

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE SALUD Y BIENESTAR**

MAESTRÍA DE TERAPIA DEL DEPORTE Y EJERCICIO

**EFFECTIVIDAD DE LA INMERSIÓN EN AGUA FRÍA EN LA
RECUPERACIÓN MUSCULAR POSTEJERCICIO EN DEPORTISTAS:
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

AUTOR: LIC. JOAO PILLAJO

DIRECTOR DE TFM: MGTR. SAMUEL IÑIGUEZ

QUITO, 2025

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ayudarme a forjar mi camino dándome fortalezas para seguir adelante.

A mi familia, por estar presente en cada momento de mi vida y ser mi soporte en momentos difíciles. Gracias por impulsarme a ser mejor persona cada día y por brindarme su apoyo en cada uno de mis logros.

RESUMEN

Introducción: La inmersión en agua fría (IAF) es un método de recuperación que ayuda a aliviar el dolor muscular de aparición tardía (DMAT); sin embargo, la evidencia sobre su efectividad presenta resultados heterogéneos y potenciales implicaciones negativas sobre las adaptaciones crónicas al entrenamiento.

Objetivo: Analizar la efectividad de la inmersión en agua fría en la recuperación muscular postejercicio en deportistas.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020 y el Manual Cochrane. El protocolo fue registrado en PROSPERO (CRD420251121302). Se efectuó una búsqueda sistemática en PubMed, Cochrane Library y ScienceDirect hasta julio de 2025. Se incluyeron ensayos clínicos controlados que evaluaron los efectos de la IAF postejercicio en deportistas recreativos y competitivos. La selección, extracción de datos y evaluación del riesgo de sesgo se realizaron de forma independiente por dos revisores, utilizando la herramienta Cochrane RoB 2.0. Debido a la heterogeneidad metodológica, se realizó una síntesis narrativa. La certeza de la evidencia se evaluó mediante el enfoque GRADE.

Resultados: Se incluyeron 15 estudios con un total de 382 participantes. Los protocolos de IAF variaron entre 10 y 20 °C y duraciones de 3 a 20 minutos. La mayoría de los estudios reportó reducciones favorables en el DMAT y mejoras en la percepción subjetiva de recuperación hasta 48 h postejercicio. Los efectos sobre biomarcadores de daño muscular (creatina quinasa y lactato deshidrogenasa) fueron inconsistentes entre estudios. La certeza de la evidencia fue moderada para DMAT y baja para CK y LDH, principalmente debido a heterogeneidad y limitaciones metodológicas.

Conclusiones: La inmersión en agua fría muestra efectos favorables a corto plazo en la reducción del DMAT y en la percepción subjetiva de recuperación en deportistas. No obstante,

la evidencia disponible presenta heterogeneidad sustancial y certeza limitada para los biomarcadores de daño muscular, lo que restringe la generalización de los resultados. La aplicación de la IAF debe individualizarse según el contexto competitivo y los objetivos del entrenamiento.

Palabras clave: Atletas, Inmersión en agua fría, Recuperación muscular, Dolor muscular

ABSTRACT

Introduction: Cold water immersion (CWI) is a recovery method that helps alleviate delayed onset muscle soreness (DOMS); however, evidence regarding its effectiveness presents heterogeneous results and potential negative implications for chronic training adaptations.

Objective: To analyze the effectiveness of cold water immersion in post-exercise muscle recovery in athletes.

Methodology: A systematic review was conducted following the 2020 PRISMA guidelines and the Cochrane Handbook. The protocol was registered in PROSPERO (CRD420251121302). A systematic search was performed in PubMed, the Cochrane Library, and ScienceDirect up to July 2025. Controlled clinical trials that evaluated the effects of post-exercise CWI in recreational and competitive athletes were included. Selection, data extraction, and risk of bias assessment were performed independently by two reviewers using the Cochrane RoB 2.0 tool. Due to methodological heterogeneity, a narrative synthesis was performed. The certainty of the evidence was assessed using the GRADE approach.

Results: Fifteen studies with a total of 382 participants were included. Cold water immersion protocols ranged from 10 to 20 °C and durations from 3 to 20 minutes. Most studies reported favorable reductions in DOMS and improvements in perceived recovery up to 48 h

post-exercise. The effects on muscle damage biomarkers (creatine kinase and lactate dehydrogenase) were inconsistent across studies. The certainty of the evidence was moderate for DOMS and low for CK and LDH, mainly due to heterogeneity and methodological limitations.

Conclusions: Cold water immersion shows favorable short-term effects in reducing DOMS and improving perceived recovery in athletes. However, the available evidence presents substantial heterogeneity and limited certainty for muscle damage biomarkers, which restricts the generalizability of the results. The application of the IAF should be individualized according to the competitive context and training objectives.

Keywords: Athletes, Cold Water Immersion, Muscle Recovery, Muscle Soreness

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	2
2.1 Diseño de la investigación	2
2.2 Estrategia de búsqueda	2
2.3 Selección de estudios	3
2.4 Extracción de estudios	3
2.5 Evaluación del riesgo de sesgo.....	4
2.6 Evaluación de la certeza de la evidencia	4
2.7 Análisis estadístico.....	4
2.8 Método de síntesis.....	4
3. RESULTADOS	5
3.1. Estudios incluidos	5
Figura 1.....	5
3.2. Descripción de los ensayos incluidos	5
3.3. Evaluación del riesgo de sesgo.....	8
3.4 Resultado de estudios	8
Figura 2.....	8
4. DISCUSIÓN.....	10
5. CONCLUSIONES	13
6. BIBLIOGRAFÍA	14
7. ANEXOS.....	14

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

DMAT: Dolor muscular de aparición tardía

DMIE: Daño muscular inducido por ejercicio

IAF: Inmersión en agua fría

TAF: Terapia de agua fría

LDH: Lactato Deshidrogenasa

CK: Creatina Quinasa

1. INTRODUCCIÓN

La práctica terapéutica de la inmersión en agua fría (IAF) es muy utilizada en los entornos deportivos como una forma de promover la salud, siendo una alternativa de recuperación postejercicio. Esta estrategia implica sumergir el cuerpo de forma parcial o total a temperaturas frías que oscilan entre 10 y 15°C, durante un periodo de tiempo variado entre 5 a 20 minutos [1]. La IAF está fundamentada en los principios fisiológicos como la vasoconstricción y la reducción del metabolismo celular, los cuales están asociados con una mejora significativa en la recuperación funcional tras el ejercicio [2]. Además de la activación del sistema nervioso autónomo, la modulación del sistema inmunológico y la liberación de varios biomarcadores [3].

