

## Celiaquía y rendimiento deportivo. Una revisión sistemática

Luisa Gámez Calvo<sup>1</sup> , Víctor Hernández Beltrán<sup>1</sup> , Luis Felipe Castelli Correia de Campos<sup>2</sup> ,  
Mário C. Espada<sup>3,4,5,6,7</sup> , Jesús Corvo-García<sup>8</sup> , José M. Gamonalés<sup>9,10</sup> .

**Resumen: Celiaquía y rendimiento deportivo. Una revisión sistemática. Introducción:** La celiacía es una patología multisistémica con base autoinmune que provoca una reacción a la proteína gluten encontrada en alimentos como o trigo, centeno, triticale, cebada, espelta y avena. Los síntomas más comunes de la celiacía son la pérdida de peso, pérdida de apetito y fatiga general entre otros. A consecuencia de estos síntomas el rendimiento deportivo puede verse afectado. **Objetivo:** Para comprender como la celiacía impacta en el rendimiento de los deportistas, el objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática relacionada con el rendimiento deportivo en personas celiacas. **Materiales y métodos:** Para ello, se utilizó la siguiente frase final de búsqueda: "Celiac" AND "Sport" AND "Performance", que fue introducida por igual en las bases de datos: Web of Science, Scopus y PubMed. **Resultados:** Los resultados muestran la existencia de escasos documentos relacionados con el objeto de estudio (n=11), donde se muestra una variabilidad de tipos de diseño en los trabajos seleccionados. Por otro lado, se extrae que la única solución para mantener un adecuado rendimiento deportivo en una persona celiaca es llevar una dieta libre de gluten de por vida. **Conclusiones:** Los documentos seleccionados subrayan la importancia de que los deportistas con enfermedad celiaca mantengan una dieta sin gluten de manera constante a lo largo de su vida. Debido a la escasez de estudios relacionados con la temática, se recomienda aumentar el número de investigaciones relacionadas con el objeto de estudio, con la finalidad de mejorar los estilos y hábitos de vida de los deportistas celiacos. **Arch Latinoam Nutr 2024; 74(2): 141-150.**

**Palabras clave:** Deportistas, Gluten, Celiacos, Rendimiento Deportivo.

**Abstract: Celiac disease and sports performance. systematic review. Introduction:** Celiac disease is a multisystem autoimmune disorder that triggers a reaction to the protein gluten found in foods such as wheat, rye, triticale, barley, spelt, and oats. The most common symptoms of coeliac disease are weight loss, loss of appetite and general fatigue among others. As a result of these symptoms, athletic performance may be affected. **Objective:** To understand how celiac disease impacts athletes' performance, the aim of this study is to conduct a systematic review related to sports performance in individuals with celiac disease. **Materials and method:** To do so, the following search phrase was used: "Celiac" AND "Sport" AND "Performance", which was entered equally in the following databases: Web of Science, Scopus and PubMed. **Results:** The results show the existence of few documents related to the object of study (n=11), where a variability of design types is shown in the selected works. On the other hand, the only solution to maintain adequate sports performance in a person with coeliac disease is to follow a gluten-free diet for life. **Conclusions:** The selected documents emphasize the importance of athletes with celiac disease maintaining a gluten-free diet consistently throughout their lives. Due to the scarcity of studies related to this topic, it is recommended to increase the number of research studies on this subject in order to improve the lifestyles and habits of athletes with celiac disease. **Arch Latinoam Nutr 2024; 74(2): 141-150.**

**Keywords:** Athletes, Gluten, Celiacs, Sports Performance.

### Introducción

La Enfermedad Celiaca (EC) es una patología multisistémica de origen autoinmune desencadenada por la exposición al gluten (1). Esta exposición provoca una serie de reacciones que desencadenan en el desarrollo de la celiacía en sujetos predispuestos genéticamente (2). Además, se trata de una enteropatía inflamatoria que desemboca en una hiperplasia de las criptas,

<sup>1</sup>Universidad de Extremadura, Badajoz, España. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Bío-Bío, Chile. <sup>3</sup>Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação, Setúbal, Portugal. <sup>4</sup>SPRINT Sport Physical Activity and Health Research & Innovation Center, Centro de Investigação e Inovação em Desporto Atividade Física e Saúde, Santarém, Portugal. <sup>5</sup>Centre for the Study of Human Performance (CIPER), Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, Lisbon, Portugal. <sup>6</sup>Comprehensive Health Research Centre (CHRC), Universidade de Évora, Évora, Portugal. <sup>7</sup>Life Quality Research Centre (LIEQV), Santarém, Portugal. <sup>8</sup>Gobierno de Canarias, Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deporte, Canarias, España. <sup>9</sup>Universidad Francisco de Vitoria, Badajoz, España. <sup>10</sup>Universidad a Distancia de Madrid, Madrid, España.

Author for correspondence: Víctor Hernández-Beltrán., e-mail: vhernandpw@alumnos.unex.es



y, atrofia de las vellosidades del intestino delgado (3,4). Por lo tanto, cuando una persona con EC consume alimentos que contienen gluten su sistema inmunitario daña la mucosa del intestino delgado, reduciendo la capacidad del colón para absorber nutrientes vitales (5,6).

