .
 40. Lora-Pozo I, Lucena-Anton D, Salazar A, Galán-Mercant A, Moral-Munoz JA. Anthropometric, cardiopulmonary and metabolic benefits of the high-intensity interval training versus moderate, low-intensity or control for type 2 diabetes: Systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(22). DOI: 10.3390/ijerph16224524.
 41. Thomas MC. Type 2 Diabetes and Heart Failure: Challenges and Solutions. *Current Cardiology Reviews*. 2016;12:249–55.
 42. Cai H, Li G, Zhang P, Xu D, Chen L. Effect of exercise on the quality of life in type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Qual Life Res*. 2017;26(3):515–30. DOI: 10.1007/s11136-016-1481-5.
 43. Espino JD. Diagnosis and management of type 2 diabetes. *Atención Primaria*. 2010;42(SUPPL. 1):2–8.
 44. Thind H, Fava JL, Guthrie KM, Stroud L, Gopalakrishnan G, Sillice M, Gidron N, Bock BC. Yoga as a Complementary Therapy for Adults with Type 2 Diabetes: Design and Rationale of the Healthy, Active, and in Control (HA1C) Study. *Int J Yoga Therap*. 2018 Nov;28(1):123-132. DOI: 10.17761/2018-00026.
 45. Bock BC, Thind H, Fava JL, Dunsiger S, Guthrie KM, Stroud L, Gopalakrishnan G, Sillice M, Wu W. Feasibility of yoga as a complementary therapy for patients with type 2 diabetes: The Healthy Active and in Control (HA1C) study. *Complement Ther Med*. 2019 Feb;42:125-131. DOI: 10.1016/j.ctim.2018.09.019.

46. Saini M, Kaur J. The effect of talk test-based aerobic exercise on pulmonary functions and quality of life among adults with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *Adv Rehabil.* 2022;36(2):49–56. DOI: 10.5114/areh.2022.117002.
47. Aalaa M, Esmaceli S, Yarmohammadi H, Sanjari M, Adibi H, Nasli-Esfahani E. Empowering health care providers and self-management education in diabetes? A scoping review. *Int J Endocrinol Metab.* 2021;19(3). DOI: 10.5812/IJEM.111765.
48. Karamanakos G, Costa-Pinel B, Gilis-Januszewska A, Velickiene D, Barrio-Torrell F, Cos-Claramunt X, et al. The effectiveness of a community-based, type 2 diabetes prevention programme on healthrelated quality of life. The DE-PLAN study. *PLoS One.* 2019;14(10):1–17. DOI: 10.1080/07399332.2020.1821689.
49. MacDonald CS, Nielsen SM, Bjørner J, Johansen MY, Christensen R, Vaag A, et al. One-year intensive lifestyle intervention and improvements in health-related quality of life and mental health in persons with type 2 diabetes: A secondary analysis of the U-TURN randomized controlled trial. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2021;9(1). DOI: 10.1136/bmjdr-2020-001840.
50. American Diabetes Association (ADA) ¡Bienvenido! [Internet]. [Acceso 5 enero 2023]. Disponible en: <https://diabetes.org/espanol>
51. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. [cited 2023 Mar 7]. Disponible en: <https://www.who.int/es>

8. ANEXOS.

ANEXO 1.

Tabla 1: Defunciones por capítulos de la CIE – 10. Año 2021. Valores absolutos y porcentuales. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Capítulos de la CIE-10	Defunciones	%
Total Defunciones	450.744	100,0
Enfermedades del sistema circulatorio	119.196	26,4
Tumores	113.662	25,2
Enfermedades infecciosas y parasitarias ¹	46.001	10,2
Enfermedades del sistema respiratorio	35.534	7,9
Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos	25.014	5,5
Enfermedades del sistema digestivo	22.563	5,0
Trastornos mentales y del comportamiento	20.512	4,6
Causas externas de mortalidad	16.831	3,7
Enfermedades del sistema genitourinario	16.458	3,7
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	15.124	3,4
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio	9.129	2,0
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	5.113	1,1
Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad	2.205	0,5
Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	2.021	0,4
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	833	0,2
Afecciones originadas en el periodo perinatal	528	0,1
Embarazo, parto y puerperio	11	0,0

¹ Covid-19 se incluye en el grupo de las enfermedades infecciosas y parasitarias

ANEXO 2.

