



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD NORBERT WIENER  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN HUMANA**

**REVISIÓN CRÍTICA: EFECTOS POSITIVOS DEL EJERCICIO FÍSICO  
SOBRE MARCADORES DE ESTRÉS OXIDATIVO EN PACIENTES CON  
DIABETES TIPO II.**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
NUTRICIÓN CLÍNICA CON MENCIÓN EN NUTRICIÓN RENAL.**

**AUTOR**

**Lic. PRISCILA ABIGAIL GONZALES PEREZ**

**ASESOR**

**Mg. JENNIFER ESTEFANIA DAVILA CORDOVA**

**LIMA, 2022**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, quienes me dieron la vida y prepararon para el logro de objetivos, a mi esposo que me apoya cada día para el logro de mis metas profesionales y a mi hijos Jeycob y Christofer que me inspiran cada día a ser mejor persona y profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por su amor infinito me brinda salud y bienestar para alcanzar mis metas.

A la docente y asesora por haberme otorgado confianza y apoyo para culminar mi sustentación de forma satisfactoria.

A la Universidad Norbert Wiener y al equipo que conforma la Segunda Especialidad en Nutrición Clínica con mención en Nutrición renal.

# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>ÍNDICE</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	5
1.1 Tipo de investigación.....	5
1.2 Metodología.....	5
1.3 Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Paciente Situación Clínica).....	7
1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta.....	7
1.5 Metodología para la búsqueda de información.....	8
1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas.....	15
<b>CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO</b> .....	18
2.1 Artículo para revisión.....	18
2.2 Comentario crítico.....	19
2.3 Importancia de los resultados.....	23
2.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación.....	23
2.5 Respuesta a la pregunta.....	24
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	25
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	26
<b>ANEXOS</b> .....	32

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar un comentario crítico profesional referido a la revisión de artículos científicos de estudios clínicos que se relacionan con el tema de los efectos positivos del ejercicio físico sobre los marcadores de estrés oxidativo en pacientes con DM2. La pregunta clínica fue: En pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2, ¿Puede el ejercicio físico reducir los niveles de estrés oxidativo? Se utilizó la metodología Nutrición Basada en Evidencia NuBE. La búsqueda de la información se realizó en EBSCO, Sage Journals, Frontiers in Endocrinology, Scopus, Redalyc, Science Direct, Springer, PubMed, Scielo y Medwave. Encontrando un total de 38 artículos científicos, de los cuales se seleccionaron 25 artículos que fueron evaluados por medio de la herramienta para la lectura crítica CASPe. Con lo que se logró seleccionar finalmente el Ensayo Clínico Aleatorizado titulado: Efectividad del entrenamiento interválico de alta intensidad comparado con entrenamiento continuo de moderada intensidad en la reducción de estrés oxidativo de pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2: CAT, el cual posee un nivel de evidencia I y grado de recomendación Fuerte, en relación con la expertise del investigador. El comentario crítico permitió llegar a la conclusión de que, en pacientes adultos con un rango de edad entre 50-70 años que padecen de DM2 controlada, el entrenamiento continuo de moderada intensidad y el interválico de alta intensidad parecen aportar los mismos beneficios en lo que respecta a la normalización en los marcadores del perfil lipídico, así como en el incremento de la condición física en general. Pero, el entrenamiento interválico de alta intensidad resulta tener mayor efectividad en lo que respecta a la disminución de marcadores de daño por estrés oxidativo. Esto se debe a las limitaciones evidenciadas en el aspecto metodológico del ensayo analizado, creando la necesidad de producir más artículos aleatorizados de tipo ensayo clínico que permitan confirmar o contrastar sus hallazgos.

**Palabras clave:** Diabetes Mellitus, Diabetes Mellitus II, Hemoglobina glicosilada, Estrés oxidativo, Oxígeno reactivo, Ejercicio físico.

## ABSTRACT

The objective of this research was to make a professional critical comment referred to the review of scientific articles of clinical studies that are related to the topic of the positive effects of physical exercise on markers of oxidative stress in patients with DM2. The clinical question was: In adult patients with type 2 diabetes mellitus, can physical exercise reduce oxidative stress levels? The NuBE Evidence-Based Nutrition methodology was used. Information was searched in EBSCO, Sage Journals, Frontiers in Endocrinology, Scopus, Redalyc, Science Direct, Springer, PubMed, Scielo and Medwave. Finding a total of 38 scientific articles, of which 25 articles were selected and evaluated by means of the CASPe critical reading tool. With what it was possible to finally select the Randomized Clinical Trial entitled: Effectiveness of high intensity interval training compared to moderate intensity continuous training in reducing oxidative stress in adult patients with type 2 diabetes mellitus: CAT, which has a level of evidence I and grade of recommendation Strong, in relation to the researcher's expertise. The critical comment allowed us to conclude that, in adult patients with an age range between 50-70 years who suffer from controlled (T2DM), moderate intensity continuous training and high intensity interval training seem to provide the same benefits in regarding the normalization in the markers of the lipid profile, as well as in the increase of the physical condition in general. But, high-intensity interval training turns out to be more effective in reducing markers of oxidative stress damage. This is due to the limitations evidenced in the methodological aspect of the trial analyzed, creating the need to produce more randomized clinical trial-type articles that allow confirming or contrasting their findings.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Diabetes Mellitus II, Glycosylated Hemoglobin, Oxidative stress, Reactive oxygen, Physical exercise.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) se caracterizan por ser afecciones de prolongada duración, que generalmente tienen una progresión lenta<sup>1</sup>. Hay diversos tipos de enfermedades no transmisibles, una de las más comunes entre la población mundial es la Diabetes Mellitus, en adelante DM, la cual la Organización Mundial de la Salud (OMS) la considera prioritaria en relación con el componente de prevención<sup>2</sup>.

La DM es una enfermedad que se origina por el trastorno metabólico producido por múltiples causas, que se caracteriza por la hiperglucemia crónica, así como por la alteración del metabolismo de los carbohidratos, proteínas y las grasas, produciendo defectos en la secreción o acción de la insulina, y, en algunos casos en ambas<sup>3</sup>. Es una costosa e incurable enfermedad que ha aumentado precipitosamente en los últimos años, cobrando la vida de 5 millones de personas con rango de edades comprendidas entre 20 a 79 años desde el 2015<sup>4,5</sup>. También, causa complicaciones adicionales crónicas contribuyendo a la generación de discapacidades, convirtiéndose en uno de los mayores retos de los sistemas de salud a nivel mundial<sup>6</sup>.

De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes (FID) los últimos datos estiman que cerca de 382 millones de personas en todo el mundo presentan DM, y que, el 90% de estas personas padecen de Diabetes Mellitus tipo 2, en adelante DM2<sup>7</sup>. En el contexto europeo, específicamente en España, el 14% de su población padece de DM, de las cuales el 95% tiene DM2<sup>8</sup>. En Latinoamérica, la DM2 viene causando fallecimientos particularmente en las personas mayores, convirtiéndose en la sexta causa de muerte en la región. Las cifras de la OPS indican que, en México, el 13% de su población padece esta dolencia. En Nicaragua y Guatemala afecta el 10% de su población respectivamente<sup>9</sup>.

En el contexto nacional, Perú en el 2020 tuvo una prevalencia de DM2 del 4,5% con tendencia al incremento, de acuerdo con lo indicado por la ENDES. Constituye la sexta causa de muerte en el país. Desde el 2014 la mayor prevalencia se sitúa en el género femenino. Cerca de 20300 adultos mayores padecen la enfermedad. La región con mayor prevalencia es Lima, concentrando

17610 casos. Generando complicaciones adicionales: Polineuropatía (27,2%), Nefropatía (12%), Retinopatía (7,8%) y Pie Diabético (10,8%). Entre el 31% y 33% de los nuevos casos y los prevalentes se encuentran en control metabólico<sup>10</sup>.

La DM2 está asociada con factores de riesgo modificables como la malnutrición y el sedentarismo, vinculándose directamente con enfermedades como el cáncer y las cardiovasculares, que vienen produciendo muertes en todo el mundo<sup>11</sup>. Recientes investigaciones vienen encontrando marcada relación entre los biomarcadores de estrés oxidativo y la DM2<sup>12</sup>. Observándose que el estrés oxidativo tiene un papel trascendental en la patogénesis de la DM2<sup>13</sup> y el desarrollo de las complicaciones que se asocian con esta<sup>14,15</sup>.

El estrés oxidativo se produce por el desequilibrio entre la producción excesiva de especies reactivas de oxígeno (ROS) y/o déficit del nivel de las defensas antioxidantes endógenas y exógenas. Cuando se producen grandes cantidades de (ROS) por prolongados periodos, se asocia a la aparición de patologías diversas entre las que se destaca la DM2<sup>16</sup>. Estudios asocian el estrés oxidativo, la DM2 y la resistencia a la insulina<sup>17,18,19</sup>. Como consecuencia de estados crónicos de hiper e hipoglicemia produciendo grandes concentraciones de especies reactivas de oxígeno. Situación que produce un deterioro progresivo en el normal funcionamiento de las células de  $\beta$  del páncreas, con afectación en la síntesis y secreción de la insulina<sup>19</sup>.