La EC produce diferentes síntomas como son el aumento de la fatiga general, náuseas, vómitos y diarreas produciendo un descenso del peso corporal, distensión abdominal, la pérdida de masa muscular, alteraciones del carácter, y la presencia de dolores abdominales (7), lo que puede influir de manera directa e indirecta en una pérdida de rendimiento deportivo. El único tratamiento completamente efectivo que hay ante esta enfermedad es la exclusión del gluten en la dieta (8). Así mismo, la prevalencia de esta enfermedad en la comunidad europea es del 1% siendo más frecuente en las mujeres (2:1) (9).

La práctica físico-deportiva está respaldada científicamente, con la ingesta de ciertos macro y micronutrientes, así como la suplementación con base de vitaminas, oligoelementos y minerales (10,11). Cuando la actividad física, se realiza de forma regular e intensa, puede conducir a un desequilibrio entre la ingesta alimentaria y el gasto energético. Por ello, la alimentación del deportista debe responder a sus necesidades nutricionales específicas, con la finalidad de llevar a cabo las actividades manteniendo la salud y alcanzando el máximo rendimiento (12). Una dieta inadecuada puede perjudicar el rendimiento deportivo (13, 14). Por consiguiente, es necesario realizar una evaluación precisa del estado nutricional del deportista para optimizar su rendimiento, su composición corporal, la capacidad de recuperación tras el esfuerzo, y su calidad de vida (15,16).

Para garantizar el rendimiento deportivo, es esencial considerar proporcionar la cantidad adecuada de energía y nutrientes en la dieta, permitiendo al deportista entrenar en condiciones óptimas, y facilitando una recuperación rápida y eficaz después del esfuerzo (17,18). Los procesos nutricionales son

esenciales para alcanzar el rendimiento deportivo, y una dieta equilibrada en cantidad y calidad es fundamental para optimizar el rendimiento. Los deportistas con la EC presentan un descenso en la absorción de nutrientes (19), como la Vitamina D o el calcio (5) lo que influye en las demandas o requerimientos físicos. En las mujeres deportistas, puede ser causa de una anemia inexplicable por falta de hemoglobina (20). La pérdida de hierro durante el ejercicio puede adoptar varias formas, como sudoración, hematuria, hemorragia gastrointestinal, inflamación y hemólisis intravascular y extravascular (21). En deportistas con enfermedad celíaca, es crucial reconocer posibles déficits nutricionales, especialmente de vitamina B12, debido a la malabsorción intestinal y la exclusión del gluten. La vitamina B12, esencial para la síntesis de ácidos nucleicos, la función neurológica, la producción de glóbulos rojos y el metabolismo energético, puede ser mal absorbida en el intestino dañado (22). Por tanto, es vital monitorear sus niveles regularmente y considerar la suplementación bajo supervisión médica para mantener un rendimiento deportivo óptimo (23).

Por tanto, debido a la importancia del control de la alimentación en sujetos deportistas con EC, y, ante la inexistencia de un estudio de revisión previo sobre el rendimiento deportivo en este colectivo, se considera necesario realizar una revisión de la literatura relacionada con los deportistas que padecen la EC, y analizar la influencia en su rendimiento deportivo.

## **Materiales y métodos**

### *Diseño*

Este trabajo se posiciona dentro de los Estudios Teóricos (24), mediante una revisión sistemática de la literatura que utiliza un proceso de "Acumulación de datos y selección de estudios" (25), con la finalidad de recopilar y analizar documentos relacionados con la temática objeto de estudio.

### *Criterios para la selección de estudios*

Para seleccionar los documentos, se han establecido una serie de criterios de inclusión y exclusión de manuscritos para determinar los documentos relevantes en la temática de estudio (26-28) (Tabla 1).

### *Estrategia de búsqueda*

Para la búsqueda e identificación de los documentos, se emplearon las bases de datos de Scopus (Elsevier), Web of

**Tabla 1.** Criterios para la inclusión y exclusión de documentos.

N.º	Criterios de inclusión
1	Incluir cualquier tipo de documento científico.
2	Desarrollar alguna de las principales características de la celiarquía.
3	Estar escrito en inglés, portugués o español.
4	Tener acceso al texto completo.
	Criterios de exclusión
5	Solamente mencionan la/s palabra/s clave/s introducida/s en la base datos.
6	No poder ser referenciados.
7	No estar relacionados con el rendimiento deportivo.

Science (WoS), y PubMed (NIH), mediante el empleo de las siguientes palabras clave: "Sport", "Celiac" y "Performance". Finalmente, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra total fue de 11 documentos elegibles y