Tabla 2: Defunciones según las causas de muerte más frecuentes. Año 2021. Valores absolutos y porcentuales. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

	Total	Hombres	Mujeres	Variación total 2021/2020	Variación hombres 2021/2020	Variación mujeres 2021/2020
Total enfermedades	450.744	231.410	219.334	-8,7%	-7,3%	-10,2%
Covid-19 virus identificado	39.444	22.449	16.995	-34,6%	-30,9%	-39,0%
Enfermedades isquémicas del corazón	28.852	17.747	11.105	-2,7%	-2,1%	-3,7%
Enfermedades cerebrovasculares	24.858	11.004	13.854	-3,7%	-2,3%	-4,8%
Cáncer de bronquios y pulmón	22.413	16.754	5.659	2,4%	0,9%	6,9%
Insuficiencia cardíaca	20.173	7.739	12.434	4,2%	1,9%	5,7%
Demencia	19.650	6.606	13.044	-5,6%	-0,2%	-8,1%
Enfermedad hipertensiva	14.149	4.678	9.471	-0,9%	-0,3%	-1,1%
Enfermedad de Alzheimer	13.045	3.835	9.210	-16,2%	-15,1%	-16,7%
Enf. crónicas de las vías respiratorias inferiores	11.295	8.100	3.195	-11,3%	-10,4%	-13,4%
Cáncer de colon	11.021	6.419	4.602	-1,0%	0,4%	-2,8%
Diabetes mellitus	10.748	4.848	5.900	-4,9%	-4,6%	-5,0%
Cáncer de páncreas	7.663	3.921	3.742	3,2%	2,5%	3,9%
Insuficiencia renal	7.561	3.350	4.211	2,9%	0,2%	5,0%
Neumonía	6.799	3.831	2.968	-22,5%	-18,6%	-27,0%
Cáncer de mama	6.614	86	6.528	-0,6%	8,9%	-0,7%

ANEXO 3.

Tabla 3: Nivel de actividad física según sexo y grupo de edad. Población de 15 – 69 años.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

	Total	Nivel alto	Nivel moderado	Nivel bajo	No consta
AMBOS SEXOS					
Total	32.809,1 ¹	7.982,6 ¹	13.249,6 ¹	11.574,2 ¹	2,7 ¹

ANEXO 4.

Tabla 4: Tiempo medio diario (horas) de actividad sedentaria según sexo y grupo de edad.

Media y desviación típica. Población 15 – 69 años. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

	Media	Desviación típica
AMBOS SEXOS		
Total	4,99 ¹	2,82 ¹

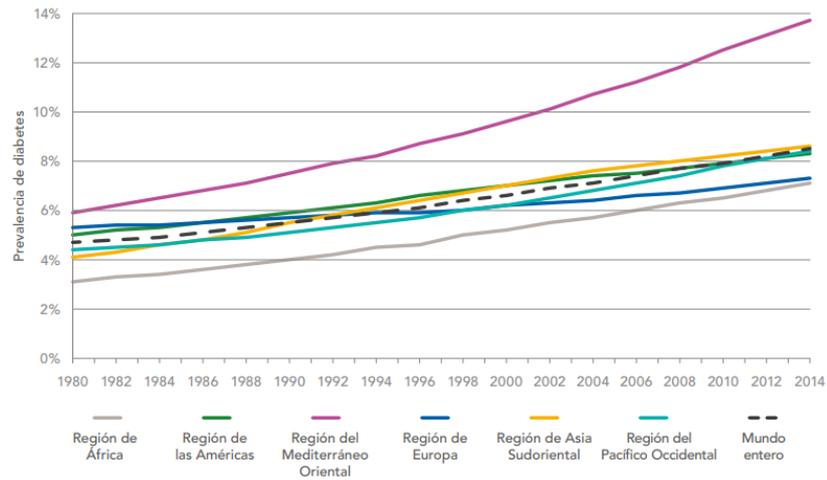
ANEXO 5.