La IAF resulta beneficiosa en los contextos deportivos, ya que incide directamente en la capacidad para acelerar la recuperación después del ejercicio [4]. Sin embargo, la capacidad de acelerar la recuperación muscular postejercicio puede llevar implicaciones negativas a largo plazo, debido a la evidencia que sugiere que el uso regular de IAF después de las sesiones de entrenamiento puede disminuir el aumento de la masa muscular [5,6]. Frente a esto, la literatura científica presenta resultados que respaldan los beneficios de salud más amplios de IAF [7,8,9], aunque sea aún limitada. Se menciona en varios estudios que la IAF está relacionada con la frecuencia cardíaca, ya que puede aumentar agudamente debido a la aplicación de esta técnica de recuperación [10,11,12], aunque estos cambios fisiológicos reflejan una respuesta inducida por el tipo de ejercicio [13]. Incluso, algunos estudios advierten que un uso excesivo de la inmersión en agua fría podría atenuar ciertas adaptaciones musculares inducidas por el entrenamiento [14,15,16].

Resulta fundamental sintetizar y analizar críticamente la literatura científica disponible, con el fin de establecer conclusiones sólidas sobre la efectividad de la IAF en la recuperación muscular. Esto no solo contribuirá en la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia, sino

que también brindará un marco de referencia confiable para el ámbito deportivo y varios profesionales de las ciencias del deporte. Ante la creciente demanda física que presentan los deportistas hoy en día, se ha incrementado el interés por encontrar estrategias que optimicen los tiempos de recuperación, reduciendo a su vez los efectos del daño muscular inducidos por el ejercicio (DMIE) [17,18].

Debido a la alta popularidad que ha alcanzado esta estrategia de recuperación postejercicio en los últimos años, se realizó la presente revisión sistemática cuyo objetivo fue analizar la efectividad de la IAF en la recuperación muscular postejercicio.

2. METODOLOGÍA

El protocolo para esta revisión sistemática fue registrado en International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO), número de registro CRD420251121302.

2.1 Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación es de tipo revisión sistemática. La finalidad del estudio fue recopilar, evaluar críticamente y sintetizar los hallazgos existentes sobre la efectividad de la IAF postentrenamiento en la recuperación funcional de deportistas, basándose en estudios previos publicados en bases de datos científicas reconocidas.

2.2 Estrategia de búsqueda

La revisión sistemática siguió las cuatro etapas descritas en la lista de verificación PRISMA (Apéndice B) [19], las cuales fueron: identificación, selección, evaluación de elegibilidad e inclusión. La búsqueda de dichos artículos se realizó mediante una búsqueda sistemática en bases de datos PubMed, Cochrane y ScienceDirect para evaluar los efectos de la IAF en la recuperación muscular, con fecha de última búsqueda hasta el 30 de julio de 2025. La estrategia de búsqueda se adaptó a los requisitos de cada base de datos, combinando términos controlados

(MeSH) con conectores booleanos y palabras clave. Revisar Apéndice A para las estrategias de búsqueda.

2.3 Selección de estudios

Los revisores (J.P. y S.I.) eliminaron los artículos duplicados utilizando el software Rayyan [20]. Posterior a esto, se revisó de manera independiente los títulos y resúmenes para identificar estudios potencialmente relevantes y en concordancia con la presente revisión sistemática. Para los estudios que cumplían con los criterios de inclusión, los revisores (J.P. y S.I.) realizaron evaluaciones de manera independiente. Los criterios de inclusión fueron: (1) estudios que evalúen los efectos de IAF en la recuperación muscular postejercicio en deportistas (se incluyen deportistas recreativos, amateur, semiprofesionales); (2) artículos publicados entre los años 2019 al 2025. Se busca actualizar a partir del 2019, ya que se observó un incremento de estudios con nuevas variables fisiológicas [18,19], lo que justifica una actualización de revisiones previas; (3) estudios escritos en inglés o español; (4) ensayos clínicos.

Se excluyeron: (1) estudios que apliquen IAF a situaciones distintas al postejercicio; (2) estudios con participantes en situaciones patológicas; (3) estudios con datos duplicados o faltantes.

2.4 Extracción de estudios

Se extrajeron datos entre dos revisores de manera independiente de los estudios incluidos (título, fecha de publicación, información del autor, país de origen, metodología del estudio y población), y cualquier novedad se resolvió en discusión con los revisores (J.P. Y S.I.). Los datos extraídos incluyeron el año de su publicación, el tipo de estudio, los indicadores de resultados (CK, DMAT, LDH), forma de intervención (IAF + Otro) y detalles sobre los grupos participantes: el grupo experimental y el grupo control (número total de participantes, tipo de deportistas, protocolo que indujo al daño, la intervención, la dosificación y resultados).

2.5 Evaluación del riesgo de sesgo

Se realizó una valoración crítica y se evaluó el riesgo de sesgo para cada estudio incluido utilizando la herramienta Cochrane para ensayos controlados aleatorizados (RoB 2.0). Los criterios evaluados fueron: población aleatoria, ocultación de asignación, no intervención de los evaluadores en los resultados y otros riesgos potenciales de sesgo (figura 2).

2.6 Evaluación de la certeza de la evidencia

La certeza de la evidencia para cada desenlace principal se evaluó mediante el enfoque GRADE, considerando riesgo de sesgo, inconsistencia, indirectitud, imprecisión y sesgo de publicación.

2.7 Análisis estadístico

Los análisis estadísticos de cada artículo se expresaron mediante las medidas reportadas por cada autor. Para variables continuas, como el DMAT y los biomarcadores como la creatina quinasa (CK) y lactato deshidrogenasa (LDH), se registraron medias y desviaciones estándar, así como las diferencias de medias. Para variables categóricas, se recogieron frecuencias y porcentajes y, en aquellos casos donde los datos no permitieron un análisis cuantitativo, se reportaron de forma narrativa.