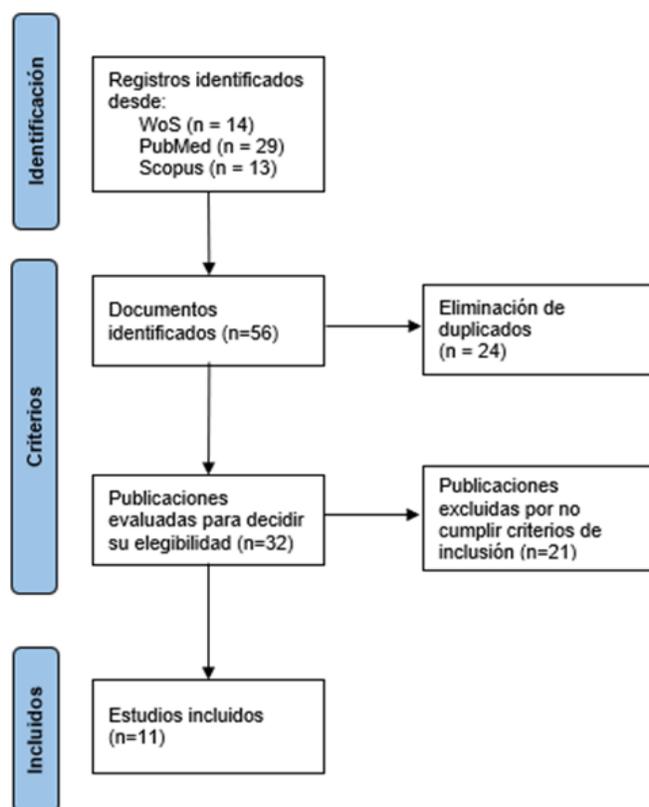
publicados desde 2005 hasta septiembre de 2023 relacionados con el rendimiento deportivo en personas con EC.

#### Codificación de variables

Las variables empleadas se han agrupado en variables generales (autor/es, año, título, resumen), variables específicas (base de datos, tipo de documento, palabras clave, tipo de diseño, comité ético de la Universidad, muestra 1, muestra 2, y disciplinas de Ciencias del Deporte), variables específicas relacionadas con la temática de estudio (tipos de variables analizadas, dietas, y conclusiones), y, variables relacionadas con la calidad metodológica.

#### Procedimiento de registro para los estudios

Para el desarrollo del presente trabajo, se ha empleado una serie de fases empleadas previamente (27-29), con el objetivo de obtener resultados válidos y relevantes relacionados con la temática de estudio (26,29): Fase 0. Selección de la temática; Fase 1. Planificación y selección de las palabras claves en inglés, "Sport", "Celiac" y "Performance"; Fase 2. Búsqueda en bases de datos. El proceso para la búsqueda de documentos se realizó en las siguientes bases de datos: WoS, Scopus y PubMed. La frase final de búsqueda fue la siguiente: ("Sport" AND "Celiac" AND "Performance"). En la Figura 1, se muestra el diagrama de flujo del procedimiento de búsqueda; Fase 3. Acceso a los documentos seleccionados; Fase 4. Análisis y Tratamiento



**Figura 1.** Diagrama de Flujo.

de la información. Todos los documentos seleccionados fueron clasificados según unas variables generales y específicas establecidas previamente. Toda esta información se recopiló en el programa de Microsoft Excel para tener una organización y accesibilidad rápida y eficaz (26); Fase 5. Análisis de la calidad de documentos: Para ello, se empleó el cuestionario elaborado por Law *et al.* (30), y los manuscritos fueron clasificados en función de su calidad metodológica (31); Fase 6. Elaboración del documento final.

#### Análisis de los datos

Se llevó a un análisis descriptivo en función de los documentos publicados por año. Cada uno de los documentos seleccionados, fue analizado en función de las variables mencionadas anteriormente. Esta información se clasificó en un archivo Excel (Microsoft 365), con el objetivo de facilitar su análisis y fomentar la distribución de la información relevante (26). Los manuscritos seleccionados fueron archivados en Mendeley (Elsevier).

El estudio de revisión sistemática se realizó de acuerdo con las disposiciones éticas de la Declaración de Helsinki (2013), y atendiendo a las directrices del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016.

## Resultados

En la Tabla 2, se muestran los resultados relacionados con las variables generales y variables específicas de los documentos seleccionados relacionados con el rendimiento deportivo en personas con EC. En la Tabla 3, se muestra los resultados relacionados con las variables específicas de la temática y calidad de los documentos seleccionados relacionados con el rendimiento deportivo en personas celiacas. En la Figura 2, se muestra un diagrama de líneas relacionado con el año y el número de documentos publicados.

Respecto a los resultados relacionados con las variables generales, la revisión sistemática está formada por 11 artículos, de los cuales tan solo 3 estudios fueron publicados con anterioridad al año 2018 (5,32,33). Posteriormente, se puede observar cómo existe un creciente número de publicaciones relacionadas con las personas celiacas en el deporte ( $n = 8$ ), destacando el manuscrito de Nestares *et al.* (34), el cual analiza las Características antropométricas, clínicas y sociodemográficas de pacientes sanos, y pacientes con dieta sin gluten. Ante la inexistencia de continuidad en la publicación científica, se recomienda analizar la calidad de vida de los deportistas con EC, y cómo influye a su desempeño físico.

En esta revisión sistemática, se incluyen dos estudios teóricos (33,35), y se incluyen estudios experimentales que incluyen personas con EC en su muestra, desde 1 atleta sin especificar edad ni especialidad (5), 1 ciclista de 31 años (32), hasta una gran heterogeneidad de participantes como puede ser: 910 atletas sin especificación (36), 101 niños (68 celiacos y 43 restantes no celiacos) (34), 141 atletas de la National Collegiate Athletic Association (19), y 28 mujeres de 40 años (37).

