



REVISIÓN

Trends and Advances in Gluten-Free Products

Tendencias y Avances en Productos sin Gluten

Dayana E. Gutiérrez Reyes¹  , Cristina A. Arteaga Almeida¹  

¹Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Nutrición y Dietética. Ambato, Ecuador.

Citar como: Gutiérrez Reyes DE, Arteaga Almeida CA. Trends and Advances in Gluten-Free Products. Health Leadership and Quality of Life. 2024; 3:.435. <https://doi.org/10.56294/hl2024.435>

Enviado: 28-02-2024

Revisado: 26-07-2024

Aceptado: 13-11-2024

Publicado: 14-11-2024

Editor: PhD. Prof. Neela Satheesh 

Autor para la correspondencia: Dayana E. Gutiérrez Reyes 

ABSTRACT

Introduction: bluten is a protein present in grains such as wheat, barley and rye which provides elasticity and structure to baked products, however, worldwide there are people with celiac disease or non-celiac gluten sensitivity and because the body does not assimilate this protein it is necessary to avoid it, therefore currently there is a growing demand for gluten-free foods creating new products, improving their nutritional profile and market acceptance. Due to the above mentioned, the objective of this work is to carry out a bibliographic search of current trends and technological advances in the development of gluten-free products, in order to identify opportunities for innovation and improvement in the quality and acceptability of these products among consumers.

Method: to carry out the research, a bibliographic review was carried out in PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCIEDIRECT, SCOPUS and GOOGLE SCHOLAR related to the topic of interest, including information found within the last five years (2019 - 2024).

Results: thus, it is concluded that there are currently a huge number of gluten-free products, especially bakery products, with a change in nutritional composition. Likewise, advances propose the use of substitute flours for the preparation of gluten-free foods, creating greater accessibility of these products to their consumers.

Conclusions: finally, it is concluded that the consumption of these foods should be in moderation due to their nutritional value to avoid deficiencies and non-communicable diseases in the long term.

Keywords: Gluten-Free Products; Food Trends; Advances in Gluten-Free Products; Gluten-Free Foods.

RESUMEN

Introducción: el gluten es una proteína presente en granos como el trigo, la cebada y el centeno la cual proporciona elasticidad y estructura a productos horneados, sin embargo, a nivel mundial existen personas con enfermedad celíaca o sensibilidad al gluten no celíaca y debido a que el organismo no asimila esta proteína es necesario evitarla, por ello en la actualidad existe una creciente demanda de alimentos sin gluten creando nuevos productos, mejorando su perfil nutricional y aceptación en el mercado. Por lo anterior mencionado el objetivo de este trabajo es realizar una búsqueda bibliográfica de las tendencias actuales y los avances tecnológicos en el desarrollo de productos sin gluten, con el fin de identificar las oportunidades de innovación y mejora en la calidad y aceptabilidad de estos productos entre los consumidores.

Método: para llevar a cabo la investigación se realizó una revisión bibliográfica en PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCIEDIRECT, SCOPUS y GOOGLE SCHOLAR relacionado al tema de interés incluyendo información que se encuentre dentro de los últimos cinco años (2019 - 2024).

Resultados: de este modo se obtiene que actualmente existen una cantidad inmensa de productos sin gluten especialmente aquellos productos de panificación, teniendo un cambio en la composición nutricional, así

mismo los avances proponen el uso de harinas sustitutas para la elaboración de alimentos sin gluten, creando mayor accesibilidad de estos productos a sus consumidores.

Conclusiones: finalmente se concluye que el consumo de estos alimentos debe ser con moderación debido a su valor nutricional para evitar deficiencias y enfermedades no transmisibles a largo plazo.

Palabras clave: Productos sin Gluten; Tendencias Alimentarias; Avances en Productos sin Gluten; Alimentos sin Gluten.

INTRODUCCIÓN

El gluten es una proteína compleja que se encuentra naturalmente en algunos granos comunes, como el trigo, la cebada y el centeno, así como en sus derivados.⁽¹⁾ Es una mezcla de dos proteínas principales: la gliadina y la glutenina, las cuales son responsables de la elasticidad y la consistencia característica de la masa en productos horneados como el pan, la pasta y los pasteles; ahí el gluten actúa como un aglutinante, uniendo los ingredientes y proporcionando estructura a los productos alimenticios durante el proceso de elaboración.^(1,2,3)

Sin embargo, para algunas personas, el gluten puede ser problemático; aquellas con enfermedad celíaca, una condición autoinmune que afecta al intestino delgado experimenta una reacción adversa al gluten que desencadena una respuesta inmunitaria y daña las vellosidades intestinales.^(4,5,6,7) Además, algunas personas pueden tener sensibilidad al gluten no celíaca, experimentando síntomas similares a los de la enfermedad celíaca, pero sin la misma respuesta inmunitaria, en estos casos, el consumo de gluten puede causar malestar gastrointestinal, fatiga, dolores articulares y otros síntomas, como resultado, para quienes padecen estas condiciones, por ello seguir una dieta libre de gluten es crucial para evitar complicaciones y mantener la salud intestinal.^(8,9)