Cuando la DM2 está asociada a la obesidad, afecta las vías de señalización de la insulina debido a los cambios de la conformación de los sustratos del receptor de insulina. Es así como el receptor de insulina es alterado y produce una disminución de la translocación de transportadores de glucosa dependientes de insulina como los GLUT-4<sup>20</sup>.

Sin embargo, pareciera no existir urgencia en la población con la gravedad de esta enfermedad. Sea cual sea la causa de la DM2, diversos estudios señalan que la solución a nivel poblacional está en el cambio de estilo de vida. Educación, dieta y ejercicio de acuerdo con la edad y complicaciones, parece ser el trinomio perfecto para trabajar los esquemas terapéuticos de la DM2. En caso de control más difícil se puede mantener la terapia medicamentosa<sup>21,22</sup>.

Educar a los pacientes sobre el estilo de vida, medicamentos y los potenciales riesgos que produce el descontrol metabólico debe practicarse de manera individual, en consonancia con la capacidad que tenga la persona para entender la información y su nivel de interés, serán los factores que coadyuven al tratamiento, control y prevención de las complicaciones que afecten su calidad de vida<sup>21,22</sup>.

Adicionalmente, el ejercicio regular se viene recomendando para mejorar el control de la glucosa en la sangre, con lo que también contribuye a la reducción de riesgos cardiovasculares, pérdida de peso, eleva la sensibilidad a la insulina, genera sensación de bienestar general. Asimismo, con el ejercicio regular se impide la aparición de la DM2 en personas que corren riesgo de padecerla<sup>21,22</sup>.

Diversas revisiones sistemáticas vienen demostrando que el ejercicio físico reduce clínica y estadísticamente los niveles de hemoglobina glicosilada, en adelante (HbA1c) en pacientes con DM2<sup>23,24</sup>. Las intervenciones con ejercicio físico generan respuestas adaptativas que se caracterizan por la disminución de marcadores de daño producido por el estrés oxidativo y por el incremento de la respuesta antioxidante del organismo<sup>25</sup>.

Asimismo, es necesario considerar que también existen evidencias contradictorias sobre la efectividad del ejercicio físico para disminuir los marcadores de estrés oxidativo cuyos efectos son relevantes en la prevención y tratamiento de dicha patología. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es realizar un comentario crítico profesional referido a la revisión de artículos científicos de estudios clínicos que se relacionan con el tema de los efectos positivos del ejercicio físico sobre los marcadores de estrés oxidativo en pacientes con DM2.

El presente trabajo de investigación se fundamenta en los resultados de los estudios que evidencian que el ejercicio físico representa una manera de generar ventaja para la prevención, tratamiento y control de esta enfermedad. Es por lo que, el presente trabajo se justifica debido a que permite la motivación de los profesionales de nutrición sobre los mecanismos de adaptación inducidos por el ejercicio físico, así como resumir el efecto de los diversos protocolos de ejercicio físico sobre los marcadores de estrés oxidativo, para discutir y criticar el potencial

terapéutico y preventivo de la intervención, así como de su vinculación para controlar el balance redox para casos de DM2 diagnosticados.

Con la presente investigación se incorpora un criterio particular que permitirá seleccionar el mejor artículo respecto a los estudios clínicos referidos a efectos positivos del ejercicio físico sobre los marcadores de estrés oxidativo en pacientes con DM2. Para finalizar, la presente investigación servirá de referente teórico para nuevos estudios sobre los beneficios para los pacientes que padecen de DM2.

# CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

## 1.1 Tipo de investigación

El presente estudio se enmarca en una investigación de tipo secundaria. Esto se debe a que se desarrolla a través del proceso de Revisión de la Literatura Científica, la cual se basa en principios de orden experimentales y metodológicos para la selección de artículos o estudios clínicos con enfoques cuantitativos y cualitativos. Esto en virtud de generar respuestas a fenómenos o problemas planteados en un contexto específico, que, de manera previa se han abordado en investigaciones primarias.

## 1.2 Metodología

La presente investigación se trabajará con la metodología basada en las cinco fases de la Nutrición Basada en Evidencias, en adelante (NuBE), la cual permitirá el desarrollo de la lectura crítica:

1. **Formulación de la pregunta clínica y búsqueda sistemática**, en esta fase se estructuró y concretó la pregunta clínica relacionada con la estrategia PS, en la que la (S) representa la situación clínica de los factores y consecuencias relacionados, para un tipo de paciente (P) para una enfermedad establecida. También, se aplicó una búsqueda sistemática de la literatura científica a partir de palabras claves derivadas de la pregunta clínica. Para la revisión bibliográfica se utilizaron los buscadores: Google académico, BASE, Dimensions, JURN, iSEEK y ERIC. Posteriormente, para la búsqueda sistemática se utilizaron como base de datos: EBSCO, Sage Journals, Frontiers in Endocrinology, Scopus, Redalyc, Science Direct, Springer, PubMed, Scielo y Medwave.
2. **Precisar los criterios para la elección y selección de los artículos científicos**, en esta fase se precisaron los criterios para la selección previa de los artículos en relación con la situación clínica previamente establecida.

3. **Lectura crítica, separación de datos y síntesis**, por medio de la herramienta para la lectura crítica CASPe (*Critical Appraisal Skills Programme Español*) se revisó cada artículo científicos previamente seleccionados para su posterior valoración de acuerdo con el tipo de estudio publicado.
4. **Pasar de las pruebas (evidencias) a las recomendaciones**, los artículos evaluados por el método CASPe se valoraron en referencia al nivel de evidencia (Tabla 1) y al grado de recomendación (Tabla 2) para cada artículo científico.

**Tabla 1.** Nivel de evidencia para la evaluación de los artículos científicos seleccionados

Nivel de evidencia	Categoría	Preguntas que obligatoriamente debe contener
I	Ensayo clínico	Responde al menos las 11 preguntas del CASPe
II	Revisión Sistemática o Metaanálisis	Responde al menos las preguntas 1,2, 3, 4, 6, 8, 9 y 10 del CASPe
III	Otro tipo de estudios clínicos	Responde al menos las preguntas 1,2, 3 y 11 del CASPe

**Tabla 2.** Grado de recomendación para evaluar los artículos científicos

Grado de Recomendación	Estudios evaluados
<b>Fuerte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos clínicos que respondan de manera concisa a las preguntas 7 y 8 del CASPe</li> <li>• Revisión Sistemática o Metaanálisis que respondan de manera concisa a las preguntas 4 y 6 del CASPe</li> <li>• Otro tipo de estudios clínicos que respondan de manera concisa a las preguntas 6 y 8 del CASPe</li> </ul>
<b>Débil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos clínicos que respondan de manera concisa a la pregunta 7 del CASPe</li> <li>• Revisión Sistemática o Metaanálisis que respondan de manera concisa a la pregunta 6 del CASPe</li> <li>• Otro tipo de estudios clínicos que respondan de manera concisa a la pregunta 8 del CASPe</li> </ul>

**5. Aplicación, evaluación y actualización continua**, en relación con la búsqueda sistemática de la literatura científica y selección de un artículo científico para dar respuesta a la pregunta clínica, se desarrolló un comentario crítico de acuerdo con la experiencia profesional que se sustentó con las referencias bibliográficas actualizadas, para posteriormente proceder a su aplicación en la práctica clínica, su evaluación y la continua actualización de por lo menos dos años calendario.

### **1.3 Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Paciente Situación Clínica)**

Se procedió con la identificación del tipo de paciente, así como la situación clínica que presenta para la estructuración de la pregunta clínica (Tabla 3).

**Tabla 3.** *Formulación de la pregunta clínica de acuerdo con la estrategia PS*

<b>Paciente</b>	Adultos mayores entre 50-70 años que padecen de Diabetes Mellitus tipo II
<b>Situación clínica</b>	Ejercicio físico (de alta o moderada intensidad) para reducir el estrés oxidativo y con ello lograr el control glicémico, la condición física y la reactividad macro y microvascular
<b>Pregunta clínica</b>	En pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2, ¿Puede el ejercicio físico reducir los niveles de estrés oxidativo?

### **1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta**

Se considera que la pregunta clínica indicada en el apartado anterior es viable en atención a la consideración que hace sobre el estudio de una enfermedad de interés nacional e internacional que está causando la muerte de muchas personas. La pregunta formulada es pertinente debido a la flexibilidad para el estudio de diversos artículos científicos que se han desarrollado en el plano internacional generando con ello una base bibliográfica amplia sobre el tema en sus tres variables: DM2, estrés oxidativo y ejercicio físico.