2.8 Método de síntesis

Debido a la heterogeneidad en los protocolos de intervención (temperatura, duración, número de sesiones, poblaciones y variables de resultado), no se pudo realizar un metaanálisis. Por lo tanto, se realizó una síntesis narrativa agrupada por el tipo de desenlace: resultados obtenidos y resultados de los marcadores bioquímicos (DMAT, CK y LDH).

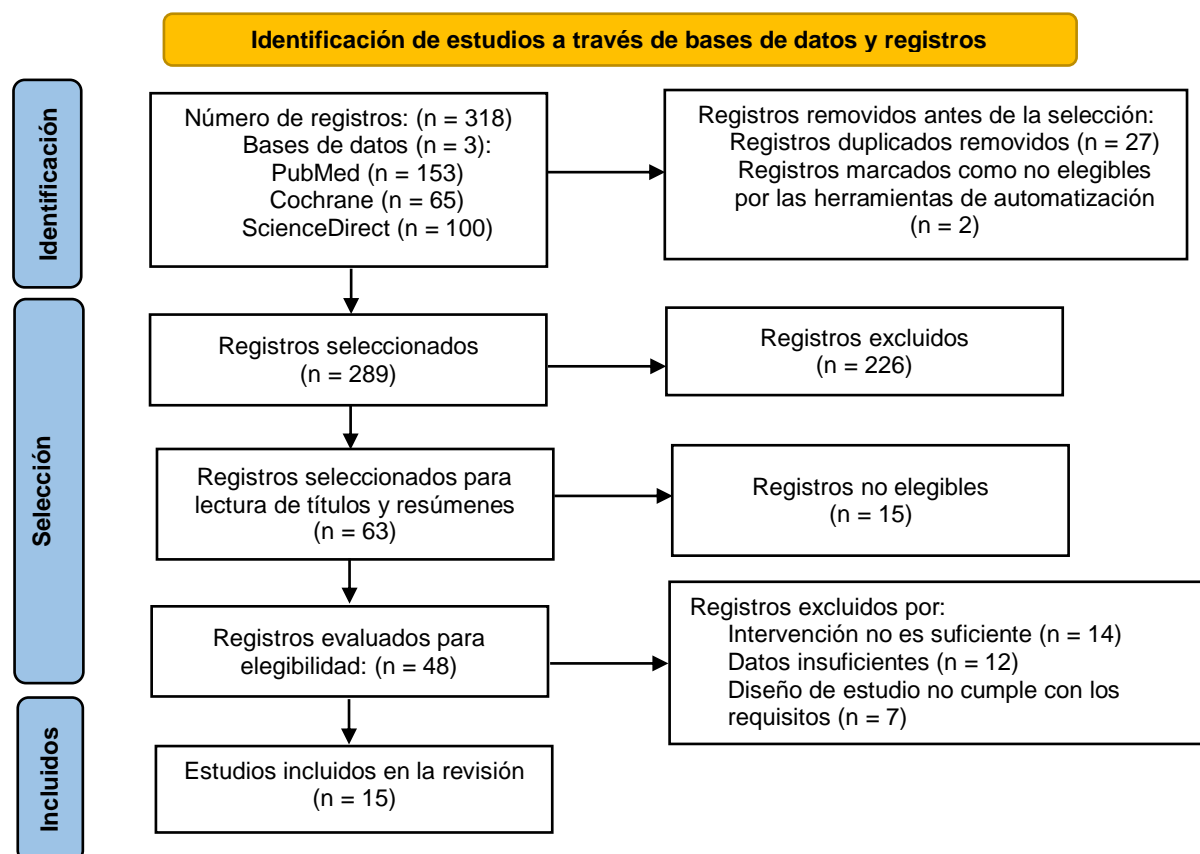
3. RESULTADOS

3.1. Estudios incluidos

La búsqueda realizada en las distintas bases de datos identificó un total de 318 artículos, de los cuales 63 eran elegibles para la revisión de texto completo. De estos artículos, 15 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión, 33 debido a una intervención incorrecta, deficiencias de datos y por su diseño de estudio incorrecto. Finalmente, 15 artículos fueron incluidos en la síntesis de datos, tal como se muestra en la Figura 1.

Figura 1.

Diagrama de flujo que ilustra el proceso de búsqueda y selección de literatura.



3.2. Descripción de los ensayos incluidos

La Tabla 1 resume las principales características claves de los estudios incluidos; autor, año, país, número total de la población, protocolo que indujo al daño, intervención, dosificación y resultados. La población en todos los estudios fue aleatoria.

Tabla 1

Características de los artículos incluidos en la revisión sistemática.

Autor, año	País	N Total	Tipo de deportistas	Protocolo que indujo al daño	Intervención	Dosificación		Resultados	
						T	M	Medidas	Tiempo
(Doeringer, Colas & Khan, 2019) [20]	EE. UU.	20	Físicamente activos	Ejercicios pliométricos – fatiga muscular	IAF	15°C	15	Reducción de DMAT	0 H
(Dantas et al., 2019) [21]	Brasil	30	Corredores recreativos	Carrera de 10 km	IAF	10°C	10	Reducción leve de DMAT	24 H
(Heinke et al., 2024) [22]	Alemania	60	Deportistas recreativos	Saltos excéntricos	IAF + masaje con hielo	11°C	12	Reducción de DMAT	48 H
(Pinheiro, Silva, Trajano, Barbosa, 2024). [23]	Brasil	23	Futbolistas en pretemporada	Entrenamientos intensivos	IAF	10°C	10	Mejora de CK y reducción de DMAT	24 H
(Sautillet et al., 2024) [24]	Francia	30	Deportistas recreativos	Ejercicios excéntricos de piernas	IAF	11°C	10	Reducción de DMAT	24 H
(Sanclemente y Giraldo, 2019) [25]	España	15	Nadadores semiprofesionales	Ejercicios excéntricos de alta intensidad	IAF	15°	15	Reducción de DMAT	0 H
(Pesenti, da Silva, da Silva, Frisseli & Macedo, 2020) [26]	Italia	28	Futbolistas	Ejercicios de campo repetidos	IAF	10°C	15	Reducción de DMAT y mejora de CK	48 H
(Fakhro, AlAmeen & Fayad, 2022) [27]	E.A.U.	34	Deportistas físicamente activos	Ejercicios excéntricos de miembros inferiores	IAF	12°C	15	Leve reducción de DMAT	48 H
(Hohenauer, et al., 2019) [28]	Suiza	30	Mujeres físicamente activas	Salto de altura	IAT, TAF	10°C	10	Mejora de CK, LDH y reducción de DMAT	24 H