No obstante, no solo las personas que padecen esta intolerancia consumen estos alimentos, si no también aquellos que prefieren productos más saludables, nutritivos y funcionales, aumentando así la demanda de alimentos no convencionales, que se perciben con mejor valor nutritivo.^(10,11) Ante esto la industria alimentaria, en respuesta a esta demanda, ha enfocado sus esfuerzos tecnológicos y económicos en la búsqueda de nuevas materias primas, con mejores y variadas características nutricionales percibidas como naturales, contribuyendo a la salud y el bienestar de las personas que adquieren productos libres de gluten.^(12,13)

La adquisición de estos productos ha permitido la creación de alimentos seguros y de alta calidad para las personas que siguen una dieta sin gluten, la principal área de avance ha sido el desarrollo de nuevas técnicas de procesamiento que eliminan el gluten de los alimentos de manera efectiva y eficiente; esto incluye métodos como la extrusión, la fermentación y la hidrólisis enzimática, que permiten producir productos sin gluten con características sensoriales y nutricionales similares a sus contrapartes con gluten.^(14,15)

Entre las fuentes alimentarias que se han incluido en la creación de alimentos sin gluten han sido el arroz, el maíz, la quinoa, el camote, la remolacha, la achira, la haba, el fréjol, el maíz, el zapallo, el mijo y productos de las distintas localidades con el fin de incorporar alimentos ricos en fibras, proteínas y gomas naturales para mejorar la estructura y la cohesión de los productos sin gluten; estos ingredientes alternativos no solo permiten crear una amplia variedad de productos sin gluten, sino que también contribuyen a mejorar su perfil nutricional y su aceptación por parte del consumidor.^(16,17,18)

De esta manera el objetivo de este trabajo es realizar una búsqueda bibliográfica de las tendencias actuales y los avances tecnológicos en el desarrollo de productos sin gluten, con el fin de identificar las oportunidades de innovación y mejora en la calidad y aceptabilidad de estos productos entre los consumidores.

MÉTODO

Para llevar a cabo la investigación se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos académicas y científicas como PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCIEDIRECT, SCOPUS y GOOGLE SCHOLAR, para recabar la información acerca del tema se utilizaron términos clave como “productos sin gluten”, “gluten free”, “tendencias en dietas sin gluten”, “tendencias alimentarias” y “avances en alimentación sin gluten”, enfocándose principalmente en los nuevos avances alimentarios.

Criterios de inclusión

Para la realización de la revisión bibliográfica se aplicó criterios de inclusión donde se abarcaron estudios originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, tesis de grado y posgrado que aborden específicamente los avances y tendencias en productos sin gluten, además se incluyó textos en español e inglés que presenten el texto completo en libre acceso.

Criterios de exclusión

Por otro lado, como criterios de exclusión se tomó en consideración los artículos que no se encontraban

publicados dentro de los últimos 5 años (2019 - 2024), artículos que no estén relacionados directamente con el tema o su información no es relevante.

Selección de artículos

Una vez seleccionada la base de datos se procedió a realizar una primera selección de artículos de acuerdo al tema de interés para ello se revisaron cuidadosamente los títulos y resúmenes de los artículos para evaluar su relevancia. Posteriormente se aplicó los criterios de inclusión y exclusión, lo que permitió filtrar la información pertinente para la revisión bibliográfica. A partir de los documentos seleccionados, se llevó a cabo un análisis detallado con el fin de recopilar información precisa y confiable sobre el tema.

RESULTADOS

Para la elaboración de la revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda en las bases de datos PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCIEDIRECT, SCOPUS y GOOGLE SCHOLAR, obteniendo un total de 717 artículos. Se excluyeron aquellos que no contaban con acceso abierto, cuyos textos estaban incompletos o que resultaron ser duplicados, lo que redujo la cifra de 264 artículos. De los 453 restantes, se eliminaron 244 debido a que no estaban publicados dentro del rango de tiempo comprendido para la revisión.

Después, se llevó a cabo una revisión de los títulos y resúmenes de los 209 artículos restantes, excluyendo 128 que no aportaban información relevante para el estudio. Finalmente, se realizó una lectura exhaustiva de los 81 artículos seleccionados, de los cuales se incluyeron 50 para la revisión. A continuación, se presentan los pasos para la selección de artículos a través del diagrama de PRISMA, que se puede visualizar en la figura 1.