En cuanto a las variables específicas de los documentos, se observa una notable diversidad en los elementos examinados, como es el perfil de aminoácidos del orujo de grosella negra (40),



**Figura 2.** Año de publicación de documentos relacionados con el rendimiento deportivo en personas celiacas.

**Tabla 2.** Documentos seleccionados relacionadas con el rendimiento deportivo en personas celiacas.

Autor/es	Año	Título	Resumen	BD	Palabras clave	TD	CE	M I	M II	DCCD (30)
Ali Redha et al.	2022	Blackcurrants: A Nutrient-Rich Source for the Development of Functional Foods for Improved Athletic Performance.	Las grosellas negras son frutas que pueden ayudar al rendimiento deportivo, incluyendo a deportistas con EC.	WoS, Scopus	Grosella negra, atletas, alimentos funcionales, rendimiento deportivo, antioxidantes, polifenoles.	ET	No	No	No.	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
Martínez-Rodríguez et al.	2022	Psychological, Physiological, and Physical Effects of Resistance Training and Personalized Diet in Celiac Women.	El tratamiento único para la enfermedad celiaca es una dieta sin gluten. Este estudio analiza la adherencia a la dieta, el riesgo de trastornos alimentarios y el estado nutricional en adultos EC.	WoS	Composición corporal; trastornos de la alimentación; ejercicio; dieta libre de gluten; actividad física.	ET	No	Si	28 mujeres de ± 40 años.	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
Malsagova et al.	2021	Sports Nutrition: Diets, Selection Factors, Recommendations.	La dieta de un atleta viene influenciada por factores externos como internos.	WoS	Atleta, intolerancia alimentaria, alergia.	ET	No	Si	94 estudios.	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
Leone et al.	2020	Celiac Disease Symptoms in Athletes: Prevalence Indicators of Perceived Quality of Life.	De la EC se desconoce su prevalencia y comorbilidades en el atletismo. Se plantea una hipótesis sobre los atletas con EC.	WoS, Scopus	colegial, dieta gastrointestinal, gluten, nutrición, actuación.	ET	No	Si	141 atletas.	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
Nestares et al.	2020	Is a Gluten-Free Diet Enough to Maintain Correct Micronutrients Status in Young Patients with Celiac Disease?	Este estudio evalúa en niños con EC si la dieta libre de gluten es suficiente para mantener los niveles de hierro.	WoS	Enfermedad celiaca, dieta sin gluten, adecuación nutricional, anemia ferropénica, niños.	ET	Sí	Sí	101 niños (68 EC, 43 NC).	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
D'Angelo & Cusano	2020	Gluten-free diets in athletes.	La EC es un trastorno digestivo. No hay evidencia científica sobre la dieta libre de gluten en personas "intolerantes". Volviéndose cada vez más popular entre los atletas.	WoS, Scopus	Dieta sin gluten, nutrición, deporte, deportistas, celiacía.	ET	No	Si	Artículos de revista.	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
Lis	2019	Exit Gluten-Free and Enter Low FODMAPs: A Novel Dietary Strategy to Reduce Gastrointestinal Symptoms in Athletes.	En estos últimos años muchos atletas han elegido la dieta sin gluten porque creen que hay una mejora en el rendimiento del ejercicio.	WoS, Scopus	Dieta libre de gluten (GFD), FODMAP, síntomas gastrointestinales (GIS).	ET	No	No	No	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
Lerner et al.	2019	Going Against the Grains: Gluten-Free Diets in Patients Without Celiac.	Esta revisión tiene como objetivo examinar la dieta libre de gluten en atletas no celiacos.	PubMed	Dieta sin gluten; gluten; sensibilidad al gluten no celiaca; artritis reumatoide; autismo; esquizofrenia.	ET	Sí	Sí	910 atletas	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
Cialdella-Kam et al.	2016	Vegetarian, Gluten-Free, and Energy Restricted Diets in Female Athletes.	Importancia de cumplir con las pautas de nutrición deportiva requeridas en atletas femeninas.	WoS	Disponibilidad energética, salud ósea, amenorrea, rendimiento deportivo, trastornos alimentarios, mujeres activas.	ET	No	Sí	4 revistas	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
Black et al.	2012	Case Study: Nutritional Strategies of a Cyclist with Celiac Disease During an Ultra endurance Race.	La intolerancia a ciertos alimentos cada vez es más frecuente lo que supone desafíos mayores en las personas celiacas. La EC presenta un desafío complicado para los corredores.	WoS, Scopus	Dieta sin gluten, desafíos nutricionales, ingestas dietéticas.	ET	No	Si	Ciclista de 31 años	Medicina Deportiva (Sport Medicine)

Id: Identificador; BD: Base de datos; TD: Tipo de diseño; ET: Estudio teórico; CE: Comité ético; MI: Muestra 1; MII: Muestra 2; DCCD: Disciplina Ciencias del Deporte; WoS: Web of Science; EC: Enfermedad celiaca; NC: No celiaca.