## 1.5 Metodología para la búsqueda de información

Para la búsqueda bibliográfica se describieron las palabras clave (Tabla 4), al igual que las estrategias de búsqueda (Tabla 5) con la finalidad de realizar la búsqueda de artículos científicos sobre estudios clínicos que den respuesta a la interrogante clínica inicial, por medio del uso de diversos motores de búsqueda: BASE, ERIC, Dimensiums, Google Académico. Posterior al hallazgo de los artículos científicos se realizó la búsqueda sistemática de artículos con mayor precisión para evitar que se repitan, utilizando como base de datos: EBSCO, Sage Journals, Frontiers in Endocrinology, Scopus, Redalyc, Science Direct, Springer, PubMed, Scielo y Medwave.

**Tabla 4.** Selección de las palabras clave

Palabras clave	Inglés	Portugués	Otros Idiomas	Similares
Diabetes Mellitus	Mellitus diabetes	diabetes melito	Diabète mellitus	Glucosuria
Diabetes Mellitus II	Diabetes Mellitus II	Diabetes Mellitus II	Diabète sucré II	Glucosuria
Hemoglobina glicosilada	Glycosylated hemoglobin	Hemoglobina glicosilada	Hémoglobine glycosilée	hemocianina
Estrés oxidativo	Oxidative stress	Estresse oxidativo	Stress oxydatif	Oxidación celular
Oxígeno reactivo	Reactive oxygen	oxigênio reativo	oxygène réactif	Daño oxidativo
Ejercicio físico	Physical exercise	Exercício físico	Exercice physique	Entrenamiento
Entrenamiento físico	Physical training	Treinamento físico	Éducation physique	Ejercicio

**Tabla 5. Estrategias de búsqueda en la base de datos**

Base de datos consultada	Fecha de la búsqueda	Estrategia para la búsqueda	Cantidad de artículos encontrados	Cantidad de artículos seleccionados
EBSCO	11/05/22	Revisión de la base de datos de manera virtual por internet	2	1
Sage Journals	12/05/22		2	1
Frontiers in Endocrinology	13/05/22		6	2
Scopus	14/05/22		3	1
Redalyc	14/05/22		2	1
Science Direct	15/05/22		10	6
Springer	15/05/22		3	1
PubMed	16/05/22		9	7
Scielo	17/05/22		7	4
Medwave	21/05/22		4	2
<b>Total</b>			<b>38</b>	<b>28</b>

Finalizada la selección de los artículos científicos de la base de datos anteriormente descrita, se procedió con el diseño de una ficha de recolección bibliográfica que describa la información de cada artículo seleccionado (Tabla 6).

**Tabla 6. Ficha de recolección de datos bibliográficas**

Autor (es)	Título del artículo en idioma original	Revista (año, volumen, número)	Link del artículo
Poblete-Aro, <i>et al.</i> ,	Exercise and oxidative stress in type 2 diabetes mellitus	Rev Med Chile 2018; 146: 362-372	<a href="https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v146n3/0034-9887-rmc-146-03-0362.pdf">https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v146n3/0034-9887-rmc-146-03-0362.pdf</a>
Arias, P	PHYSICAL ACTIVITY IN TYPE II DIABETES MELLITUS, AN EFFECTIVE THERAPEUTIC ELEMENT: REVIEW OF THE CLINICAL IMPACT	Revista Duazary Vol. 12 N°2 147-156 Julio – diciembre 2015	<a href="https://www.redalyc.org/pdf/5121/512156300009.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/5121/512156300009.pdf</a>
Quílez y García	GLYCEMIC CONTROL THROUGH PHYSICAL EXERCISE IN TYPE 2 DIABETES SYSTEMATIC REVIEW	Nutr Hosp. 2015;31(4):1465-1472	<a href="https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n4/02revisio n02.pdf">https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n4/02revisio n02.pdf</a>
Hernández, <i>et al.</i> ,	Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2	Rev Cubana Endocrinol vol.29 no.2 Ciudad de la Habana mayo.-ago. 2018	<a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art text&amp;pid=S1561-29532018000200008">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art text&amp;pid=S1561-29532018000200008</a>
Águila, <i>et al.</i> ,	Effect of physical exercise on metabolic control and risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus: a quasi-experimental study	Medwave 2012 Oct;12(10):e5547 doi: 10.5867/medwave.2012.10.5547	<a href="https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/ Estudios/Investigacion/5547">https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/ Estudios/Investigacion/5547</a>
Dominguez, <i>et al.</i> ,	Effects of resistance training in various pathologies	Nutr. Hosp. vol.33 no.3 Madrid may./jun. 2016	<a href="https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0212-16112016000300032">https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0212-16112016000300032</a>
Poblete Aro, <i>et al.</i> ,	Effects of high intensity interval training versus moderate intensity continuous training on the reduction of oxidative stress in type 2 diabetic adult patients: CAT	Medwave 2015 Ago;15(7):e6212 doi: 10.5867/medwave.2015.07.6212	<a href="https://www.medwave.cl/medios/medwave/ Agosto2015/PDF/CAT/medwave.2015.07.6212.pdf">https://www.medwave.cl/medios/medwave/ Agosto2015/PDF/CAT/medwave.2015.07.6212.pdf</a>
Şahin, <i>et al.</i> ,	Effets de l'exercice exhaustif aigu sur les paramètres du système oxydant et antioxydant chez les rats atteints de diabète sucré induit par la streptozotocin	Spor Hekimligi Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine. 2020, vol.	<a href="https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct =true&amp;profile=ehost&amp;scope=site&amp;authtype=crawler&amp;jrnl=13000551&amp;AN=143749966&amp;h =9hRM1ywhr2pKeASy%2fTiLwEebOW751">https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct =true&amp;profile=ehost&amp;scope=site&amp;authtype=crawler&amp;jrnl=13000551&amp;AN=143749966&amp;h =9hRM1ywhr2pKeASy%2fTiLwEebOW751</a>

		55 Número 2, p131-137. 7p.	<a href="http://WnB%2fhFVD3WJLNhXimHbxJ5XNz%2bOj%2fUXd0zHeZZjUJoW5h43XzU5cJD1hw%3d%3d&amp;crl=c&amp;resultNs=AdminWebAuth&amp;resultLocal=ErrCrINotAuth&amp;crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d13000551%26AN%3d143749966">WnB%2fhFVD3WJLNhXimHbxJ5XNz%2bOj%2fUXd0zHeZZjUJoW5h43XzU5cJD1hw%3d%3d&amp;crl=c&amp;resultNs=AdminWebAuth&amp;resultLocal=ErrCrINotAuth&amp;crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d13000551%26AN%3d143749966</a>
Mayor, <i>et al.</i> ,	DIABETES MELLITUS, OXIDATIVE STRESS AND PHYSICAL ACTIVITY	Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2012; Vol. 7, Núm. 2	<a href="file:///C:/Users/user/Downloads/258-1290-1-PB.pdf">file:///C:/Users/user/Downloads/258-1290-1-PB.pdf</a>
Mustafa y Laaksonen	Diabetes, Estrés Oxidativo y Ejercicio Físico	journal PubliCE del año 2002.	<a href="https://g-se.com/diabetes-estres-oxidativo-y-ejercicio-fisico-558-sa-N57cfb27159e24">https://g-se.com/diabetes-estres-oxidativo-y-ejercicio-fisico-558-sa-N57cfb27159e24</a>
Von, <i>et al.</i> ,	Impact of physical activity on glycemic variability in people with diabetes mellitus type 2	Volume 55, Issue 4, October–December 2021, Pages 282-290	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004871202030133X">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004871202030133X</a>
Venugopal, <i>et al.</i> ,	Reduction of glycemic variability with yoga in patients with type 2 diabetes mellitus: results of a pilot study	Vol. 13, Número 4, 2019	<a href="https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1932296819852064">https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1932296819852064</a>
Munan, <i>et al.</i> ,	Does timing of exercise affect 24-hour glucose concentrations in adults with type 2 diabetes? A follow-up study of glucose control in diabetes and physical activity and exercise	Revista canadiense de diabetes Volumen 44, número 8 , diciembre de 2020 , páginas 711-718.e1	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1499267120301507">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1499267120301507</a>
Zambrano, <i>et al.</i> ,	Physical exercise on markers of oxidative stress in saliva of sedentary postmenopausal women	Instituto Universitario de Educación Física y Deporte ISSN 2322-9411 • Octubre-Diciembre 2020 • Volumen 9 Número 4	<a href="https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/342327/20804733">https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/342327/20804733</a>