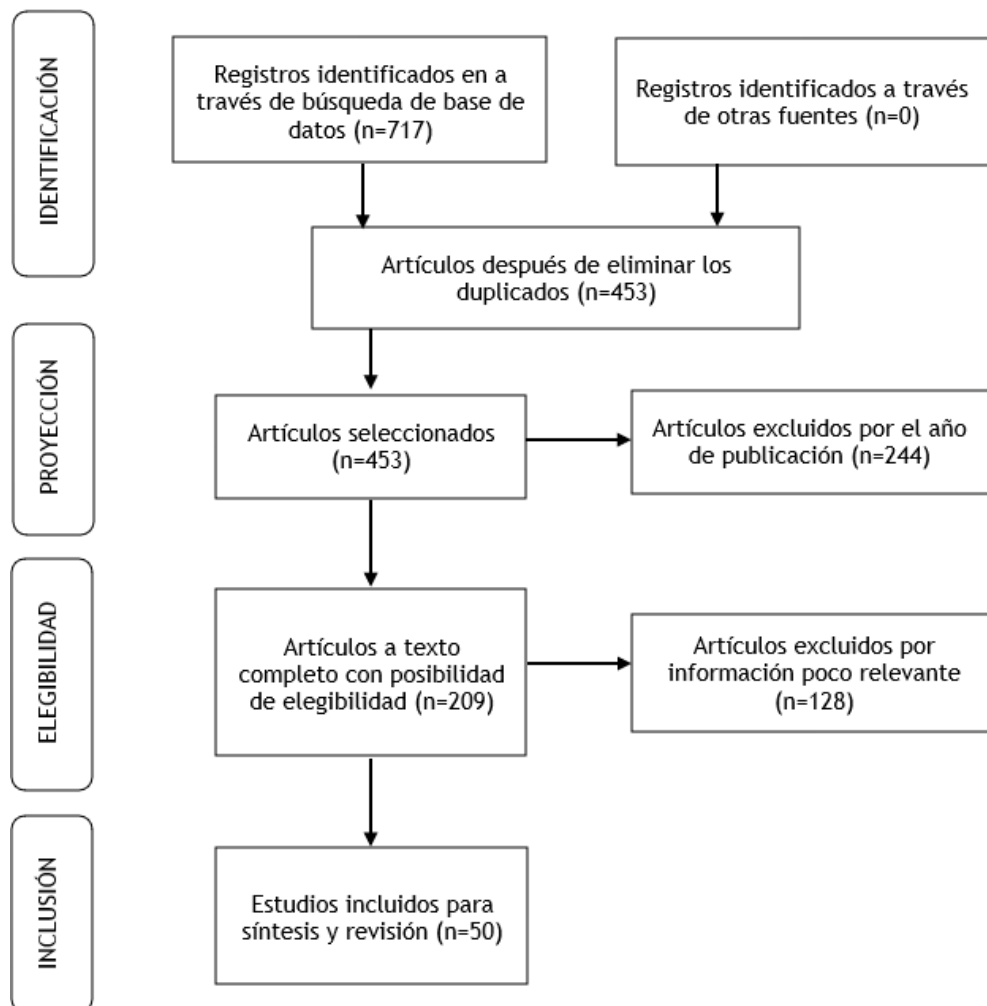


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Tal como se muestra en la figura 1, se utilizaron 50 artículos luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión. De estos documentos encontramos 20 artículos relacionados a la creación de un producto sin gluten utilizando alimentos pocos convencionales o propios de la región (Colombia, Brasil, Chile y Ecuador), así mismo 19 artículos se basan revisiones bibliográficas sobre la cantidad de alimentos sin gluten existentes en los

mercados a nivel mundial, así como el análisis nutricional de estos alimentos y los beneficios en la población no celiaca, finalmente los 11 artículos restantes se basan en el mejoramientos de alimentos sin gluten existentes introduciendo alimentos propios de la localidad o pocos utilizados con el fin de incrementar su valor nutricional. A continuación, se presenta una descripción general de los artículos elegibles.