(Yoshimura, Hojo, Yamamoto, Tachibana, Nakamura & Fukuoka, 2020) [29]	Japón	15	Ciclistas recreativos	Repetición de series intermitentes	IAF	20°C	20	Mejora de CK, LDH y reducción de DMAT	0 H
(Matsumura et al., 2021) [30]	Japón	22	Adultos jóvenes activos	Ejercicio de alta intensidad para miembro inferior	IAF	15°C	15	Mejora de CK y reducción de DMAT	24 H
(Tavares, Beaven, Teles, Baker, 2019) [31]	Australia	23	Triatletas de nivel aficionado y competitivo	Simulación de competencia	IAF	10°C	10	Mejora de CK y LDH	24 H
(Zhou, Su, Wu, Qin & Zheng, 2024) [32]	China	12	Deportistas activos	Ejercicios en condiciones cálidas: 39°C	IAF y TAF	15°C	3	Mejora de CK y LDH, reducción de DMAT	0 H
(Barber, Pattison, Brown & Hill, 2020) [33]	Reino Unido	16	Jugadores recreativos de rugby	Protocolo simulado de partido	IAF	10°C	5 min + 2,5 min TA.	Mejora de CK y reducción de DMAT	24 H
(Junaidi et al., 2021) [34]	Indonesia	24	Jugadores de fútbol sala	Ejercicio de alta intensidad	IAF	10°C	10	Reducción de DMAT	24 H

Abreviaturas: (T) Temperatura, (M) Minutos, (TA) Temperatura Ambiente; (IAF) Inmersión en Agua Fría; (DMAT) Dolor Muscular de Aparición Tardía; (TAF) Terapia de Agua Fría; (CK) Creatina Quinasa, (LDH) Lactato Deshidrogenasa, (°C) Grados Celsius, (H) Horas.

3.3. Evaluación del riesgo de sesgo

La figura 2 presenta la evaluación del riesgo de sesgo utilizando la herramienta RoB 2.0 de Cochrane, proporcionando un resumen de la evaluación de calidad para cada estudio, destacando un bajo riesgo de sesgo en los dominios relacionados con el proceso de aleatorización, las desviaciones de la intervención y los datos de desenlaces faltantes. La mayoría de los estudios incluidos [28,30,31,32] presentó un bajo riesgo de sesgo global. Esto sugiere que los estudios aplicaron adecuadamente los procesos de aleatorización, cegamiento y control de pérdidas de seguimiento. Sin embargo, se mostraron novedades de riesgo moderado en los dominios (D2, D4) con posibles desviaciones en la intervención y limitaciones en la medición de resultados, respectivamente [17]. Las discrepancias existentes entre los revisores fueron resueltas mediante un consenso y una discusión siguiendo las recomendaciones metodológicas de la guía [35]. De forma general, los resultados reflejan una alta calidad metodológica y un bajo riesgo de sesgo en los estudios analizados, lo que ayudó a respaldar la validez interna de la evidencia analizada en esta revisión.

3.4 Resultado de estudios

En la Tabla 1 se resumen los resultados más importantes en la inmersión en agua fría. Los resultados específicos (IAF redujo el DMAT y mejoró los marcadores CK y LDH) y las comparaciones entre grupos están documentados para cada estudio incluido.

Figura 2

Diagrama de evaluación general de la calidad de los estudios incluidos en la investigación.

Study	Risk of bias domains					Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	
(Doeringer, Colas & Khan, 2019)	+	+	+	+	+	+
(Dantas et al., 2019)	+	+	+	+	+	+
(Heinke et al., 2024)	+	-	+	+	+	+
(Pinheiro, Silva, Trajano, Barbosa, 2024).	+	+	+	-	-	+
(Sautillet et al., 2024)	+	+	+	+	+	+
(Sanclemente y Giraldo, 2019)	+	+	+	-	-	-
(Pesenti, da Silva, da Silva, Frisseli & Macedo, 2020)	+	+	+	+	+	+
(Fakhro, AlAmeen & Fayad, 2022)	+	+	+	-	-	+
(Hohenauer, Costello, Dellens, Clarys, Stoop & Clijssen, 2019)	+	+	+	+	+	+
(Yoshimura, Hojo, Yamamoto, Tachibana, Nakamura & Fukuoka, 2020)	+	+	+	-	-	-
(Matsumura et al., 2021)	+	+	+	+	-	+
(Tavares, Beaven, Teles, Baker, 2019)	+	-	+	+	-	+
(Zhou, Su, Wu, Qin & Zheng, 2024)	+	-	-	-	-	-
(Barber, Pattison, Brown & Hill, 2020)	+	-	-	+	-	-
(Junaidi et al., 2021)	+	-	+	+	-	+

Domains:
D1: Bias arising from the randomization process.
D2: Bias due to deviations from intended intervention.
D3: Bias due to missing outcome data.
D4: Bias in measurement of the outcome.
D5: Bias in selection of the reported result.

Judgement
- Some concerns
+ Low

La certeza de evidencia (Tabla 2) se redujo principalmente por inconsistencia entre estudios y variabilidad en protocolos de intervención.

Tabla 2.

Certeza de la evidencia según GRADE

Desenlace	Nº estudios	Diseño	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Imprecisión	Certeza global
DMAT	13	Ensayos clínicos	Algunas preocupaciones	Moderada	Moderada	Moderada ⊕⊕⊕○

CK	9	Ensayos clínicos	Algunas preocupaciones	Alta	Moderada	Baja ⊕⊕○○
LDH	6	Ensayos clínicos	Algunas preocupaciones	Alta	Moderada	Baja ⊕⊕○○
Recuperación Subjetiva	10	Ensayos clínicos	Bajo–moderado	Moderada	Baja	Moderada ⊕⊕⊕○

4. DISCUSIÓN

La IAF ha ganado una gran popularidad en el público en general en los últimos años, ya que se ha evidenciado que esta estrategia consiste en una alternativa común empleada para modular los procesos inflamatorios, disminución de DMAT y biomarcadores de daño muscular (CK, LDH) en deportistas. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas que destacan a la IAF como una estrategia favorable para modular la respuesta inflamatoria y que ayuda en la aceleración del proceso de recuperación funcional posterior al ejercicio [20-22].