Tabla 5: Población con alguna enfermedad o problema de salud crónicos percibido según sexo y grupo de edad (población ≥ 15 años). Fuente: Instituto Nacional de Estadística

	Total	Sí	No	No consta
AMBOS SEXOS				
Total	39.069,7 ¹	25.073,6 ¹	13.980,0 ¹	16,0 ¹
De 65 a 74 años	4.425,2 ¹	3.957,9 ¹	464,3 ¹	3,0 ¹
De 75 a 84 años	2.954,1 ¹	2.812,5 ¹	141,6 ¹	0,0 ¹
De 85 y más años	1.200,7 ¹	1.156,6 ¹	41,9 ¹	2,2 ¹

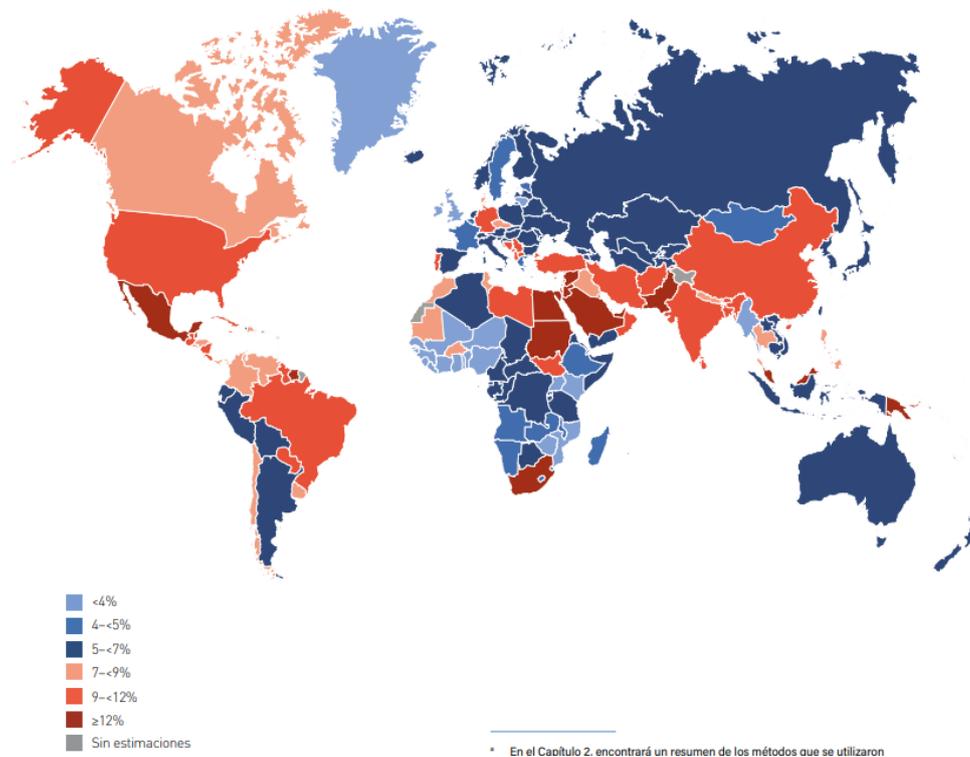
ANEXO 6.

Gráfica 1: Tendencias en la prevalencia de diabetes por regiones 1980 – 2014. Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS).



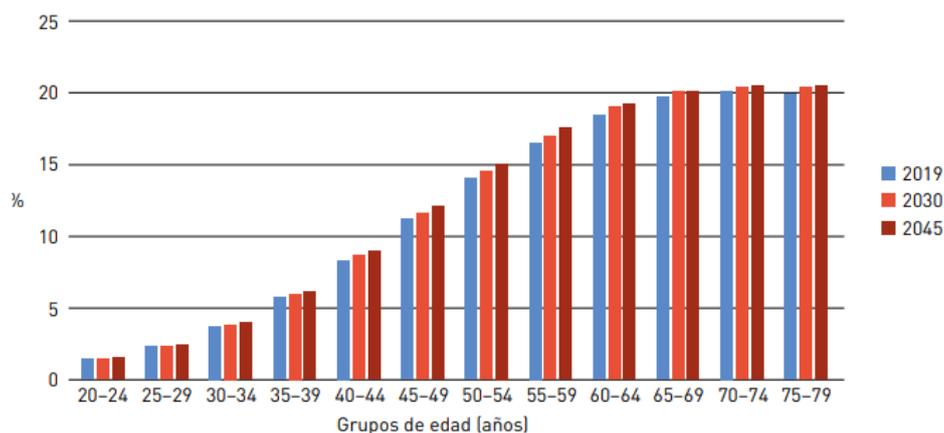
ANEXO 7.

Gráfica 2: Cantidad total calculada de adultos entre 20 – 79 años con diabetes en 2019. Fuente: Federación Internacional de Diabetes (IDF).