Tabla 1. Revisión Bibliográfica

N°	Autor	Año	Tema del artículo	Enfoque	Población
1	Oscar Martínez Alvarez, Amaia Iriondo DeHond, Joaquín Gómez Estaca y María Dolores del Castillo	2021	Nuevas tendencias en la producción y consumo alimentario	Revisión bibliográfica acerca de los alimentos libres de gluten seguros y de elevada calidad nutricional y sensorial, aprovechando la cadena agroalimentaria.	75 % Personas con enfermedad celiaca a nivel mundial
2	Linares Rodríguez Laura Giselle y Peñuela Díaz Ingrid Marcela	2021	Soulfit, harinas y tortas gluten free	Realizar una línea de harinas alternativas sin gluten con alto beneficio y versatilidad nutricional a partir de productos locales con el fin de proveer el insumo base de las reposterías y panaderías.	Personas con sensibilidad, hipersensibilidad, alérgicos al gluten o celíacos
3	Mendoza Burgos Ricardo Daniel	2023	Desarrollo de un producto de panadería como repostería indulgente adaptado a las crecientes tendencias alimentarias.	Realizar un alimento a base de amaranto libre de gluten, alto en proteína con propiedades organolépticas aceptables por el consumidor.	Personas con enfermedad celiaca
4	Rodriguez Aguilar Daiana	2023	Desarrollo de snack saludable a base de harina de maíz, remolacha, Kale y semillas (lino, sésamo), libre de gluten y fuente de fibra.	Realizar diferentes formulaciones de snack de alto valor nutricional, rico en proteínas y fibra.	Personas con enfermedad celiaca
5	Missan Griselda y Hachim, Samir	2018	Plan de marketing para la producción de productos de panificación a base de harina de sorgo libres de gluten	Realizar productos de panificación a base de harina de sorgo de alto valor nutricional.	Población perteneciente a la ciudad de Villa María y las localidades vecinas
6	Medina Pérez Gabriela, Cruz Cadena Adriana, Perez Soto Elizabeth, Choque Rivera Tania J. y Almendares Calderón Laura	2024	Botanas Saludables Elaboradas con Harina Libre de Gluten	Revisión bibliográfica de alternativas para la elaboración de botanas saludables y nutritivas	Personas con enfermedad celíaca, sensibilidad no celiaca y alergia al gluten, atletas y con aceptación a los alimentos sin gluten
7	Salazar Garcés Diego Manolo y Alvarado Salinas Judith Estefanía	2024	Desarrollo de muffins libres de gluten en base a harina de camote morado (Ipomoea batatas (L.) Lam.) y achira (Canna indica L.)	Desarrollar nuevos productos sin gluten, reducidos en grasa y azúcares, con altos contenidos de fibra, antioxidantes, minerales utilizando cultivos andinos poco convencionales.	Estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato
8	Arrata Parrales Aracely Jenniffer, Calderón Remache María Isabel y Patricio Cáceres Costales	2022	Desarrollo de un aperitivo libre de gluten y lactosa para una empresa nacional de alimentos saludables.	Desarrollar un snack libre de gluten y lactosa empleando harina de almendra, almidón de yuca y chía, alto en proteína.	Personas intolerantes al gluten y la lactosa
9	Carvajal Alvarado Luisa Fernanda	2021	Pastas alimenticias libres de gluten a base de arroz: una revisión	Realizar una revisión bibliografía sobre el proceso de elaboración de pastas alimenticias libres de gluten a base de arroz, así como las características fisicoquímicas y sensoriales.	Personas con intolerancia al gluten o con enfermedad celiaca
10	Llano Rosa María	2021	Actualizaciones en alimentación: dietas no convencionales, alimentos en tendencia y ayudantes tecnológicos	Revisar y conocer acerca de las nuevas tendencias alimentarias en los últimos años, así como las modificaciones alimentarias y como estas aumentan su valor nutricional.	Población en general

11	Gasparre Nicola, Pasqualone Antonella, Mefleh Marina y Boukid Fatma	2022	Nutritional Quality of Gluten-Free Bakery Products Labeled Ketogenic and/or Low-Carb Sold in the Global Market	Análisis nutricional de los productos sin gluten y de aquellos que se encuentran etiquetados como cetogénicos o bajos en carbohidratos.	Personas con intolerancia al gluten o con enfermedad celiaca
12	López Mejía Natali y Morales Posada Nelly Bibiana	2020	Optimización de la formulación de tallarines libres de gluten enriquecidos con pulpa de zapallo deshidratada empleando el método de diseño de mezclas	Elaborar tallarines libres de gluten elevando la cantidad de sus componentes, además del análisis nutricional y sensorial de los productos.	Personas con enfermedad celiaca, intolerancia al gluten y aquellas que desean mejorar su calidad nutricional.
13	Londoño Salgado Natalia	2023	Elaboración de una torta a base de harina de maíz con frutas cristalizadas (Tortifruits) como alternativa de consumo de alimentos libres de gluten	Elaborar una torta a base de harina de maíz con frutas cristalizadas, la cual pueda ser apta para personas con enfermedad celiaca y que cumpla con la normatividad vigente.	Personas con enfermedad celiaca
14	Baladia Eduard, Moñino Manuel, Miserachs Martina, Fernández Teresa y Russolillo Giuseppe	2022	Tendencias de exclusión en la alimentación de la población española	Identificar la proporción de población que excluye, total o parcialmente de un alimento, nutriente o ingrediente específicos, así como las dietas de eliminación de interés y la proporcionen de esos alimentos e el mercado (alimentos sin gluten).	Población española
15	Atasoy Ozge Guler, Gokhisar Kurt y Turhan Mahir	2020	Gluten-free food issues in Turkey	Analizar los productos libres de gluten proporcionados en los centros de abasto en Turquía	Población de Turquía
16	Alvarado Caiza Jessica Elvira	2020	Creación de una línea de pasteles a base de productos locales dirigida a personas celiaca	Elaborar una línea de pasteles a base de productos locales para generar mayor oferta gastronómica en personas celiacas.	Personas con enfermedad celiaca e intolerancia al gluten
17	Arroyo Vaquerizo Paula	2020	Análisis del mercado de los productos sin gluten en España	Estudio de la demanda de productos sin gluten y el estado actual de los mercados de estos productos en España.	Población española
18	Jiménez Martín Ruth	2023	Alimentos para celiacos: Análisis nutricional y sus grandes desafíos organolépticos y tecnológicos	Analizar la composición nutricional dentro del mercado los alimentos con gluten y diferenciarlos con los alimentos sin gluten.	Alimentos con gluten y sin gluten del mercado español
19	Arranz Sanz Eduardo y Del Caño Manuela	2023	VALORACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS SIN GLUTEN	Revisión bibliográfica sobre la composición nutricional de los alimentos sin gluten proporcionados en el mercado, así como los efectos que produce en los consumidores	Población en general
20	Arribas Martínez Claudia Patricia	2020	Nuevos alimentos sin gluten elaborados mediante extrusión de arroz fortificado con leguminosas: Desarrollo y Caracterización Nutricional, Funcional y Sensorial	Formulación, elaboración, caracterización nutricional, funcional y sensorial de dos tipos de productos sin gluten elaborados a partir de harinas de arroz fortificadas con dos leguminosas mediante extrusión.	Población en general
21	Montaguano Navarrete Nicole Samantha	2022	EVALUACION DE PIZZA SIN GLUTEN A PARTIR DE PRODUCTOS Y CO-PRODUCTOS ECUATORIANOS	Elaboración de masa para pizza libre de gluten a partir de productos ecuatorianos.	Población en general