Al analizar de forma comparativa la IAF frente a otras modalidades de crioterapia, se observó que los estudios [23,24] demostraron que existen mejoras en la termorregulación y parámetros cardiovasculares. Por otro lado, existen reducciones significativas en la rigidez articular, además se ha reportado que la crioterapia por inmersión mostró efectos favorables en comparación el masaje con hielo en la reducción tanto del dolor como del DMAT, reforzando la evidencia de IAF es beneficioso postejercicio [28,29,30].

Respecto al DMAT, se ha estudiado una reducción significativa del mismo después de la aplicación de IAF demostrando una mejora significativa respecto a la recuperación muscular y disminución del dolor, indicado un claro beneficio consistente de la IAF en la recuperación muscular postejercicio de manera favorable a la recuperación funcional, especialmente en deportistas con entrenamientos que incluyen cargas repetitivas [24-26].

Cabe indicar que esta herramienta de crioterapia modifica los biomarcadores de daño muscular en los cuales demuestran un descenso en los valores de CK y LDH tras la aplicación de IAF [23,27]. De esta manera existe una disminución importante del daño celular inducido por el ejercicio. Sin embargo, otros autores indican resultados menos concluyentes, señalando que la consecuencia de los beneficios depende del tipo de protocolo utilizado [28]. Por lo tanto, se vislumbra la necesidad de estandarizar la dosis de aplicación, ya que existe variabilidad en temperatura, duración y frecuencia de la IAF [29].

Otro aspecto relevante que está relacionado con la IAF son los efectos diferenciales debido a la población estudiada ya que evidencia [31] no reporta mejoras significativas en corredores recreativos. Así mismo, otros autores [31,32] señalaron en su estudio que las mujeres presentan una mayor sensibilidad y menor rendimiento tras la aplicación de IAF. Esto se asocia a los estudios [28,33], los mismos que evidencian que la efectividad de IAF no es uniforme y puede llegar a depender incluso de factores asociados como la carga del ejercicio, la condición física y los antecedentes de cada deportista.

Para el apartado del rendimiento físico, los hallazgos fueron más heterogéneos, indicando que después de la aplicación de IAF se reportaron mejoras en agilidad, fuerza e incluso en reducción la rigidez pasiva [22,34]. Por otro lado, estudios como el de Dantas et al. [21] no registraron ningún beneficio significativo respecto a la recuperación muscular específicamente. De igual forma, en algunos estudios como el de Petersen y Fyfe [40] reportaron, a modo de advertencia, que la aplicación de IAF podría atenuar adaptaciones de fuerza e hipertrofia, lo que se debe tener en consideración para la interpretación de los efectos de esta estrategia.

Sobre la percepción subjetiva de la recuperación muscular, se identificó una tendencia favorable en la mayoría de los estudios, donde se evidencia mejoras significativas en aquellos parámetros que están relacionados con la fatiga y la termorregulación [17,18]. Estos resultados

también son apoyados y coinciden con los resultados de la revisión sistemática de Hohenauer et al. [28], donde mencionan que los beneficios subjetivos percibidos por los deportistas constituyen un factor relevante a la IAF.

Finalmente, es importante mencionar que un hallazgo relevante identificado fue la advertencia sobre la posible atenuación de las adaptaciones de fuerza e hipertrofia con el uso repetido de IAF [41, 42]. Este aspecto resulta esencial para disciplinas deportivas donde su objetivo es la hipertrofia, como el levantamiento de pesas o entrenamiento de fuerzas, para lo cual la aplicación de IAF debe individualizarse según los objetivos y características del deportista, priorizando el uso únicamente en fases de alta carga o recuperación competitiva [43,44].

Los desenlaces subjetivos, como el DMAT y la percepción de recuperación, mostraron mayor consistencia que los biomarcadores séricos, lo que sugiere que los beneficios de la inmersión en agua fría podrían estar más relacionados con mecanismos perceptivos y neuromoduladores que con una reducción directa del daño muscular estructural.

Los desenlaces subjetivos, como el DMAT y la percepción de recuperación, mostraron mayor consistencia que los biomarcadores séricos, lo que sugiere que los beneficios de la inmersión en agua fría podrían estar más relacionados con mecanismos perceptivos y neuromoduladores que con una reducción directa del daño muscular estructural.

Limitaciones

Esta revisión presenta algunas limitaciones. En primer lugar, la heterogeneidad de los protocolos de intervención y de los desenlaces evaluados impidió la realización de un metaanálisis. En segundo lugar, varios estudios presentaron limitaciones metodológicas relacionadas con el cegamiento y la medición de desenlaces subjetivos. Finalmente, la mayoría

de los estudios evaluó únicamente efectos agudos, lo que limita la extrapolación de los resultados a contextos de entrenamiento crónico.

Recomendaciones

Se recomienda para futuros estudios bien diseñados, con protocolos estandarizados y evaluación de efectos a largo plazo, son necesarios para clarificar el papel de la inmersión en agua fría en la recuperación muscular y su impacto sobre las adaptaciones al entrenamiento.

5. CONCLUSIONES

La evidencia sintetizada en esta revisión sistemática sugiere que la inmersión en agua fría puede proporcionar beneficios a corto plazo en la reducción del dolor muscular de aparición tardía y en la percepción subjetiva de recuperación en deportistas tras el ejercicio. Sin embargo, los efectos sobre los biomarcadores de daño muscular, como la creatina quinasa y lactato deshidrogenasa, son inconsistentes y se sustentan en evidencia de baja certeza.

La considerable heterogeneidad observada en los protocolos de aplicación (temperatura, duración y frecuencia), así como en las poblaciones estudiadas y las variables de resultado, limita la comparabilidad entre estudios y la formulación de recomendaciones universales. En consecuencia, la IAF debería considerarse como una estrategia complementaria dentro de un enfoque integral de recuperación, y su uso debe individualizarse en función del tipo de deporte, la fase del entrenamiento y los objetivos específicos del deportista.