Bennetsen, <i>et al.</i> ,	The impact of physical activity on glycemic variability assessed by continuous glucose monitoring in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review	Endocrinol., 31 de julio de 2020   <a href="https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00486">https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00486</a>	<a href="https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2020.00486/full">https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2020.00486/full</a>
Étienne Myette-Côté, <i>et al.</i> ,	The effect of exercise with or without metformin on glucose profiles in type 2 diabetes: a pilot study.	Revista canadiense de diabetes Volumen 40, número 2 , abril de 2016 , páginas 173-177	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1499267115006127">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1499267115006127</a>
Spark, <i>et al.</i> ,	Glycemic variability: importance, relationship with physical activity and influence of exercise	Medicina Deportiva y Ciencias de la Salud Volumen 3, número 4 , diciembre de 2021 , páginas 183-193	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666337621000615">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666337621000615</a>
Metcalfe, <i>et al.</i> ,	Extremely short-duration interval exercise improves 24-hour blood glucose in men with type 2 diabetes	Revista Europea de Fisiología Aplicada volumen 118 , paginas2551–2562 ( 2018 )	<a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-018-3980-2">https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-018-3980-2</a>
Courtney, <i>et al.</i> ,	Accumulation of physical activity in short or brief sessions for glycemic control in adults with prediabetes and diabetes	Revista canadiense de diabetes Volumen 44, número 8 , diciembre de 2020 , páginas 759-767	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1499267120304251">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1499267120304251</a>
Zheng, <i>et al.</i> ,	Twenty minutes of moderate-intensity exercise after dinner reduces postprandial glucose response in Chinese patients with type 2 diabetes	Med Sci Monit. 2018; 24: 7170–7177.	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6190726/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6190726/</a>
Gordon, <i>et al.</i> ,	Does a single bout of resistance or aerobic exercise after insulin dose reduction modulate glycemic control in type 2 diabetes? A randomized crossover trial	Revista de Ciencia y Medicina en el Deporte Volumen 19, número 10 , octubre de 2016 , páginas 795-799	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S144024401600027X">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S144024401600027X</a>

Munan, <i>et al.</i> ,	Acute and chronic effects of exercise on continuous glucose monitoring outcomes in type 2 diabetes: a meta-analysis.	Endocrinol., 04 de agosto de 2020   <a href="https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00495">https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00495</a>	<a href="https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2020.00495/full">https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2020.00495/full</a>
Mitraun, <i>et al.</i> ,	Continuous vs interval training on glycemic control and macro and microvascular reactivity in type 2 diabetic patients	Scand J Med Sci Deportes .2014 abril; 24 (2): e69-76. doi: 10.1111/sms.12112. Epub 2013 17 de septiembre.	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24102912/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24102912/</a>
Winding, <i>et al.</i> ,	Los efectos del entrenamiento de caminata a intervalos de vida libre sobre el control glucémico, la composición corporal y la condición física en pacientes diabéticos tipo 2: un ensayo aleatorizado y controlado	Cuidado de la diabetes. 2013 febrero; 36 (2): 228-36. doi: 10.2337/dc12-0658. Epub 2012 21 de septiembre.	<a href="https://doi.org/10.2337/dc12-0658">doi: 10.2337/dc12-0658.</a>
Tokmakidis, <i>et al.</i> ,	Los efectos de un programa combinado de ejercicios aeróbicos y de fuerza sobre el control de la glucosa y la acción de la insulina en mujeres con diabetes tipo 2.	Eur J Appl Physiol. 2004 agosto; 92 (4-5): 437-42. doi: 10.1007/s00421-004-1174-6.	<a href="https://doi.org/10.1007/s00421-004-1174-6">doi: 10.1007/s00421-004-1174-6.</a>
Mendelson, <i>et al.</i> ,	Efectos del entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la reducción sostenida del riesgo cardiometabólico asociado con el sobrepeso/obesidad. Un ensayo aleatorio.	J Ejercicio Sci Fit. 2022 abril; 20 (2): 172-181. doi: 10.1016/j.jesf.2022.03.001. Epub 2022 19 de marzo.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jesf.2022.03.001">doi: 10.1016/j.jesf.2022.03.001</a>
Van Ryckeghem, <i>et al.</i> ,	Impacto del entrenamiento continuo frente a intervalos en la extracción de oxígeno y la función cardíaca durante el ejercicio en la diabetes mellitus tipo 2	Eur J Appl Physiol. 2022 abril; 122 (4): 875-887. doi: 10.1007/s00421-022-04884-9. Epub 2022 17 de enero.	<a href="https://doi.org/10.1007/s00421-022-04884-9">doi: 10.1007/s00421-022-04884-9</a>

Kanaley, <i>et al.</i> ,	Ejercicio/actividad física en personas con diabetes tipo 2: una declaración de consenso del Colegio Americano de Medicina Deportiva.	Ejercicio deportivo Med Sci. 2022 1 de febrero; 54 (2): 353-368. doi: 10.1249/MSS.0000000000002800.	<a href="https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002800">doi: 10.1249/MSS.0000000000002800.</a>
--------------------------	--	---	---

## 1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas

En base a los artículos científicos seleccionados (tabla 6) se evalúa la calidad de la literatura a través de la lista de chequeo de Critical Appraisal Skills Programme Español CASPe (Tabla 7).

Título del artículo en idioma original	Tipo de investigación metodológica	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Exercise and oxidative stress in type 2 diabetes mellitus	Revisión Sistemática o Metaanálisis	II	Fuerte
PHYSICAL ACTIVITY IN TYPE II DIABETES MELLITUS, AN EFFECTIVE THERAPEUTIC ELEMENT: REVIEW OF THE CLINICAL IMPACT	Revisión Sistemática o Metaanálisis	II	Fuerte
GLYCEMIC CONTROL THROUGH PHYSICAL EXERCISE IN TYPE 2 DIABETES SYSTEMATIC REVIEW	Revisión Sistemática o Metaanálisis	II	Fuerte
Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2	Revisión Sistemática o Metaanálisis	I	Débil
Effect of physical exercise on metabolic control and risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus: a quasi-experimental study	Estudio cuasi experimental con pre y post tratamiento	II	Fuerte
Effects of resistance training in various pathologies	Revisión Sistemática o Metaanálisis	II	Fuerte
Effects of high intensity interval training versus moderate intensity continuous training on the reduction of oxidative stress in type 2 diabetic adult patients: CAT	Revisión Sistemática o Metaanálisis	II	Fuerte
Effets de l'exercice exhaustif aigu sur les paramètres du système oxydant et antioxydant chez les rats atteints de diabète sucré induit par la streptozotocin	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
DIABETES MELLITUS, OXIDATIVE STRESS AND PHYSICAL ACTIVITY	Revisión Sistemática o Metaanálisis	I	Débil
Diabetes, Estrés Oxidativo y Ejercicio Físico	Revisión Sistemática o Metaanálisis	I	Débil
Impact of physical activity on glycemic variability in people with diabetes mellitus type 2	Revisión Sistemática o Metaanálisis	II	Fuerte
Reduction of glycemic variability with yoga in patients with type 2 diabetes mellitus: results of a pilot study	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte

Does timing of exercise affect 24-hour glucose concentrations in adults with type 2 diabetes? A follow-up study of glucose control in diabetes and physical activity and exercise	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
Physical exercise on markers of oxidative stress in saliva of sedentary postmenopausal women	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
The impact of physical activity on glycemic variability assessed by continuous glucose monitoring in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review	Revisión Sistemática o Metaanálisis	II	Fuerte
The effect of exercise with or without metformin on glucose profiles in type 2 diabetes: a pilot study.	Estudio Piloto	II	Fuerte
Glycemic variability: importance, relationship with physical activity and influence of exercise	Revisión Sistemática o Metaanálisis	II	Fuerte
Extremely short-duration interval exercise improves 24-hour blood glucose in men with type 2 diabetes	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
Accumulation of physical activity in short or brief sessions for glycemic control in adults with prediabetes and diabetes	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
Twenty minutes of moderate-intensity exercise after dinner reduces postprandial glucose response in Chinese patients with type 2 diabetes	Estudio piloto cruzado aleatorizado y autocontrolado	II	Fuerte
Does a single bout of resistance or aerobic exercise after insulin dose reduction modulate glycemic control in type 2 diabetes? A randomized crossover trial	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
Acute and chronic effects of exercise on continuous glucose monitoring outcomes in type 2 diabetes: a meta-analysis.	Revisión Sistemática o Metaanálisis	II	Fuerte
Continuous vs interval training on glycemic control and macro and microvascular reactivity in type 2 diabetic patients	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
Los efectos del entrenamiento de caminata a intervalos de vida libre sobre el control glucémico, la composición corporal y la condición física en pacientes diabéticos tipo 2: un ensayo aleatorizado y controlado	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
Los efectos de un programa combinado de ejercicios aeróbicos y de fuerza sobre el	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte

control de la glucosa y la acción de la insulina en mujeres con diabetes tipo 2.			
Efectos del entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la reducción sostenida del riesgo cardiometabólico asociado con el sobrepeso/obesidad. Un ensayo aleatorio.	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
Impacto del entrenamiento continuo frente a intervalos en la extracción de oxígeno y la función cardíaca durante el ejercicio en la diabetes mellitus tipo 2	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte
Ejercicio/actividad física en personas con diabetes tipo 2: una declaración de consenso del Colegio Americano de Medicina Deportiva.	Ensayo aleatorio cruzado	II	Fuerte

## CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

### 2.1 Artículo para revisión

- a) **Título:** Efectividad del entrenamiento interválico de alta intensidad comparado con entrenamiento continuo de moderada intensidad en la reducción de estrés oxidativo de pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2: CAT
- b) **Revisor:** Lic. PRISCILA ABIGAIL GONZALES PEREZ
- c) **Institución:** Universidad Norbert Wiener, Facultad de Ciencias de la Salud. Escuela Académico Profesional de Nutrición Humana. Lima- Perú.
- d) **Dirección de correspondencia:** [gonzalespris@hotmail.com](mailto:gonzalespris@hotmail.com)
- e) **Referencia completa del artículo seleccionado objeto a revisión:** Mitranun, *et al.*, Efectividad del entrenamiento interválico de alta intensidad comparado con entrenamiento continuo de moderada intensidad en la reducción de estrés oxidativo de pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2: CAT. Scand J Med Sci Deportes. 2014 abril; 24 (2): e69-76. doi: 10.1111/sms.12112. Epub 2013 17 de septiembre. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24102912/>
- f) **Resumen del artículo original:**

Para determinar los efectos del entrenamiento con ejercicios aeróbicos continuos (CON) frente al entrenamiento con ejercicios aeróbicos a intervalos (INT) sobre el control glucémico y la vasodilatación dependiente del endotelio, 43 participantes con diabetes tipo 2 fueron asignados al azar a los grupos sedentarios, CON e INT. Los programas de entrenamiento de ejercicios CON e INT se diseñaron para producir el mismo gasto de energía/sesión de ejercicio e incluyeron caminar en una cinta rodante durante 30 y 40 min/día, 3 veces/semana durante 12 semanas.

La grasa corporal y la frecuencia cardíaca en reposo disminuyeron y la fuerza muscular de las piernas aumentó (todos  $P < 0,05$ ) en los grupos CON e INT. Los niveles de glucosa en sangre en ayunas disminuyeron ( $P < 0,05$ ) en ambos

grupos de ejercicio, pero los niveles de hemoglobina glicosilada disminuyeron ( $P < 0,05$ ) solo en el grupo INT. Capacidad aeróbica máxima, dilatación mediada por flujo, y la hiperemia reactiva cutánea aumentó significativamente en ambos grupos de ejercicio; sin embargo, la magnitud de las mejoras fue mayor en el grupo INT.

Solo el grupo INT experimentó reducciones en el malondialdehído eritrocitario y el factor de von Willebrand en suero y aumentos en la glutatión peroxidasa y el óxido nítrico en plasma (todos  $P < 0,05$ ). Llegamos a la conclusión de que tanto el entrenamiento continuo como el de intervalos fueron efectivos para mejorar el control glucémico, la capacidad aeróbica y la vasodilatación dependiente del endotelio, pero el programa de entrenamiento de intervalos parece conferir mayores mejoras que el programa de entrenamiento continuo. Solo el grupo INT experimentó reducciones en el malondialdehído eritrocitario y el factor de von Willebrand en suero y aumentos en la glutatión peroxidasa y el óxido nítrico en plasma (todos  $P < 0,05$ ).

Llegamos a la conclusión de que tanto el entrenamiento continuo como el de intervalos fueron efectivos para mejorar el control glucémico, la capacidad aeróbica y la vasodilatación dependiente del endotelio, pero el programa de entrenamiento de intervalos parece conferir mayores mejoras que el programa de entrenamiento continuo. Solo el grupo INT experimentó reducciones en el malondialdehído eritrocitario y el factor de Von Willebrand en suero y aumentos en la glutatión peroxidasa y el óxido nítrico en plasma (todos  $p < 0,05$ ). Llegamos a la conclusión de que tanto el entrenamiento continuo como el de intervalos fueron efectivos para mejorar el control glucémico, la capacidad aeróbica y la vasodilatación dependiente del endotelio, pero el programa de entrenamiento de intervalos parece conferir mayores mejoras que el programa de entrenamiento continuo.

## **2.2 Comentario crítico**

El ensayo clínico aleatorizado indaga sobre el impacto del entrenamiento aeróbico interválico para comparar con el entrenamiento aeróbico continuo, en el control glicémico, la reactividad micro y macrovascular y la condición física en pacientes adultos mayores diagnosticados con DM2. El estudio se realizó en una

muestra de 43 personas los cuales se dividieron en tres grupos aleatoriamente: entrenamiento aeróbico interválico, entrenamiento aeróbico continuo y grupo sedentarios.

La intervención para los grupos experimentales (entrenamiento aeróbico interválico y entrenamiento aeróbico continuo) se realizó en base al entrenamiento en papel tapiz rodante por un lapso de 12 semanas, donde se aplicaron tres sesiones semanales. La planificación se realizó en base a tres fases de entrenamiento que contaron con similar volumen e intensidad para los dos grupos. Fue medido el nivel de condición física, el perfil bioquímico de la sangre y la reactividad vascular en los pacientes entre dos periodos: antes y después de la intervención.

El objetivo del estudio se centró en indagar el impacto del entrenamiento aeróbico interválico sobre el control glicémico, condición física y la reactividad micro y macrovascular en los pacientes adultos mayores diagnosticados con DM2. En base a los resultados el artículo indicó que se evaluó la composición corporal con un analizador de impedancia bioeléctrica (In Body 220, Biospace, Seúl, Corea). Para el consumo máximo de oxígeno se realizó la evaluación de manera directa a través del intercambio de gas cardiopulmonar. Con el protocolo de Bruce modificado sobre tapiz rodante.

En lo que correspondió al ritmo cardíaco, su medición se hizo con el pulsómetro (Polar Team 2 Pro, Polar Electro Inc. Lake Success, NY, UUEE). Con el método de repetición máxima fue evaluado la fuerza muscular con máquinas de fuerza de tipo Nautilus. La flexibilidad del tronco se evaluó a través del test sit-andrech (sentarse y alcanzar).

Por su parte, el estrés oxidativo se midió por medio de la concentración del malondialdehído en eritrocitos utilizando el método de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico. La Biodisponibilidad del óxido nítrico fue medido con las estimaciones de las concentraciones totales de nitrito y nitrato con el kit de ensayo colorimétrico Promokine, Heidelberg, Alemania.

Los marcadores de defensa antioxidantes fueron medidos con el kit de ensayo Ransel, RANDOX, Laboratories Ltd, Antrim Reino Unido. La concentración de superóxido dimustasa en eritrocitos se midió con con el kit de ensayo Ransel,

RANDOX, Laboratories Ltd, Antrim Reino Unido. El Perfil glicémico y lípido fue medido con la concentración en ayudo de glucosa en la sangre y la hemoglobina glicosilada, lípidos, lipoproteínas, insulina y el factor de Von Willebrand. La reactividad vascular se midió a través de la velocidad de la sangre en el modo Doppler pulsado.

En base a los 45 participantes del estudio, los cuales fueron aleatorizados asignándoles los grupos correspondientes, solo dos participantes no lograron completar el 80% del programa de entrenamiento, produciéndose la exclusión del análisis estadístico. Los índices de grasa corporal así como la frecuencia cardiaca en reposo disminuyeron y la fuerza muscular del miembro inferior se elevó para ambos grupos. También, los niveles de glucosa en ayunas disminuyeron ( $P < 0,05$ ) para los dos grupos, los niveles de hemoglobina glicosilada disminuyeron ( $P < 0,05$ ) solo con el entrenamiento aeróbico interválico.

Hubo un aumento significativo en la capacidad aeróbica máxima, la hiperemia cutánea reactiva y la dilatación mediada por flujo para ambos grupos. La magnitud de las mejoras fue mayor en el grupo de entrenamiento aeróbico interválico. En este grupo disminuyó significativamente la concentración de malondialdehído en eritrocitos y factor Von Willerbrand, con aumento en la glutatión peroxidasa en el plasma y óxido nítrico.

Como análisis crítico del ensayo se puede indicar, que presenta una aleatorización de la muestra declarada por los autores. Observándose distribuciones homogéneas entre los tres grupos experimentales participantes. Sin embargo, se omiten ciertos detalles referidos al proceso y método que fueron empleados para la aleatorización que se puede traducir como un sesgo en la selección de la muestra estudiar.

Dicha situación puede agudizar el sesgo de selección de la muestra, y, a su vez, puede generar otros sesgos relacionados con la realización y detección. En lo referido al seguimiento, los autores del estudio excluyen del análisis final los pacientes que no completan el 80% de las sesiones del entrenamiento. Esto produjo la exclusión de dos individuos un por cada grupo (interválico y continuo). Pese a ello, se considera que la tasa de participación fue alta y buena lo que evita un sesgo de desgaste.