22	Myhrstad M., Slydahl Marlene, Hellmann Monica, Garnweidner-Holme L., Lundin K., Henriksen C., Vibeke H. y Hansen Telle	2021	Nutritional quality and costs of gluten-free products: a case-control study of food products on the Norwegian marked	Investigar la calidad nutricional y costo de los productos sin gluten existentes en el mercado	Productos sin gluten
23	Park Jiyoung y Hong Sik Kim	2023	Rice-Based Gluten-Free Foods and Technologies: A Review	Evaluar los atributos de calidad de los alimentos sin gluten a base de arroz, incluidos el pan, la pasta y la cerveza	Productos a base de arroz sin gluten
24	Lavriša Živa, Hribar Madre, Kusar Anita, Žmitek Katja y Pravst Igor	2020	Nutritional Composition of Gluten-Free Labelled Foods in the Slovenian Food Supply	Investigar la disponibilidad de alimentos envasados sin gluten en el suministro de alimentos y evaluar la calidad nutricional de los productos alimenticios etiquetados como sin gluten en comparación con los productos que no se comercializan como sin gluten.	Personas que consumen alimentos libres de gluten
25	Gasparre Nicola y Rosell Cristina M.	2022	Wheat gluten: A functional protein still challenging to replace in gluten-free cereal-based foods	Analizar las características distintivas del gluten de trigo y las estrategias tecnológicas implementadas para imitar su comportamiento dentro de los sistemas libres de gluten.	Análisis de producto
26	Marquez Silvina Belén, Dyner Luis Marcelo y López Laura Beatriz	2020	Aporte de energía, macronutrientes y fibra de alimentos farináceos libres de gluten elaborados a partir de premezclas comerciales	Evaluación del aporte de energía, de macronutrientes y de fibra de alimentos libres de gluten (bizcochuelos, panes estilo inglés, galletitas dulces y pizzas) elaborados a partir de diferentes premezclas comerciales, disponibles en el mercado local.	Población en general
27	León J.A., Bongianino N.F., Quiroga F., Bertone D. y León A.E.	2023	Incorporation of hemp flour to obtain gluten-free noodles of higher nutritional quality	Elaborar fideos sin gluten a partir de harina de maíz sustituida por harina de cáñamo, además de evaluar su calidad tecnológica y valor nutricional.	Personas con intolerancia al gluten
28	Márquez Silvina Belén, Binaghi María Julieta y López Laura Beatriz	2022	Evaluación del contenido, dializabilidad y aporte potencial de hierro, zinc y calcio en panificados libres de gluten elaborados a partir de premezclas comerciales	Evaluación del contenido, dializabilidad, aporte potencial y aporte nutricional de bizcochuelos, panes, galletitas y pizzas libres de gluten elaborados a partir de premezclas comerciales.	Población enfermedad celiaca e intolerancia al gluten
29	Bolaños José, Schmiele Marcio y Vernaza María Gabriela	2022	High protein, gluten-free cookies made with rice, beans and avocado	Elaborar galletas de mantequilla libres de gluten a base de harina de arroz y la valoración de su aporte nutricional.	Población enfermedad celiaca e intolerancia al gluten
30	Sánchez Magaña Luis Martín, Reyes Moreno Cuauhtémoc, Garzón Tiznado José Antonio, Milán Carrillo Jorge, Gómez Favela Mario Armando, Cuevas Rodríguez Edith Oliva, Espinoza Moreno Ramona Julieta y Gutiérrez Dorado Roberto	2022	Functional gluten-free beverage elaborated from whole quinoa and defatted chia extruded flours: antioxidant and antihypertensive potentials	Elaboración de una bebida libre de gluten funcional a partir de una mezcla de harinas de quinoa extrudida optimizada y chía desgrasada extrudida, además de evaluar la cantidad proteica y de fibra.	Población enfermedad celiaca e intolerancia al gluten
31	Román Giménez Karina Gisselle, Cuevas Duarte Elsi Fiorella, Acosta Sánchez Lilian y Samudio Margarita	2021	Características clínicas, demográficas y acceso a los productos sin gluten de pacientes con enfermedad celiaca registrados en la FUPACEL	Describir las características clínicas, demográficas y acceso a productos sin gluten de pacientes con enfermedad celiaca de la Fundación Paraguaya de Celiacos (FUPACEL).	Pacientes con enfermedad celiaca