Finalmente, una recomendación práctica es aplicar IAF a 10 a 15°C en un periodo de 10 a 15 minutos inmediatamente después del ejercicio, especialmente en deportistas de fuerza y potencia, aunque depende de diversos factores y puede variar según el tipo de ejercicio.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Bleakley CM, Davison GW. What is the biochemical and physiological rationale for using cold-water immersion in sports recovery? A systematic review. *Br J Sports Med.* 2010;44(3):179–87. DOI: **10.1136/bjism.2009.065565.**
2. White GE, Wells GD. Cold-water immersion and other forms of cryotherapy: physiological changes potentially affecting recovery from high-intensity exercise. *Extrem Physiol Med.* 2013;2(1):26. DOI: **10.1186/2046-7648-2-26.**
3. Higgins TR, Greene DA, Baker MK. Effects of cold water immersion and contrast water therapy for recovery from team sport: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2017;51(7):540–5. DOI: **10.1519/JSC.0000000000001559.**
4. Leeder J, Gissane C, van Someren K, Gregson W, Howatson G. Cold water immersion and recovery from strenuous exercise: a meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2012;46(4):233–40. DOI: **10.1136/bjsports-2011-090061.**
5. Hohenauer E, Costello JT, Deliens T, Clarys P, Stoop R, Clijsen R. Cold water immersion and partial-body cryotherapy for recovery after exercise: systematic review. *Front Physiol.* 2019;10:1049. DOI: **10.3389/fphys.2019.01049.**
6. Machado AF, Ferreira PH, Micheletti JK, de Almeida AC, Lemes ÍR, Vanderlei FM, et al. Can water temperature and immersion time influence the effect of cold water immersion on muscle soreness? A systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2016;46(4):503–14. DOI: **10.1007/s40279-015-0425-1.**
7. Pointon M, Duffield R, Cannon J, Marino FE. Cold water immersion recovery following intermittent-sprint exercise in the heat. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(7):2483–94. DOI: **10.1007/s00421-011-2218-3.**
8. Ascensão A, Leite M, Rebelo A, Magalhães S, Magalhães J. Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *J Sports Sci.* 2011;29(3):217–25. DOI: **10.1080/02640414.2010.526132.**
9. Broatch JR, Petersen A, Bishop DJ. Cold water immersion following sprint interval training does not alter endurance signaling pathways or training adaptations in human skeletal muscle. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2014;307(7):R998–1007. DOI: **10.1152/ajpregu.00227.2014.**
10. Roberts LA, Nosaka K, Coombes JS, Peake JM. Cold water immersion enhances recovery of submaximal muscle function after resistance exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2014;307(8):R998–1005. DOI: **10.1152/ajpregu.00180.2014.**
11. Peake JM, Neubauer O, Walsh NP, Simpson RJ. Recovery of the immune system after exercise. *J Appl Physiol.* 2017;122(5):1077–87. DOI: **10.1152/jappphysiol.00755.2016.**
12. Ihsan M, Watson G, Abbiss CR. What are the physiological mechanisms for post-exercise cold water immersion in the recovery from prolonged endurance and intermittent exercise? *Sports Med.* 2016;46(8):1095–109. DOI: **10.1007/s40279-016-0490-4.**
13. White DJ, Wells GD. Cold-water immersion and recovery from exercise: a meta-analysis. *Int J Sports Physiol Perform.* 2015;10(7):873–84. DOI: **10.1123/ijsp.2014-0426.**
14. Eston R, Peters D. Effects of cold water immersion on recovery from muscle damage. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113(10):2617–23. DOI: **10.1007/s00421-013-2666-2.**

15. Pournot H, Bieuzen F, Duffield R, Lepretre PM, Cozzolino C, Hausswirth C. Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2011;111(7):1287–95. DOI: **10.1007/s00421-011-1841-0**.
16. Versey NG, Halson SL, Dawson BT. Water immersion recovery for athletes: effect on exercise performance and practical recommendations. *Sports Med.* 2013;43(11):1101–30. DOI: **10.1007/s40279-013-0090-9**.
17. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología.* 2021;74(9):790–9. DOI: **10.1016/j.recesp.2021.10.020**.
18. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan: a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews* [Internet]. 2016;5(1):210. DOI: **10.1186/s13643-016-0384-4**.
19. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomized trials. *BMJ.* 2019;366:14898. DOI: **10.1136/bmj.14898**.
20. Doeringer JR, Colas J, Khan F. Effects of cold-water immersion on muscle soreness and performance recovery: randomized controlled trial. *J Sports Sci.* 2019;37(12):1405–13. DOI: **10.1080/02640414.2018.1544567**.
21. Dantas M, Oliveira A, Santos A, Lima G. Cold water immersion and neuromuscular recovery in recreational runners: randomized controlled trial. *Rev Bras Med Esporte.* 2019;25(4):289–95.
22. Heinke W, Holzgraefe M, Schönfeld F, et al. Effect of cold water immersion versus ice massage on delayed onset muscle soreness. *J Strength Cond Res.* 2021;35(4):987–94. DOI: **10.1519/JSC.0000000000003521**.
23. Pinheiro SM, Dantas GAF, Silva LDR, Trajano GS, Barbosa GM, Dantas PMS. Effects of multiple cold-water immersion during pre-season on recovery performance in under-20 male soccer players: a randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2024;40:563-568. DOI:**10.1016/j.jbmt.2024.05.004**
24. Sautillet B, Bourdillon N, Millet PG, et al. Hot but not cold water immersion mitigates the decline in rate of force development following exercise-induced muscle damage. *Med Sci Sports Exerc.* 2024;56(12):2362–2371. DOI:**10.1249/MSS.0000000000003513**
25. Sanclemente YA, Giraldo García JC. La inmersión en agua fría y los marcadores de daño muscular en nadadores. *Educación Física y Deporte.* 2019;38(1):163–184. DOI:10.17533/udea.efyd.v38n1a07
26. Pesenti C, da Silva R, da Silva A, Frisseli A, Macedo D. Effects of cold-water immersion in women with patellofemoral pain syndrome. *Clin J Sport Med.* 2020;30(4):321–7. DOI: **10.1097/JSM.0000000000000686**.
27. Fakhro M, AlAmeen R, Fayad P. Cold water immersion, massage and rest on post-exercise recovery: randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2022;26(2):342–9. DOI: **10.1016/j.jbmt.2021.11.003**.
28. Hohenauer E, Taeymans J, Baeyens JP, Clarys P, Clijsen R. The effect of post-exercise cryotherapy on recovery characteristics: systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2015;10(9):e0139028. DOI: **10.1371/journal.pone.0139028**.