También se observó en la investigación que, los autores indican que la totalidad de los pacientes estaban previamente medicados con antihiperlipémicos sin que sufrieran variaciones sus dosis diarias a lo largo del estudio. Pese a ello, no expresan claramente los fármacos utilizados y de si había diferencias sobre las dosis de administración que llevaba cada paciente antes de iniciar el programa.

El análisis estadístico empleado fue por protocolo, esto se traduce en la consideración de los datos de sólo los pacientes que completaron más del 80% de los entrenamientos. Con este tipo de tratamiento estadístico no se toma en consideración los pacientes desertores por motivos varios. También, cuando se consideran solo los pacientes que completan de manera exitosa el programa, los efectos de algunos tipos de entrenamientos suelen sobreestimarse. Las razones por las cuales no se consideraron estos datos se relacionan con la no afectación del desenlace del ensayo, produciendo posteriormente un sesgo referido al tratamiento de la información.

En relación con los aspectos teóricos y antecedentes que se expresan en la introducción del artículo muestra amplia información sobre el estrés oxidativo, los aspectos epidemiológicos generales, la relación entre la DM2 y el estrés oxidativo, el impacto de los entrenamientos físicos en la producción de especies reactivas de oxígeno. Desglosa el entrenamiento interválico de alta densidad y el entrenamiento continuo de baja intensidad.

En lo que respecta a los criterios de exclusión, no refleja total sintonía con los criterios de inclusión, lo que los hace parecer incompletos. Especifican de manera amplia la intervención y comparación, con el desglose de los diferentes entrenamientos. Los datos presentados por los autores se especifican en: datos de la condición física referida con la salud, datos de la bioquímica de la sangre (marcadores de estrés oxidativo, biodisponibilidad del óxido nítrico, marcadores de defensa antioxidante, perfil glicémico y lipídico. Y datos de la reactividad vascular.

Los autores concluyen, en pacientes adultos con un rango de edad entre 50-70 años que padecen de DM2 controlada, el entrenamiento continuo de moderada intensidad y el interválico de alta intensidad parecen aportar los mismos beneficios en lo que respecta a la normalización en los marcadores del perfil

lipídico, así como en el incremento de la de la condición física en general. Pero, el entrenamiento interválico de alta intensidad resulta tener mayor efectividad en lo que respecta a la disminución de marcadores de daño por estrés oxidativo. Esto se debe a las limitaciones evidenciadas en el aspecto metodológico del ensayo analizado, creando la necesidad de realizar más ensayos clínicos aleatorizados que permitan confirmar o contrastar sus hallazgos.

### **2.3 Importancia de los resultados**

La importancia del presente estudio radica en la necesidad de generar investigaciones referidas a las tres variables en cuestión: Diabetes Mellitus Tipo II, Estrés Oxidativo y ejercicio físico. Para caracterizar de modo más profundo el impacto que ofrece el ejercicio físico sobre el control glicémico, condición física y la reactividad micro y macrovascular en los pacientes adultos mayores diagnosticados con DM2. Esta información mejoraría la salud y calidad de vida de las personas, disminuye la prevalencia de la DM2 en aquellas personas con alta predisposición a esta, y se puede decir que contribuye a la disminución de las muertes a nivel mundial causadas por la DM2.

La ejercitación es recomendada de manera amplia por los múltiples beneficios que ofrece. Las investigaciones estudiadas en esta revisión sistemática indican que con el ejercicio físico se reducen los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes con DM2. También, se puede indicar que con el ejercicio físico produce una respuesta de adaptación que se caracteriza por la disminución en los marcadores de daño que produce el estrés oxidativo, al igual que el incremento de la respuesta antioxidante que produce el organismo. Sin embargo, también existe una respuesta contradictoria orientada a la efectividad del ejercicio físico ya que, estos efectos tienen un papel relevante en la prevención y en el tratamiento de la DM2.

### **2.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación**

En base a la experiencia profesional resulta conveniente estudiar la categorización del nivel de evidencia y el grado de recomendación, los cuales son aspectos relevantes por considerar para vincular el nivel de evidencias con las preguntas 4,5,6 y 7 y el grado de recomendación que categorice como fuerte según la herramienta CASPe. El artículo que se seleccionó para la realización del comentario crítico tuvo un nivel de evidencia A1 lo que se considera como

alto, y un grado de recomendación fuerte, siendo este el motivo para su selección, con lo cual se pudiera evaluar de manera adecuada cada una de las partes que lo componen. Y finalmente, relacionarlo con la respuesta a la pregunta de la revisión clínica.

## **2.5 Respuesta a la pregunta**

En atención a la pregunta inicialmente trazada que se orienta a: En pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2, ¿Puede el ejercicio físico reducir los niveles de estrés oxidativo? Se puede señalar que el ejercicio físico es considerado como un medio de vital importancia para prevenir y tratar enfermedades crónicas como la DM2. Con un óptimo seguimiento de ejercicios físico se inducen respuestas de adaptación para mantener el balance redox en el interior del organismo.

En atención a esto, el papel que desempeña el estrés oxidativo en la patogénesis de la DM2 y el desarrollo de complicaciones que se asocian a esta enfermedad, el ejercicio físico aporta buenos resultados. La evidencia encontrada en este estudio indica que la efectividad del ejercicio físico en la disminución de los biomarcadores del estrés oxidativo se puede producir por el protocolo de ejercicios desarrollados.

Los protocolos ECMI y EIAI parecen tener mayor efectividad por encima que los de ES y EC han demostrado que tienen una menor evidencia. Sin embargo, la mayoría de estos protocolos aportan mejoras de gran relevancia medidas de acuerdo con los parámetros clínicos como: composición corporal, control glucémico, y función cardiovascular. En un futuro es necesario la producción de más investigaciones sobre este tipo.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar valoración del estado físico de los pacientes antes de iniciar cualquier protocolo de intervención con entrenamiento físico independientemente de la intensidad que se desea (alta, media o baja). Dicha valoración debe ser realizada por un equipo multidisciplinario especializado.
2. Se deben determinar los escenarios posibles en los que se puedan obstaculizar la participación de jornadas de entrenamiento físico programadas, esto con la finalidad de evitar escenarios adversos.
3. Determinar el tipo de ejercicio adecuado al metabolismo de cada paciente.
4. Combinar el ejercicio físico regular con una dieta efectiva.
5. El ejercicio físico debe formar parte de la receta médica, indicando la forma de hacerlo y sus contraindicaciones.
6. Promocionar estilos de vida más saludables a los pacientes con DM2.
7. Incremento de la actividad física progresiva en al menos doce meses.
8. Prolongar el tiempo de la vida de los programas para generar un mayor impacto a la salud.
9. Educar a los pacientes de DM2 y a su entorno de apoyo para mantener una intervención de entrenamiento físico eficaz.
10. Brindar soporte durante las sesiones de entrenamiento si el estado del paciente lo amerita.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS. 10 datos sobre las enfermedades no transmisibles [homepage en Internet]; 2013 [citado 21 de mayo de 2022]. Disponible en: [http://www.who.int/features/factfiles/noncommunicable\\_diseases/es/](http://www.who.int/features/factfiles/noncommunicable_diseases/es/)
2. Águila Y, Vicente BM, Llaguno, GA, Sánchez JF, Costa M. Efecto del ejercicio físico en el control metabólico y en factores de riesgo de pacientes con diabetes mellitus tipo 2: estudio cuasi experimental. Medwave [serie en Internet]. 2012 [citado 21 de mayo de 2022];12(10). Disponible en: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5547?tab=relacionados>
3. Pérez A, Berenguer M. Some considerations on diabetes mellitus and its control in the primary health care. MEDISAN. 2015;19(3):375-90.
4. International Diabetes Federation (IDF). Atlas IDF. Chapter 3: The global pictures. The IDF Diabetes Atlas. 7th Ed. IDF; 2015. p. 50-65.
5. World Health Organization. Global Health. Observatory Data Repository. Geneva, Switzerland: OMS; 2013.
6. Díaz O. Manual para el diagnóstico y tratamiento del paciente diabético a nivel primario de salud. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2016. p. 148.
7. Hordern MD, Dunstan DW, Prins JB, Baker MK, Singh MAF, Coombes JS. Exercise prescription for patients with type 2 diabetes and pre-diabetes: A position statement from Exercise and Sport Science Australia 7. Journal of Science and Medicine in Sport 2012; 15(1):25-31.
8. Pablo Quílez Llopis y Manuel Reig García-Galbis. Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2; revisión sistemática. Nutr Hosp. 2015;31(4):1465-1472. DOI:10.3305/nh.2015.31.4.7907.
9. Figueroa-Mujica Ramón, Yábar-Torres Guisela. Las representaciones sociales de pacientes de origen quechua con Diabetes tipo 2 sobre su enfermedad y tratamiento en dos hospitales del Cusco. Fac.Rev.