32	Vieira Queiroz Valéria Aparecida, Da Veiga Correia Vinicius Tadeu, Beserra de Menezes Cícero, De Araújo Miguel Rafael, Pereira da Conceição Renata Regina y Liboreiro Paiva Caroline, José Edson Fontes Figueiredo	2020	Retention of phenolic compounds and acceptability of gluten-free churros made with tannin or tannin-free sorghum flour	Evaluar la aceptabilidad de churros sin gluten elaborados con harina de sorgo con o sin taninos.	Pacientes con enfermedad celiaca
33	Zaczuk Bassinello Priscila, Correia Bento Juliana Aparecida, De Oliveira Froes Gomes Luciana, Caliarí Márcio y Bassoodeo Dave Oomah	2020	Nutritional value of gluten-free rice and bean based cake mix	Desarrollar nuevas opciones de alimentos sin gluten, reemplazando la harina de trigo por harina de arroz, almidón de maíz y harina extrusionada de frijol.	Población celiaca
34	Wesleya Silva David, Bolini Helena Maria Andréa y Pedrosa Silva Clerici Maria Teresa	2021	Gluten-free rice & bean biscuit: characterization of a new food product	Elaboración de galleta sin gluten a base de alimentos autóctonos de la región de Brasil como son el arroz y frijoles.	Población celiaca
35	Rothburn Nicole, Fairchild Ruth M. y Morgan Maria Z.	2022	Gluten-free foods: a 'health halo' too far for oral health?	Evaluar las diferencias entre productos sin gluten y productos que contienen gluten con respecto a las implicaciones que esto podría tener sobre la salud	Consumidores de alimentos sin gluten
36	Veena U. K, Shobha D, Neena Joshi, Darshan M. B y Benherlal P.S	2022	Spirulina enriched gluten free quality protein maize (QPM) pasta as functional food	Comprobar el aumento en la calidad proteica del maíz junto a la combinación de harinas de legumbres además de la adición de espirulina para el aumento de su contenido nutricional.	Consumidores de alimentos sin gluten
37	Hanhee Kim y Seung Joo Lee	2024	Characteristics of Gluten-Free Almond Powder Cookies Added with Food Upcycled BSG	Elaborar galletas de almendras sin gluten con granos usados de cervecería e investigar las características de calidad nutricional del producto.	Población celiaca
38	Qashqari Lamy, Shakweer Dana, Alzaben Abeer S. y Hanbazaza Mahitab A.	2024	Investigation of cost and availability of gluten-free food in Jeddah, KSA	Evaluar descriptivamente el costo y la disponibilidad de alimentos sin gluten en una variedad de tiendas de Arabia Saudita	Población celiaca
39	Guzmán Rodríguez M.F., Cortez Guardiola S.A., Garza Valverde E., García M.C.J. y García Gómez C.	2023	Mejoramiento de propiedades nutricionales, fisicoquímicas y estructurales de un pan sin gluten adicionado con microalga a base de prefermento	Incrementar las propiedades nutricionales de un pan sin gluten a base de prefermento y mejorar la aceptabilidad de los consumidores.	Población celiaca
40	Malka Teresa, Bomben Renata, Balmaceda Leporatti Luciana, Jorge, Batlle Teresa y Zaniolo Stella	2020	FORMULACION DE BOCADITOS DULCES A BASE DE AMARANTO SIN GLUTEN	Desarrollar una formulación de bocaditos dulces, nutricionalmente equilibrados con propiedades organolépticas atractivas a base de amaranto.	Población celiaca
41	COLAZZO DAIANA	2021	Evaluación del contenido de macronutrientes, fibra dietética y sodio de los alimentos sin gluten y de sus equivalentes con gluten	Evaluar la composición nutricional (macronutrientes, fibra dietética y sodio) de los alimentos sin gluten y de sus equivalentes con gluten.	Población celiaca
42	Singla Deepika, Malik Tanu, Singh Ajay, Thakur Sheetal y Kumar Pradyuman	2024	Advances in understanding wheat-related disorders: A comprehensive review on gluten-free products with emphasis on wheat allergy, celiac and non-celiac gluten sensitivity	Revisión bibliográfica a cerca de las enfermedades asociadas a la intolerancia al gluten y los productos disponibles en el mercado.	Personas celiacas e intolerantes al gluten