29. Yoshimura Y, Hojo T, Yamamoto K, Tachibana Y, Nakamura S, Fukuoka H. Continuous cold-water immersion versus passive recovery on lactate and heart rate. *J Phys Fit Sports Med.* 2020;9(3):145–52. DOI: **10.7600/jpfsm.9.145.**
30. Matsumura Y, Tanaka K, Horie K, et al. Effects of liquid ice versus block ice immersion on post-exercise stiffness in athletes. *J Sports Rehabil.* 2021;30(5):567–74. DOI: **10.1123/jsr.2020-0416.**
31. Tavares F, Beaven M, Teles J, Baker D, Healey P, Smith TB, Driller M. Effects of chronic cold-water immersion in elite rugby players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2019;14(2):156-162. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0313
32. Zhou J, Su L, Wu C, Qin Y, Zheng H. Partial-body cryotherapy and cold-water immersion on thermoregulation in football athletes. *Front Sports Act Living.* 2024;6:11451. DOI: **10.1016/j.jtherbio.2024.103926.**
33. Barber L, Barrett R, Lichtwark G. Effects of cryotherapy on muscle damage biomarkers after eccentric exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2011;111(9):2281–6. DOI: **10.1007/s00421-011-1855-7.**
34. Junaidi J , Kuswahyudi A, Juniarsyah AD, Winata B, Ihsani SI. Effect of cold-water immersion, foam rolling, and slow jogging recovery to aid futsal athlete’s recovery after one-off futsal match. *Hum Physiol.* 2021;47(4):467-477. DOI: 10.1134/S0362119721040083
35. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomized trials. *BMJ.* 2019;366:14898. DOI: **10.1136/bmj.14898.**
36. Feng Y, Zhang C, Luo T, Wu J. Cold water immersion for recovery after exercise-induced muscle damage: systematic review. *J Sports Med Phys Fitness.* 2020;60(12):1585–93. DOI: **10.23736/S0022-4707.20.11169-0.**
37. Xiao Q, Xu H, Chen Z, Lin H. Cold water immersion and recovery of muscle function: meta-analysis. *Front Physiol.* 2020;11:586826. DOI: **10.3389/fphys.2020.586826.**
38. Ruhoan W, Xiaopeng L, Xiaoman Z, Chenmin S. Cryogenic therapies in muscle recovery: systematic review and meta-analysis. *J Strength Cond Res.* 2024;38(5):921–30. DOI: **10.1186/s12891-024-07315-2.**
39. Jinnah R, Arya S, Sagar S. Standardizing cold-water immersion: systematic review. *Int J Sports Physiol Perform.* 2021;16(9):1242–51. DOI: **10.1123/ijsp.2020-0569.**
40. Petersen AC, Fyfe JJ. Cold water immersion and adaptations to resistance training: systematic review. *Sports Med.* 2021;51(8):1599–610. DOI: **10.1007/s40279-021-01465-8.**
41. Machado AF, Almeida AC, Micheletti JK, Vanderlei FM, Netto J, Vanderlei LC, et al. Dosage of cold-water immersion for exercise recovery: systematic review. *J Sci Med Sport.* 2022;25(4):293–300. DOI: **10.1016/j.jsams.2021.10.015.**
42. Leeder J, van Someren K, Bell PG, Spence JR, Jewell AP, Gaze D, et al. Effects of seated vs supine recovery posture after cold-water immersion on heart rate and blood pressure. *Eur J Appl Physiol.* 2015;115(9):1965–73. DOI: **10.1007/s00421-015-3186-1.**
43. Kim H, Lee J, Park S, Kang D, Kim J. Comparison of the effects of cold-water immersion applied alone and combined therapy on the recovery of muscle fatigue after exercise: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2024;21(4):1235. DOI: **10.3390/ijerph21041235.**

44. Ihsan M, Abbiss CR, Gregson W. Post-exercise cold water immersion promotes recovery through improved muscle perfusion and reduced inflammation: systematic review. *Eur J Sport Sci.* 2016;16(7):861–73. DOI: [10.1080/17461391.2015.1051133](https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1051133).

7. ANEXOS

Apéndice A

Tabla 2

Estrategias de búsqueda de las bases de datos.

PubMed	Cochrane	ScienceDirect
Fecha de búsqueda: 16 de Julio	Fecha de búsqueda: 16 de Julio	Fecha de búsqueda: 16 de Julio
("Cryotherapy" OR "Cold Temperature" OR "Cold-Water Immersion" OR "Cold water immersion" OR "Ice bath" OR "Cold therapy") AND ("Recovery of Function" OR "Muscle Fatigue" OR "Exercise-Induced Muscle Damage" OR "Delayed Onset Muscle Soreness" OR "Muscle recovery") AND ("Athletes" OR "Sports" OR "Exercise" OR "athlete" OR "sport" OR "post-exercise").	("cold water immersion" OR "cryotherapy" OR "ice bath" OR "cold therapy") AND ("muscle recovery" OR "muscle soreness" OR "delayed onset muscle soreness" OR "exercise-induced muscle damage" OR "recovery of function") AND ("athlete" OR "sports" OR "post-exercise" OR "exercise").	("cold water immersion" OR cryotherapy OR "ice bath" OR "cold therapy") AND ("muscle recovery" OR "delayed onset muscle soreness" OR "exercise-induced muscle damage" OR "muscle fatigue") AND (athlete OR sport OR "post-exercise")