**Tabla 3.** Documentos seleccionados relacionadas con el rendimiento deportivo en personas celiacas

ID	VARIABLES ANALIZADAS	PRINCIPALES CONCLUSIONES	DIETAS	CM
1	Perfil de aminoácidos del orujo de grosella negra, resumen de los estudios clínicos que investigan el efecto de la suplementación con grosella negra en el rendimiento deportivo.	Los atletas celiacos tienen mala absorción de hierro, vitamina D y calcio, lo que puede provocar anemia, osteoporosis y huesos débiles. Se tienen que suplementar con multivitaminas y minerales.	No específica.	B
2	Trastornos psicológicos de la alimentación, muestras de sangre, composición corporal.	La EC es un proceso sistemático de carácter autoinmune que se desarrolla en sujetos con predisposición genética. El gluten es una proteína presente en algunos cereales.	No específica.	A
3	Relación de productos comerciales para la detección de intolerancias alimentarias, recomendaciones sobre la dieta de organizaciones científicas y médicas deportivas e investigaciones.	Influencia de la dieta, para entrenar y competir recomendaciones del médico y nutricionista, estrategias alimenticias.	Exclusión de las fuentes del gluten (contienen glutenina y gliadina): trigo, cebada y centeno.	B
4	Diagnóstico diferencial con una lista de trastornos gastrointestinales relacionados, Datos demográficos de los participantes, Coeficientes de correlación de Pearson de las medidas con el CSI.	Es posible que las personas con EC no puedan absorber la mayoría de estos nutrientes y posteriormente satisfacer las demandas de su actividad física.	No específica.	A
5	Características antropométricas, clínicas y sociodemográficas. Diferencias entre niños controles sanos, pacientes con dieta sin gluten en los últimos 6 meses y pacientes con dieta sin gluten menos de 6 meses en marcadores séricos hematológicos y bioquímicos relacionados con anemia, en los resultados de la ingesta dietética, y en los resultados de frecuencia de alimentos.	El estudio quería evaluar en niños con enfermedad celiaca si había una correcta absorción del hierro en sus DLC.	No específica.	A
6	VARIABLES relacionadas con la dieta sin gluten en deportistas, el efecto del ejercicio sobre los deportistas celiacos y mitos y realidades sobre el gluten.	Dieta libre de gluten que es el componente proteico estructural del trigo, centeno y la cebada.	Comprende productos alimenticios naturalmente libres de gluten (GF) y/o sucedáneos de alimentos a base de trigo, fabricados especialmente sin gluten o con contenido de gluten. inferior a 20 ppm.	C
7	Alimentos ricos en FODMAP y alternativas bajas en FODMAP comúnmente consumidas en la dieta de un atleta.	Aumento reciente de dietas sin gluten, creencia de que DSG mejora rendimiento, no se demuestra efectos beneficiosos.	Evitar alimentos con gluten, ingesta subóptima de Vitamina D, vitamina B12, fibra, ácido fólico hierro, zinc, magnesio y calcio.	A
8	Adherencia a la DLG, Prescripción de DLG, Experiencias / Síntomas, Creencias (hábitos dietéticos, Creencias (fisiológicas).	La fisiopatología de la EC ha sido bien aclarada. El gluten, rico en residuos de glutamina y prolina, es digerido de forma incompleta por las peptidasas del borde en cepillo gástrico, pancreático e intestinal.	las DLG suelen ser deficientes en cereales integrales y fibra, micronutrientes (p. ej., vitamina D, vitamina B12 y ácido fólico) y minerales (p. ej., hierro, zinc, magnesio y calcio). Además, los GFD pueden contener más azúcar y grasas saturadas.	A
9	Prevalencia notificada de insuficiencia de micronutrientes dietéticos en atletas con baja disponibilidad de energía (EA), Preocupaciones nutricionales clave para los atletas que siguen dietas vegetarianas, Ejemplo de menú de dieta sin gluten para una atleta femenina, Snacks densos en energía.	Dietas, lesiones, rendimiento, disponibilidad de energía.	Elimina cereales y productos que contengan trigo.	A
10	Dieta con Gluten Similar a la Registrada por el Ciclista, Dieta sin gluten registrada por el ciclista, 3 Contenido de macronutrientes de una dieta de entrenamiento alternativa sin gluten.	Mayor número de atletas con EC. Las recomendaciones nutricionales en deportistas incluyen carbohidratos con gluten. Sustitución de alimentos con gluten por alimentos sin gluten conduce a un aumento de ingesta energética.	Plan nutricional sin gluten antes y después de la carrera. Fue diseñado para cumplir con los requisitos de energía, carbohidratos y sodio.	A
11	Signos y síntomas de la enfermedad celiaca, Pruebas de laboratorio en la diferenciación de la EC.	Aumento diagnóstico de EC, especialistas en medicina deportiva reconocimiento de diferentes síntomas, enfoque multidisciplinario, problemas absorción de hierro, y absorción de vitamina D y calcio.	Eliminación de todas las fuentes de trigo, centeno y cebada.	A

EC: Enfermedad celiaca; DLG: Dieta libre de gluten; DSG: Dieta sin gluten; CM: Calidad metodológica; A: Excelente calidad metodológica (puntuación > 75); B: Buena calidad metodológica (puntuación entre 51 y 74.9); C: Baja calidad metodológica (puntuación < 49.9). "FODMAP": Conjunto de alimentos fermentados que causan malestar o dolor debido a su mal absorción por el organismo.

trastornos psicológicos de la alimentación (37), relación de productos comerciales para la detección de alergias o intolerancias alimentarias (37), diagnóstico diferencial con una lista de trastornos gastrointestinales relacionados (19), características antropométricas, clínicas y

sociodemográficas (34), Alimentos ricos en FODMAP (40), signos y síntomas de la EC (5). Por tanto, en función del tipo de variables analizadas, no existe relación entre los diferentes documentos, puesto que cada investigación describe variables diferentes, por ello no se han confirmado todos los hallazgos en relación con el rendimiento

en deportistas celíacos. Además, las variables más relevantes descritas son: "rendimiento deportivo", "dieta nutricional", "trastornos gastrointestinales" y "síntomas". Por ello, se recomienda realizar más investigaciones relacionadas con el objeto de estudio, con la finalidad de ampliar el conocimiento científico.