- Medicina. Tararear. [Internet]. 2021 oct [citado 2022 mayo 21]; 21(4): 839-850.
10. Luis Revilla. Epidemiología de la diabetes en el Perú. Ministerio de Salud. 2021.
  11. DeFronzo R, Ferrannini E, Groop L, Henry R, Herman W, Juul Holst J, et al. Diabetes Mellitus type 2. *Nat Rev Dis Primers* 2015; 1: 15019.
  12. Johnson CB, Davis MK, Law A, Sulpher J. Shared Risk Factors in Cardiovascular Disease and Cancer Implications for Preventive Health and Clinical Care in Oncology Patients. *Circulation* 2016; 32 (7): 900-7.
  13. Frijhoff J, Winyard PG, Zarkovic N, Davies SS, Stocker R, Cheng D, et al. Clinical Relevance of Biomarkers of Oxidative Stress. *Antioxid Redox Signal* 2015; 23 (14): 1144-70.
  14. Henriksen EJ, Diamond-Stanic MK, Marchionne EM. Oxidative stress and the etiology of insulin resistance and type 2 diabetes. *Free Radic Biol Med* 2011; 51 (5): 993-9.
  15. Giacco F, Brownlee M. Oxidative stress, and diabetic complications. *Circulation Research* 2010; 107 (9): 1058-70.
  16. Poblete Aro CE, Russell Guzmán JA, Soto Muñoz ME, Villegas González BE. Effects of high intensity interval training versus moderate intensity continuous training on the reduction of oxidative stress in type 2 diabetic adult patients: CAT. *Medwave* 2015 Ago;15(7):e6212 doi: 10.5867/medwave.2015.07.6212
  17. Houstis N, Rosen ED, Lander ES. Reactive oxygen species have a causal role in multiple forms of insulin resistance. *Nature*. 2006 Apr 13;440(7086):944- 8.
  18. Kahn SE, Hull RL, Utzschneider KM. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature*. 2006 Dec 14;444(7121):840-6. | PubMed |
  19. Kaneto H, Katakami N, Matsuhisa M, Matsuoka TA. Role of reactive oxygen species in the progression of type 2 diabetes and atherosclerosis. *Mediators Inflamm*. 2010;2010:453892
  20. Olivares Reyes J, Arellano Plancarte A. Bases moleculares de las acciones de la Insulina. *Rev Educ Bioquímica*. 2008;27(1):9-18

21. Rufino Serralde YR, Rosas Barrientos JV, Sánchez Ortiz AO. Efecto del ejercicio aeróbico en la calidad de vida de pacientes con diabetes tipo 2. *Rev Esp Méd Quir.* 2009;14(3):109-16.
22. Vicente BM, Zerquera G, Rivas EM, Muñoz JA, Gutiérrez YT, Castañeda E. Nivel de conocimientos sobre diabetes mellitus en pacientes con diabetes tipo 2. *Medisur.* 2010;8(6):21-27.
23. Ji LL, Kang C, Zhang Y. Exercise-induced hormesis and skeletal muscle health. *Free Radic Biol Med* 2016; 98: 113-22.
24. Thomas D, Elliott E, Naughton G a. Exercise for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 3 (1): CD002968.
25. Powers S, Radak Z, Ji LL. Exercise-induced oxidative stress: past, present and future. *J Physiol* 2016; 594 (18): 5081-92.
26. Poblete-Aro, et al., Exercise and oxidative stress in type 2 diabetes mellitus *Rev Med Chile* 2018; 146: 362-372
27. Arias, P PHYSICAL ACTIVITY IN TYPE II DIABETES MELLITUS, AN EFFECTIVE THERAPEUTIC ELEMENT: REVIEW OF THE CLINICAL IMPACT *Revista Duazary* Vol. 12 N°2 147-156 Julio – diciembre 2015.
28. Quílez y García GLYCEMIC CONTROL THROUGH PHYSICAL EXERCISE IN TYPE 2 DIABETES SYSTEMATIC REVIEW *Nutr Hosp.* 2015;31(4):1465-1472  
<https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n4/02revision02.pdf>
29. Hernández, et al., Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2 *Rev Cubana Endocrinol* vol.29 no.2 Ciudad de la Habana mayo-ago.
30. Águila, et al., Effect of physical exercise on metabolic control and risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus: a quasi-experimental study *Medwave* 2012 Oct;12(10):e5547  
<https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5547>
31. Dominguez, et al., Effects of resistance training in various pathologies *Nutr. Hosp.* vol.33 no.3 Madrid may./jun. 2016
32. Poblete Aro, et al., Effects of high intensity interval training versus moderate intensity continuous training on the reduction of oxidative stress in type 2 diabetic adult patients: CAT *Medwave* 2015 Ago;15(7):e6212  
doi:10.5867/medwave.2015.07.6212

<https://www.medwave.cl/medios/medwave/Agosto2015/PDF/CAT/medwave.2015.07.6212.pdf>

33. Şahin, et al., Effets de l'exercice exhaustif aigu sur les paramètres du système oxydant et antioxydant chez les rats atteints de diabète sucré induit par la streptozotocin Spor Hekimligi Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine. 2020, vol. 55 Número 2, p131-137.
34. Mayor, et al., DIABETES MELLITUS, OXIDATIVE STRESS AND PHYSICAL ACTIVITY Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2012; Vol. 7, Núm. 2 file:///C:/Users/user/Downloads/258-1290-1-PB.pdf
35. Mustafa y Laaksonen Diabetes, Estrés Oxidativo y Ejercicio Físico journal PubliCE del año 2002.
36. Von, et al., Impact of physical activity on glycemic variability in people with diabetes mellitus type 2 Volume 55, Issue 4, October–December 2021, Pages 282-290
37. Venugopal, et al., Reduction of glycemic variability with yoga in patients with type 2 diabetes mellitus: results of a pilot study Vol. 13, Número 4, 2019 <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1932296819852064>
38. Munan, et al., Does timing of exercise affect 24-hour glucose concentrations in adults with type 2 diabetes? A follow-up study of glucose control in diabetes and physical activity and exercise Revista canadiense de diabetes Volumen 44, número 8 , diciembre de 2020 , páginas 711-718.
39. Zambrano, et al., Physical exercise on markers of oxidative stress in saliva of sedentary postmenopausal women Instituto Universitario de Educación Física y Deporte ISSN 2322-9411 • Octubre-Diciembre 2020 • Volumen 9 Número 4
40. Bennetsen, et al., The impact of physical activity on glycemic variability assessed by continuous glucose monitoring in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review Endocrinol., 31 de julio de 2020 | <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00486>  
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2020.00486/full>
41. Étienne Myette-Côté, et al., The effect of exercise with or without metformin on glucose profiles in type 2 diabetes: a pilot study. Revista canadiense de diabetes Volumen 40, número 2 , abril de 2016 , páginas 173-177

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S14992671150061>

27

42. Spark, et al., Glycemic variability: importance, relationship with physical activity and influence of exercise *Medicina Deportiva y Ciencias de la Salud* Volumen 3, número 4 , diciembre de 2021 , páginas 183-193  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666337621000615>
43. Metcalfe, et al., Extremely short-duration interval exercise improves 24-hour blood glucose in men with type 2 diabetes *Revista Europea de Fisiología Aplicada* volumen 118, paginas2551–2562. 2018  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-018-3980-2>
44. Courtney, et al., Accumulation of physical activity in short or brief sessions for glycemic control in adults with prediabetes and diabetes *Revista canadiense de diabetes* Volumen 44, número 8 , diciembre de 2020 , páginas 759-767
45. Zheng, et al., Twenty minutes of moderate-intensity exercise after dinner reduces postprandial glucose response in Chinese patients with type 2 diabetes *Med Sci Monit.* 2018; 24: 7170–7177.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6190726/>
46. Gordon, et al., Does a single bout of resistance or aerobic exercise after insulin dose reduction modulate glycemic control in type 2 diabetes? A randomized crossover trial *Revista de Ciencia y Medicina en el Deporte* Volumen 19, número 10, octubre de 2016, páginas 795-799  
*Revista de Ciencia y Medicina en el Deporte.* Volumen 19, número 10, octubre de 2016, páginas 795-799
47. Munan, et al., Acute and chronic effects of exercise on continuous glucose monitoring outcomes in type 2 diabetes: a meta-analysis. *Endocrinol.*, 04 de agosto de 2020. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00495>
48. Mitraun, et al., Continuous vs interval training on glycemic control and macro and microvascular reactivity in type 2 diabetic patients *Scand J Med Sci Deportes.*2014 abril; 24 (2): e69-76. doi: 10.1111/sms.12112. Epub 2013 17 de septiembre.
49. Winding, et al., Los efectos del entrenamiento de caminata a intervalos de vida libre sobre el control glucémico, la composición corporal y la condición física en pacientes diabéticos tipo 2: un ensayo aleatorizado

y controlado Cuidado de la diabetes. 2013 febrero; 36 (2): 228-36. doi: 10.2337/dc12-0658. Epub 2012 21 de septiembre. doi: 10.2337/dc12-0658.