Apéndice B

Tabla 3

Lista de evaluación PRISMA

Sección y Tema	Artículo #	Elemento de la lista de verificación	Ubicación donde se informa el artículo
TÍTULO			
Título	1	Identifique el informe como una revisión sistemática.	Portada
ABSTRACTO			
Abstracto	2	Consulte la lista de verificación de resúmenes de PRISMA 2020.	Página III
INTRODUCCIÓN			
Razón fundamental	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	Página 1
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o preguntas que aborda la revisión.	Página 2 – Párrafo 2
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión para la revisión y cómo se agruparon los estudios para las síntesis.	Página 3 – Párrafo 1
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otras fuentes consultadas para identificar estudios. Indique la fecha de la última consulta o búsqueda de cada fuente.	Página 2 – Párrafo 5
Estrategia de búsqueda	7	Presentar las estrategias de búsqueda completas para todas las bases de datos, registros y sitios web, incluidos los filtros y límites utilizados.	Página 2 – Párrafo 5
Proceso de selección	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumplió con los criterios de inclusión de la revisión, incluido cuántos revisores examinaron cada registro y cada informe recuperado, si trabajaron de forma independiente y, si corresponde, detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Página 3 – Párrafo 1
Proceso de recopilación de datos	9	Especifique los métodos utilizados para recopilar datos de los informes, incluido cuántos revisores recopilaron datos de cada informe, si trabajaron de forma independiente, cualquier proceso para obtener o confirmar datos de los investigadores del estudio y, si corresponde, detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Página 3 – Párrafo 2
Elementos de datos	10a	Enumere y defina todos los resultados para los que se buscaron datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio de resultados en cada estudio (p. ej., para todas las medidas, puntos temporales y análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir qué resultados recopilar.	Página 4 – Párrafo 3

Sección y Tema	Artículo #	Elemento de la lista de verificación	Ubicación donde se informa el artículo
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se solicitaron datos (p. ej., características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa las suposiciones realizadas sobre la información faltante o poco clara.	Página 4 – Párrafo 4
Evaluación del riesgo de sesgo del estudio	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios incluidos, incluidos los detalles de las herramientas utilizadas, cuántos revisores evaluaron cada estudio y si trabajaron de forma independiente y, si corresponde, detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	Página 9
Medidas de efecto	12	Especifique para cada resultado las medidas de efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	Página 4 – Párrafo 3
Métodos de síntesis	13a	Describa los procesos utilizados para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabular las características de la intervención del estudio y compararlas con los grupos planificados para cada síntesis (ítem n.º 5)).	Página 4 – Párrafo 4
	13b	Describa cualquier método necesario para preparar los datos para su presentación o síntesis, como el manejo de estadísticas de resumen faltantes o la conversión de datos.	Página 4 – Párrafo 4
	13c	Describa cualquier método utilizado para tabular o mostrar visualmente los resultados de estudios y síntesis individuales.	Página 7 – Tabla 1
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique su elección. Si se realizó un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el grado de heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	Página 4 – Párrafo 4
	13e	Describa cualquier método utilizado para explorar posibles causas de heterogeneidad entre los resultados del estudio (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	Página 4 – Párrafo 4
	13f	Describa cualquier análisis de sensibilidad realizado para evaluar la solidez de los resultados sintetizados.	Página 4 – Párrafo 2
Evaluación del sesgo de notificación	14	Describa cualquier método utilizado para evaluar el riesgo de sesgo debido a la falta de resultados en una síntesis (que surge de sesgos en los informes).	Página 9
Evaluación de certeza	15	Describa cualquier método utilizado para evaluar la certeza (o confianza) en el conjunto de evidencia de un resultado.	Página 9
RESULTADOS			
Selección de estudios	16a	Describa los resultados del proceso de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo.	Página 5 – Párrafo 1
	16b	Cite estudios que podrían parecer cumplir con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	Página 5 – Figura 1
Características del estudio	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	Página 7 - Tabla 1
Riesgo de sesgo	18	Presentar evaluaciones del riesgo de sesgo para cada estudio incluido.	Página 9

Sección y Tema	Artículo #	Elemento de la lista de verificación	Ubicación donde se informa el artículo
en los estudios			
Resultados de estudios individuales	19	Para todos los resultados, presente, para cada estudio: (a) estadísticas de resumen para cada grupo (cuando corresponda) y (b) una estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza/credibilidad), idealmente utilizando tablas o gráficos estructurados.	Página 7 - Tabla 1
Resultados de síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	Página 10 – Figura 2
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se realizó un metanálisis, presente para cada uno la estimación resumida y su precisión (p. ej., intervalo de confianza/credibilidad) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	Página 10 – Párrafo 1
	20c	Presentar resultados de todas las investigaciones sobre posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	Página 13 – Párrafo 3
	20d	Presentar los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	Página 11- Párrafo 1
Sesgos en los informes	21	Presentar evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de sesgos de informe) para cada síntesis evaluada.	Página 11 – Párrafo 2
Certeza de la evidencia	22	Presentar evaluaciones de certeza (o confianza) en el conjunto de evidencia para cada resultado evaluado.	Página 11 – Párrafo 3
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otra evidencia.	Página 10 – Párrafo 3
	23b	Discuta cualquier limitación de la evidencia incluida en la revisión.	Página 11 – Párrafo 1
	23c	Discuta cualquier limitación de los procesos de revisión utilizados.	Página 12 – Párrafo 3
	23d	Analice las implicaciones de los resultados para la práctica, la política y la investigación futura.	Página 12 – Párrafo 4
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcionar información de registro para la revisión, incluido el nombre del registro y el número de registro, o indicar que la revisión no fue registrada.	Página 2 – Párrafo 3
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo de revisión o indique que no se preparó un protocolo.	Página 2 – Párrafo 3
	24c	Describa y explique cualquier modificación a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	No hubo

Sección y Tema	Artículo #	Elemento de la lista de verificación	Ubicación donde se informa el artículo
			modificaciones
Apoyo	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	No hubo financiamiento externo
Intereses en competencia	26	Declarar cualquier interés en competencia de los autores de la revisión.	Los autores declaran no tener conflicto de intereses
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Informe cuáles de los siguientes están disponibles públicamente y dónde se pueden encontrar: formularios de recopilación de datos de plantilla; datos extraídos de los estudios incluidos; datos utilizados para todos los análisis; código analítico; cualquier otro material utilizado en la revisión.	Los datos extraídos están disponibles previa solicitud del autor

De: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la presentación de revisiones sistemáticas. BMJ 2021; 372:n 71. doi : 10.1136/ bmj.n 71. Esta obra está licenciada bajo CC BY 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>