### Discusión

El objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión sistemática relacionada con el rendimiento deportivo en personas celíacas. Los resultados obtenidos muestran que las personas con EC tienen muchas más dificultades a la hora de absorber diferentes micronutrientes como puede ser hierro, calcio, ácido fólico, y vitaminas D y B12 (41). Además, el proceso de la absorción de nutrientes necesarios para la mejora del rendimiento deportivo puede verse afectado negativamente (5,6). Por ello, la mejora del rendimiento deportivo en deportistas con celiaquía puede verse limitada (15,16). Debido a estas dificultades los deportistas pueden necesitar suplementación para adquirir los nutrientes necesarios (10,11). La evidencia científica es escasa como consecuencia de ser una población minoritaria. Por tanto, se recomienda ampliar las investigaciones relacionadas con los deportistas celíacos.

En cuanto a las principales conclusiones extraídas, el número de personas diagnosticadas de la EC se ha visto aumentado en los últimos años, mostrando una variabilidad de síntomas en base a una dieta inadecuada (7). Por consiguiente, un equipo de nutricionistas y médicos deportivos especializados en nutrición deben estar formados, en alimentos beneficiosos y dietas sin gluten (39). Además, se han encontrado evidencias que indican que reemplazar alimentos que contienen gluten por opciones sin gluten está directamente relacionado con un incremento en la cantidad de calorías consumidas. (32). Así mismo, existen documentos científicos relacionados con las personas celíacas que muestran como presentan mayores dificultades para la absorción de algunos micronutrientes, siendo principalmente el más afectado, el hierro (5,6). Igualmente, se sugiere llevar a cabo investigaciones que involucren tanto a personas con EC como a individuos sanos, con el propósito de comparar sus estilos y calidad de vida, además de analizar el impacto de distintas dietas.

Teniendo en cuenta los resultados relacionados con la variable dieta, muestran la necesidad de tener una dieta sin gluten de por vida en personas diagnosticadas con la EC (8), puesto que todos los alimentos que contengan trigo, cebada y/o centeno pueden originar problemas gastrointestinales (39). Por otro lado, las dietas sin gluten pueden contener más azúcar y grasas saturadas que una dieta convencional (36). Por tanto, para mejorar el rendimiento deportivo en personas con EC podría ser fundamental llevar dietas estrictas, para lo que se debe contar con un nutricionista.

Sin embargo, aunque se han encontrado tanto estudios teóricos (33,35), como estudios con diseños experimentales, las metodologías desarrolladas en los estudios son muy variables, no encontrando ningún estudio que replique al anterior (5,19,32,34, 36,37), por ello, se recomienda para futuras investigaciones realizar investigaciones con muestras similares y específicas para poder comparar con los estudios existentes.

Las limitaciones más significativas de este estudio radican en la falta de evidencia científica actual relacionada con el rendimiento de deportistas con EC. Además, la diversidad en la composición de las muestras de los estudios analizados ha dificultado la obtención de conclusiones relevantes. Esta diversidad incluye variaciones en la edad, género, nivel de entrenamiento, tiempo de diagnóstico y adherencia a la dieta sin gluten de los participantes, lo que introduce una heterogeneidad significativa que complica la comparación y generalización de los resultados. Los métodos empleados para evaluar el rendimiento deportivo también varían considerablemente entre los estudios, lo que añade una capa adicional de dificultad para realizar comparaciones válidas y extraer conclusiones consistentes. Estas diferencias metodológicas pueden incluir variaciones en los tipos de pruebas de rendimiento físico utilizadas, los criterios para medir el éxito deportivo y la duración de las intervenciones dietéticas. Para mitigar estas limitaciones

en futuros estudios, se recomienda la elaboración de protocolos de intervención estandarizados que aborden la relación entre el rendimiento deportivo y la dieta sin gluten. Estos protocolos deben incluir una descripción detallada y homogénea de la muestra estudiada, especificando variables como la edad, género, nivel de entrenamiento, y tiempo de diagnóstico. Además, es esencial utilizar métodos de evaluación del rendimiento deportivo uniformes y validados para asegurar la comparabilidad de los resultados. Asimismo, es fundamental aumentar el número de investigaciones enfocadas en el rendimiento deportivo en personas con EC, idealmente mediante estudios longitudinales y controlados que puedan ofrecer una visión más clara de los efectos a largo plazo de la dieta sin gluten en el rendimiento deportivo. Esto permitirá desarrollar estrategias nutricionales y de entrenamiento más precisas y efectivas para esta población.

### **Conclusiones**

Los documentos seleccionados subrayan la importancia de que las personas con EC mantengan una dieta sin gluten de manera constante a lo largo de su vida. Debido a las dificultades en la absorción de ciertos nutrientes, los deportistas celíacos pueden enfrentar desafíos que podrían afectar negativamente su rendimiento. Asimismo, se enfatiza la necesidad de continuar investigando en el campo de la dieta celíaca y su influencia en el rendimiento deportivo para obtener conclusiones más específicas y fundamentadas. La escasez de estudios destaca la importancia de futuras investigaciones que proporcionen pautas más sólidas y precisas para los atletas celíacos.