43	Prieto Payá Pilar	2024	Nuevas terapias sustitutivas de la dieta sin gluten en la enfermedad celiaca	Conocer los últimos avances que se están llevando a cabo en tratamientos distintos a una dieta sin gluten o tratamientos complementarios	Población celiaca
44	Dionicio Vargas, Marcos Gianfranco	2024	Efecto de la cantidad de harina de Maíz (Zea mays) y almidón de Camote (Ipomoea batatas) en la aceptabilidad general de pan sin gluten	Elaborar un pan sin gluten a base de harina de maíz y camote para maximizar sus propiedades y su aceptabilidad	Población celiaca
45	Guiñazú Fernández Constanza y Martín Esparza Eugenia	2020	Harinas sin gluten de origen vegetal para el desarrollo de productos alimentarios. Aplicaciones, propiedades nutricionales y características funcionales.	Revisión bibliográfica de las propiedades nutricionales y tecnológicas de las harinas sin gluten, y sus aplicaciones en la industria	Población en general
46	Huamanchumo Prado William J.	2020	Pseudocereales andinos: Valor nutritivo y aplicaciones para alimentos libres de gluten	Revisión bibliográfica acerca de la calidad nutritiva, compuestos bioactivos y el desarrollo de productos libres de gluten a partir de los principales pseudocereales andinos de Sudamérica.	Personas celiacas e intolerantes al gluten
47	Canahuati Saade Juan Sebastián	2020	Estandarización de pastel sin gluten utilizando diseño de experimentos en panadería “La Hormiga Vainilla”	Mejorar la calidad alimentaria de un pastel sin gluten a través de nuevos diseños de experimentos.	Personas celiacas e intolerantes al gluten
48	González Andrea, Temprano María de la Paz, Costa Florencia, Gordillo María Belén, Fontana María Rosa, Pico Mercedes, Moreno María Laura, Sugai Emilia, Smecuol Edgardo, Niveloni Sonia, Mazure Roberto, Vázquez Horacio, Mauriño Eduardo y Bai Julio César	2023	Costo, disponibilidad y valor nutricional de los alimentos libres de gluten en Argentina. Su relación con la adherencia a la dieta libre de gluten. Estudio multicéntrico	Conocer el costo, la disponibilidad y el valor nutricional de diversos grupos de alimentos libres de gluten en las distintas regiones geográficas de Argentina y su posible relación con la adherencia a la dieta libre de gluten.	Personas celiacas e intolerantes al gluten
49	Bokić Jelena, Kojić Jovana, Krulj Jelena, Pezo Lato, Banjac Vojislav, Šaponjac Vesna Tumbas, Travičić Vanja, Moreno Diego A. y Bodroža Solarov Marija	2022	Bioactive, Mineral and Antioxidative Properties of Gluten-Free Chicory Supplemented Snack: Impact of Processing Conditions	Elevar los componentes bioactivos de snacks sin gluten adicionando raíz de achicoria.	Personas celiacas e intolerantes al gluten
50	Chanivet Delgado, Ana	2023	Una doble mirada a la oferta Sin Gluten actual	Comprender la situación actual del consumidor de productos sin gluten en el mercado español desde el punto de vista de la demanda y de la oferta.	Personas celiacas e intolerantes al gluten

DISCUSIÓN

En la actualidad, se está viviendo un verdadero auge en la demanda de alimentos sin gluten, convirtiéndose en una de las tendencias más significativas en la industria alimentaria del siglo XXI. Este fenómeno no solo responde a la creciente concienciación sobre las intolerancias y enfermedades celíacas, sino también a un cambio en los hábitos alimenticios de un número cada vez mayor de consumidores que buscan opciones más saludables y ligeras.^(19,20) Esta evolución ha impulsado a la comunidad y empresas a innovar y diversificar sus productos, creando alternativas sin gluten que no solo satisfacen las necesidades dietéticas, sino que también ofrecen sabores y texturas atractivas.^(21,22,23)