50. Tokmakidis, et al., Los efectos de un programa combinado de ejercicios aeróbicos y de fuerza sobre el control de la glucosa y la acción de la insulina en mujeres con diabetes tipo 2. *Eur J Appl Physiol*. 2004 agosto; 92 (4-5): 437-42. doi: 10.1007/s00421-004-1174-6. doi: 10.1007/s00421-004-1174-6.
51. Mendelson, et al., Efectos del entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la reducción sostenida del riesgo cardiometabólico asociado con el sobrepeso/obesidad. Un ensayo aleatorio. *J Ejercicio Sci Fit*. 2022 abril; 20 (2): 172-181. doi: 10.1016/j.jesf.2022.03.001. Epub 2022 19 de marzo. doi: 10.1016/j.jesf.2022.03.001
52. Van Ryckeghem, et al., Impacto del entrenamiento continuo frente a intervalos en la extracción de oxígeno y la función cardíaca durante el ejercicio en la diabetes mellitus tipo 2 *Eur J Appl Physiol*. 2022 abril; 122 (4): 875-887. doi: 10.1007/s00421-022-04884-9. Epub 2022 17 de enero. doi: 10.1007/s00421-022-04884-9
53. Kanaley, et al., Ejercicio/actividad física en personas con diabetes tipo 2: una declaración de consenso del Colegio Americano de Medicina Deportiva. *Ejercicio deportivo Med Sci*. 2022 1 de febrero; 54 (2): 353-368. doi: 10.1249/MSS.0000000000002800. doi: 10.1249/MSS.0000000000002800.

## **ANEXOS**



11	<b>¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</b> Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero ¿qué piensas tú al respecto?	X		
----	---	---	--	--

<b>Título del Artículo: Intervenciones nutricionales para mejorar los resultados clínicos en el cáncer de ovario: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios</b>		<b>SÍ</b>	<b>NO SÉ</b>	<b>NO</b>
<b>A/ ¿Son válidos los resultados del ensayo?</b>				
<b>Preguntas "de eliminación"</b>				
1	<b>¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida? Una pregunta debe definirse en términos de:</b> La población de estudio. La intervención realizada. Los resultados considerados.	X		
2	<b>¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</b> - ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?	X		
3	<b>¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</b> ¿El seguimiento fue completo? ¿Se interrumpió precozmente el estudio? ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados?	X		
<b>Preguntas de detalle</b>				
4	<b>¿Se mantuvo el seguimiento a:</b> Los pacientes. Los clínicos. El personal del estudio	X		
5	<b>¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</b> En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.	X		
6	<b>¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</b>	X		
<b>B/ ¿Cuáles son los resultados?</b>				
7	<b>¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</b> ¿Qué desenlaces se midieron? ¿Los desenlaces medidos son los del protocolo?	X		
8	<b>¿Cuál es la precisión de este efecto?</b> ¿Cuáles son sus intervalos de confianza?	X		
<b>C/ ¿Pueden ayudarnos estos resultados?</b>				
9	<b>¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</b> ¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?	X		
10	<b>¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</b> En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?	X		

11	<b>¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</b> Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero ¿qué piensas tú al respecto?	X		
----	---	---	--	--

<b>Título del Artículo: Efectividad del entrenamiento interválico de alta intensidad comparada con entrenamiento continuo de moderada intensidad en la reducción de estrés oxidativo de pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2: CAT</b>		<b>SÍ</b>	<b>NO SÉ</b>	<b>NO</b>
<b>A/ ¿Son válidos los resultados del ensayo?</b>				
<b>Preguntas "de eliminación"</b>				
1	<b>¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida? Una pregunta debe definirse en términos de:</b> La población de estudio. La intervención realizada. Los resultados considerados.	X		
2	<b>¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</b> - ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?	X		
3	<b>¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</b> ¿El seguimiento fue completo? ¿Se interrumpió precozmente el estudio? ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados?	X		
<b>Preguntas de detalle</b>				
4	<b>¿Se mantuvo el seguimiento a:</b> Los pacientes. Los clínicos. El personal del estudio	X		
5	<b>¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</b> En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.	X		
6	<b>¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</b>	X		
<b>B/ ¿Cuáles son los resultados?</b>				
7	<b>¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</b> ¿Qué desenlaces se midieron? ¿Los desenlaces medidos son los del protocolo?		X	
8	<b>¿Cuál es la precisión de este efecto?</b> ¿Cuáles son sus intervalos de confianza?	X		
<b>C/ ¿Pueden ayudarnos estos resultados?</b>				
9	<b>¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</b> ¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?	X		
10	<b>¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</b> En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?	X		

1	<b>¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</b>			
1	Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?	X		

Título del Artículo: Efecto del ejercicio físico sobre marcadores de estrés oxidativo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2		SÍ	NO SÉ	NO
<b>A/ ¿Son válidos los resultados del ensayo?</b>				
<b>Preguntas "de eliminación"</b>				
1	<b>¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida? Una pregunta debe definirse en términos de:</b> La población de estudio. La intervención realizada. Los resultados considerados.	X		
2	<b>¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</b> ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?		X	
3	<b>¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</b> ¿El seguimiento fue completo? ¿Se interrumpió precozmente el estudio? ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados?		X	
<b>Preguntas de detalle</b>				
4	<b>¿Se mantuvo el seguimiento a:</b> Los pacientes. Los clínicos. El personal del estudio	X		
5	<b>¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</b> En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.	X		
6	<b>¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</b>	X		
<b>B/ ¿Cuáles son los resultados?</b>				
7	<b>¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</b> ¿Qué desenlaces se midieron? ¿Los desenlaces medidos son los del protocolo?	X		
8	<b>¿Cuál es la precisión de este efecto?</b> son sus intervalos de confianza?	X		
<b>C/ ¿Pueden ayudarnos estos resultados?</b>				
9	<b>¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</b> ¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?	X		
10	<b>¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</b> En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?	X		

11	<b>¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</b> Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?	X		
----	--	---	--	--

<b>Título del Artículo: Impacto de la actividad física en la variabilidad glucémica en personas con diabetes mellitus tipo 2</b>		<b>SÍ</b>	<b>NO SÉ</b>	<b>NO</b>
<b>A/ ¿Son válidos los resultados del ensayo?</b>				
<b>Preguntas "de eliminación"</b>				
1	<b>¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida? Una pregunta debe definirse en términos de:</b> La población de estudio. La intervención realizada. Los resultados considerados.	X		
2	<b>¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</b> - ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?	X		
3	<b>¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</b> ¿El seguimiento fue completo? ¿Se interrumpió precozmente el estudio? ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados?	X		
<b>Preguntas de detalle</b>				
4	<b>¿Se mantuvo el seguimiento a:</b> Los pacientes. Los clínicos. El personal del estudio	X		
5	<b>¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</b> En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.	X		
6	<b>¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</b>	X		
<b>B/ ¿Cuáles son los resultados?</b>				
7	<b>¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</b> ¿Qué desenlaces se midieron? ¿Los desenlaces medidos son los del protocolo?	X		
8	<b>¿Cuál es la precisión de este efecto?</b> ¿Cuáles son sus intervalos de confianza?	X		
<b>C/ ¿Pueden ayudarnos estos resultados?</b>				
9	<b>¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</b> ¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?	X		

10	<b>¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</b> En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?	X		
11	<b>¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</b> Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?	X		

<b>Título del Artículo: ¿El momento del ejercicio afecta las concentraciones de glucosa de 24 horas en adultos con diabetes tipo 2? Un seguimiento del estudio de control de la glucosa en la diabetes y la actividad física y el ejercicio</b>		<b>SÍ</b>	<b>NO SÉ</b>	<b>NO</b>
<b>A/ ¿Son válidos los resultados del ensayo?</b>				
<b>Preguntas "de eliminación"</b>				
1	<b>¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida? Una pregunta debe definirse en términos de:</b> La población de estudio. La intervención realizada. Los resultados considerados.	X		
2	<b>¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</b> - ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?	X		
3	<b>¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</b> ¿El seguimiento fue completo? ¿Se interrumpió precozmente el estudio? ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados?	X		
<b>Preguntas de detalle</b>				
4	<b>¿Se mantuvo el seguimiento a:</b> Los pacientes. Los clínicos. El personal del estudio?	X		
5	<b>¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</b> En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.	X		
6	<b>¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</b>	X		
<b>B/ ¿Cuáles son los resultados?</b>				
7	<b>¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</b> ¿Qué desenlaces se midieron? ¿Los desenlaces medidos son los del protocolo?	X		
8	<b>¿Cuál es la precisión de este efecto?</b> ¿Cuáles son sus intervalos de confianza?	X		
<b>C/ ¿Pueden ayudarnos estos resultados?</b>				
9	<b>¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</b> ¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?	X		
10	<b>¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</b> En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?	X		

1	<b>¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</b>			
1	Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?	X		