### **Agradecimientos**

El trabajo se ha desarrollado dentro del Grupo de Optimización del Entrenamiento y Rendimiento Deportivo (GOERD), de la Facultad de Ciencias del Deporte, de la Universidad de Extremadura. Todos

los autores han contribuido en la realización del manuscrito y certifican que no ha sido publicado ni está en vías de consideración para su publicación en otra revista. De la misma forma, este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por la Ayuda a los Grupos de Investigación (GR21149) de la Junta de Extremadura (Consejería de Empleo e Infraestructuras); con la aportación de la Unión Europea a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER). Además, el autor José M. Gamonales es beneficiario de una Ayuda del Programa de Recualificación del Sistema Universitario Español, Campo de Conocimiento: Biomédico (Ref. de la Ayuda: MS-18). Por otro lado, el autor Mário C. Espada es apoyado por el Instituto Politécnico de Setúbal y Foundation for Science and Technology I.P., Grant/Award Number UID04045/2020.

### **Conflicto de intereses**

Los autores no presentan conflicto de interés.

### **Referencias**

1. Ortega A, Plaza BL, Anta RMO, Del Carmen Lozano-Estevan M, García RMM. Nutritional problems in celiac patients. Difficulties in achieving an adequate nutritional status. *Nutr Hosp* 2022; 39 (Spec N° 3):60-64. <https://doi.org/10.20960/nh.04314>
2. Lebowitz B, Cao Y, Zong G, Hu FB, Green PH, Neugut AI, Rimm EB, Sampson L, Dougherty LW, Giovannucci E, Willett WC, Sun Q, & Chan AT. Long term gluten consumption in adults without celiac disease and risk of coronary heart disease: prospective cohort study. *BMJ* 2017; 357, j1892. <https://doi.org/10.1136/bmj.j1892>
3. Jauregui-Miguel A., Fernández-Jiménez N., Irastorza I., Plaza-Izurrieta L., Vitoria J.C, Bilbao J.R. Alteration of Tight Junction Gene Expression in Celiac Disease. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr* 2014; 58(6): 762-767. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000338>
4. Mera Resabala HP, Chonillo Franco JA, Zambrano García MJ, García Zambrano AL. Enfermedad celíaca. *Salud Ciencias Médicas*. 2022; 2(1): 53-69.
5. Mancini, LA., Trojian, T, & Mancini, AC. Celiac Disease and the Athlete. *Curr. Sports Med. Rep*. 2011; 10(2), 105-108. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31820f2eab>
6. Pérez, F. Ejes inflamatorios y alarminas en el intestino delgado en enfermedad celíaca (Tesis Doctoral Universidad Nacional de La Plata). 2021.
7. Herreras Martínez, A. Diagnóstico de la enfermedad celíaca: análisis en pacientes celíacos de León. Universidad de Valladolid. 2022.
8. Sierra M, Hernanz N y Alonso IG. Enfermedad celíaca. *Medicine* 2020;13(1):9-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2020.01.002>
9. Castaño Pinardo, M. Enfermedad celíaca en mujeres