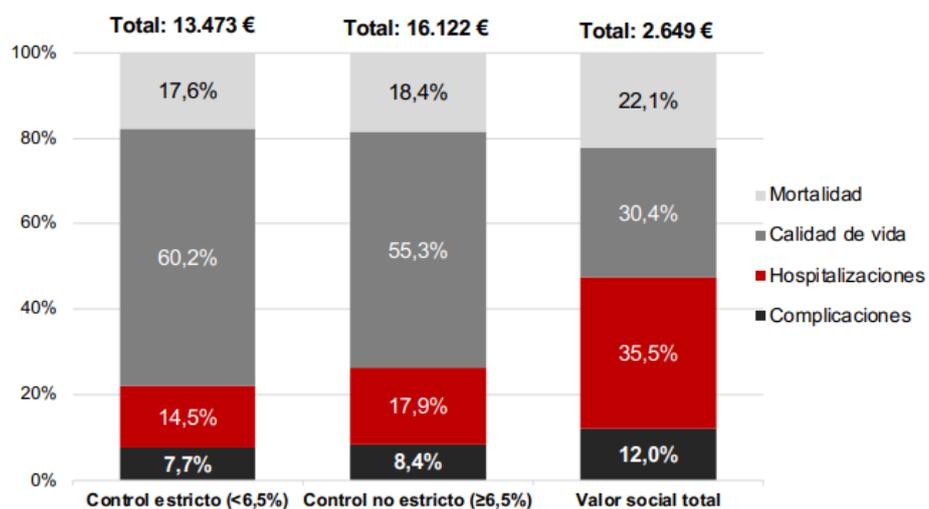
ANEXO 8.

Gráfica 3: Prevalencia de diabetes en adultos entre 20 – 79 años comparativa 2019, 2030, y 2045. Fuente: Federación Internacional de Diabetes (IDF).



ANEXO 9.

Gráfica 4: Peso relativo del coste y valor social por paciente en los 5 años posteriores al diagnóstico. Fuente: Fundación Weber.



ANEXO 10.

Herramienta CASPe para lectura crítica revisión sistemática (35).

A/ ¿Los resultados de la revisión son válidos?

Preguntas "de eliminación"

<p>1 ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?</p> <p><i>PISTA: Un tema debe ser definido en términos de</i></p> <ul style="list-style-type: none">- La población de estudio.- La intervención realizada.- Los resultados ("outcomes") considerados.	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>
<p>2 ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?</p> <p><i>PISTA: El mejor "tipo de estudio" es el que</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Se dirige a la pregunta objeto de la revisión.- Tiene un diseño apropiado para la pregunta.	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>

¿Merece la pena continuar?

Preguntas detalladas

<p>3 ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?</p> <p><i>PISTA: Busca</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Qué bases de datos bibliográficas se han usado.- Seguimiento de las referencias.- Contacto personal con expertos.- Búsqueda de estudios no publicados.- Búsqueda de estudios en idiomas distintos del inglés.	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>
<p>4 ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?</p> <p><i>PISTA: Los autores necesitan considerar el rigor de los estudios que han identificado. La falta de rigor puede afectar al resultado de los estudios ("No es oro todo lo que reluce" El Mercader de Venecia. Acto II)</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>
<p>5 Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?</p> <p><i>PISTA: Considera si</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Los resultados de los estudios eran similares entre sí.- Los resultados de todos los estudios incluidos están claramente presentados.- Están discutidos los motivos de cualquier variación de los resultados.	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>

B/ ¿Cuáles son los resultados?

6 ¿Cuál es el resultado global de la revisión?

PISTA: Considera

- Si tienes claro los resultados últimos de la revisión.
- ¿Cuáles son? (numéricamente, si es apropiado).
- ¿Cómo están expresados los resultados? (NNT, odds ratio, etc.).

7 ¿Cuál es la precisión del resultado/s?

PISTA:

Busca los intervalos de confianza de los estimadores.

C/¿Son los resultados aplicables en tu medio?

<p>8 ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?</p> <p><i>PISTA: Considera si</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Los pacientes cubiertos por la revisión pueden ser suficientemente diferentes de los de tu área.- Tu medio parece ser muy diferente al del estudio.	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>
<p>9 ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?</p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>
<p>10 ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?</p> <p><i>Aunque no esté planteado explícitamente en la revisión, ¿qué opinas?</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO</p>