- con problemas reproductivos: diagnóstico y prevalencia. Universidad Complutense de Madrid 2021.
10. Villegas García, JA., & Zamora Navarro, S. Necesidades nutricionales en deportistas. Arch Med Deporte 1991; 8(30): 169-179.
  11. Villagran Orellana M, Martínez Sanguinetti MA, Díaz F, Petermann-Rocha F, Celis-Morales C. Nutrientes, alimentación y actividad física como potenciadores del sistema inmune en tiempos de COVID-19 ARS Medica 2020;45(4): 48-60. <http://dx.doi.org/10.11565/arsmed.v45i4.1732>
  12. Castelo Goyes, JL, & Guamán Yungán, EA. Alternativa de producto saludable para la alimentación de los deportistas de la zona norte de Guayaquil. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Ecuador. 2019
  13. Palacios Gil-Antuñano, N., Zenarruza Beitia, ZM, & Camacho, AM. Alimentación, nutrición e hidratación en el deporte. Consejo Superior de Deportes. 2009
  14. Acosta Carrasco MR. La nutrición, suplementación e hidratación en el ámbito deportivo como base en el físico culturismo. Revista de Investigación Talentos. 2020; 7(1): 31-47. <https://doi.org/10.33789/talentos.7.1.121>
  15. Mielgo-Ayuso J, Maroto-Sánchez B, Luzardo-Socorro R, Palacios G, Palacios N, González-Gross M. Valoración del estado nutricional y del gasto energético en deportistas. Rev Esp Nutr Comunitaria 2015; 21 (Supl. 1): 225-234. <http://dx.doi.org/10.14642/RENC.2015.21.sup1.5069>
  16. Hernández Rosales, EM. Estado nutricional y gasto energético de los futbolistas profesionales del equipo Delfin Sporting Club de la ciudad de Manta, 2018 (Trabajo Final de Grado).
  17. González-Gross M., Gutiérrez A., Mesa JL, Ruiz-Ruiz J, Castillo MJ. La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista. ALAN 2001; 51(4), 321-331.
  18. Gómez Saiz, DA., & Gracia Díaz, AJ. Revisión teórica sobre aporte nutricional y salud de la dieta vegana en deportistas. Rev Digit Act Fis Deport 2020;6(1):129-164. <http://dx.doi.org/10.31910/rdafd.v6.n1.2020.1435>
  19. Leone JE, Wise KA, Mullin EM, Gray KA, Szlosek PA, Griffin MF, et al. Celiac disease symptoms in athletes: Prevalence indicators of perceived quality of life. Sports Health 2020;12(3):246-255. <http://dx.doi.org/10.1177/1941738120905137>
  20. Pontet, Y., & Olano, C. Anemia en la enfermedad celíaca. Gen 2021; 75(2), 66-79.
  21. Damian MT, Vulturar R, Login CC, Damian L, Chis A, Bojan A. Anemia in sports: A narrative review. Life (Basel) 2021;11(9):987. <http://dx.doi.org/10.3390/life11090987>
  22. Ankar, A. and Anil K. Vitamin B12 Deficiency. Stat Pearls, StatPearls Publishing, 22 October 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441923/>
  23. Abdi F, Zuberi S, Blom JJ, Armstrong D, Pinto-Sanchez MI. Nutritional Considerations in Celiac Disease and Non-Celiac Gluten/Wheat Sensitivity. Nutrients. 2023;15(6):1475. <http://dx.doi.org/10.3390/nu15061475>.
  24. Montero I., León, OGA guide for naming research studies in Psychology. Int J Clin Health Psychol 2007; 7(3): 847-862.
  25. Ato M, López-García JJ, Benavente A. Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. An Psicol 2013;29(3): 1038-1059. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
  26. Gamonales JM, Muñoz-Jiménez J, León-Guzmán K, Ibáñez SJ. 5-a-side football for individuals with visual impairments: A review of the literature. EUJAPA 2018;11(1):4. <http://dx.doi.org/10.5507/euj.2018.004>
  27. Gámez-Calvo L., Gamonales JM., Hernández-Beltrán V., Muñoz- Jiménez, J. Estado actual del balonmano para personas con discapacidad. Revisión Sistemática. Ebm. Recide 2022; 18(2), 161-170. <https://doi.org/10.17398/1885-7019.18.161>
  28. Hernández-Beltrán V, Muñoz-Jiménez J, Gámez-Calvo L, Castellí Correia de Campos LF, Gamonales-Puerto JM. Influencia de las lesiones y la clasificación funcional en el rendimiento deportivo de jugadores de baloncesto en silla de ruedas. Revisión sistemática Retos Digit 2022; 45:1154-1164. <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v45i0.94090>.
  29. Gamonales, J.M., Durán-Vaca, M., Gámez-Calvo, L., Hernández-Beltrán, V., Muñoz-Jiménez, J., León, K. Fútbol para personas con amputaciones: Revisión sistemática exploratoria Retos Digit 2021; 42:145-153. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86380>.
  30. Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J., Westmoreland, M. Guidelines for critical review of qualitative studies. Quantitative Review Form-Guidelines 1998; 1-11.
  31. Sarmento H, Clemente FM, Araújo D, Davids K, McRobert A, Figueiredo A. What performance analysts need to know about research trends in association football (2012-2016): A systematic review. Sports Med 2018;48(4):799-836. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0836-6>
  32. Black KE, Skidmore P, Brown RC. Case study: Nutritional strategies of a cyclist with celiac disease during an ultra-endurance race. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2012;22(4):304-310. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.22.4.304>
  33. Cialdella-Kam L, Kulpins D, Manore M. Vegetarian, gluten-free, and energy restricted diets in female athletes. Sports (Basel) 2016;4(4):50. <http://dx.doi.org/10.3390/sports4040050>
  34. Nestares T, Martín-Masot R, Labella A, et al. Is a gluten-free diet enough to maintain correct micronutrients status in young patients with celiac disease? Nutrients 2020;12(3):844. <http://dx.doi.org/10.3390/nu12030844>
  35. D'Angelo S, Cusano P. Gluten-free diets in athletes. J. Phys. Educ. Sport 2020; 20(4): 2330-2336. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s4314>
  36. Lerner BA, Green PHR, Lebwohl B. Going against the grains: Gluten-free diets in patients without celiac disease—worthwhile or not? Dig Dis Sci 2019;64(7):1740-1747. <https://doi.org/10.1007/s10620-019-05663-x>
  37. Martínez-Rodríguez A, Loaiza-Martínez DA, Sánchez-Sánchez J, et al. Psychological,

- physiological, and physical effects of resistance training and personalized diet in celiac women. *Front Nutr* 2022;9: 838364. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.838364>
38. Ali Redha A, Anusha Siddiqui S, Zare R, et al. Blackcurrants: A nutrient-rich source for the development of functional foods for improved athletic performance. *Food Rev Int* 2024;40(1):135–157. <https://doi.org/10.1080/87559129.2022.2162076>
39. Malsagova KA, Kopylov AT, Sinitsyna AA, et al. Sports nutrition: Diets, selection factors, recommendations. *Nutrients* 2021;13(11):3771. <https://doi.org/10.3390/nu13113771>
40. Lis DM. Exit gluten-free and enter low FODMAPs: A novel dietary strategy to reduce gastrointestinal symptoms in athletes. *Sports Med* 2019;49(S1):87–97. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-01034-0>
41. Ibáñez Sánchez, ME. Efectos nutricionales de una dieta sin gluten en adultos celíacos y no celíacos. Repositorio Institucional UIB 2017

Recibido: 29/01/2024  
Aceptado: 30/05/2024