Productos disponibles en el mercado

En la actualidad, la nutrición y la industria alimentaria cuenta con grandes avances creando nuevas tendencias y conductas alimentarias en la población con el fin de mejorar la calidad de vida, por ello las personas restringen ciertos alimentos, el principal que se encuentra en tendencia son los famosos alimentos sin gluten.^(24,25)

Debido a esto, en los últimos años la oferta y demanda de estos productos han ido en aumento a causa de que no solo la población celiaca o con intolerancia al gluten consumen este tipo de alimentos, sino también la población en general ha empezado la adherencia de estos productos en su alimentación.^(26,27) Por ello estudios consideran que cerca del 75 % de la población ha adoptado alimentos sin gluten dentro de su alimentación diaria debido a que consideran que estos alimentos son más saludables.^(28,29)

Ante esta problemática los mercados, supermercados, tiendas online, centros dietéticos o naturistas, grandes cadenas de distribución, farmacias y parafarmacias han optado por facilitar a la población la adquisición de estos productos,^(30,31) sin embargo la disponibilidad de los alimentos varía de acuerdo a la región, un ejemplo de ello se encuentra en Turquía, donde el número de productos sin gluten en comparación con los que contienen gluten es aún muy limitado y las marcas extranjeras juegan un papel más importante en este mercado, lo que también refleja una dependencia de la importación de estos productos.^(32,33)

Por ello dentro del mercado se ofrece alimentos básicos y populares en las distintas regiones a nivel mundial, entre los principales productos sin gluten que podemos encontrar son los panes, pastas, galletas, bollería, cereales para el desayuno, snacks inflados, barras de bocadillos, barras energéticas, pizza, tortas, bizcochos y bebidas.^(34,35,36)

Fuentes de ingredientes para alimentos sin gluten

La materia prima que se utiliza para la elaboración de estos alimentos son un sin número de productos entre ellos se destacan los pseudocereales y cereales como la quinoa, el amaranto y el trigo sarraceno, así como de frutas, verduras, frutos secos, productos lácteos completos, legumbres, raíces y tubérculos como la patata, el maíz o la mandioca.^(37,38) También se utiliza harinas o premezclas de harinas como la harina de amaranto, harina de trigo sarraceno o alforfón, harina de avena sin gluten, harina de maíz, harina de maíz blanca, almidón de maíz, harina de arrurruz, harina de guisantes, harina de arroz blanco, harina de arroz integral, harina de soya, harina de altramuz, harina de habas, harina de almendras, harina de quinua, harina de mijo, harina de sorgo, harina de coco, harina de papa, harina de legumbres, fécula de papa, fécula de mandioca, harina de plátano verde, almidón de tapioca, almidón de yuca, harina de castañas, harina de cáñamo, achira, harina de taro o malanga, harina de yuca y harina de legumbres (soja-garbanzo).^(39,40)

Estos ingredientes al ser naturalmente libres de gluten presentan propiedades nutricionales muy valoradas, como su alto contenido en proteínas, fibra y minerales, permitiendo que los productos sin gluten no solo sean una alternativa viable, sino también atractiva para una amplia gama de consumidores.^(41,42,43)

Tendencias y avances de productos alimentarios sin gluten

De esta manera la innovación tecnológica juega un papel crucial en la evolución de los productos sin gluten, desde la mejora de las harinas utilizadas en estos alimentos hasta la incorporación de nuevos ingredientes con potencial bioactivo, destinados a mejorar la salud de los consumidores, en este sentido, el desarrollo de alimentos funcionales que, además de nutrir, aportan beneficios específicos para la salud, ha cobrado gran importancia.^(44,45,46)

En la tabla 3 podemos observar los productos que se ofrecen a los consumidores, así como el potencial nutricional presente en estos productos, el mejoramiento de los productos aumenta la cantidad de proteína, fibra y minerales, sin embargo, el proceso en la producción de estos alimentos también aumenta otros componentes nutricionales como carbohidratos y grasas.

Tabla 2. Nuevos productos y contenido nutricional	
Producto	Contenido nutricional
Galleta de amaranto rellena de chocolate	Alto en proteína y fibra
Snack (a base de harina de maíz, remolacha, kale, semillas de sésamo y lino)	Alto contenido de fibra, contenido normal de proteína y alto contenido de carbohidratos
Productos de panificación de harina de sorgo	Rico en proteína
Muffin de camote morado	Rico en proteína y fibra
Snack (a base de harina de almendra, almidón de yuca y chía)	Rico en proteína
Pasta a base de arroz	Rico en energía proteína, tiamina, niacina y riboflavina
Pasta a base de pulpa de zapallo	Rico en proteína, fibra y bajo en grasas

Torta a base de harina de maíz con frutas cristalizadas	Rico en fibra
Pastel de harina de plátano	Rico en proteína, ácidos grasos saturados, potasio, sodio y carbohidratos.
Pastel de harina de coco	Rico en proteína, ácidos grasos saturados, potasio y carbohidratos
Pastel de harina de amaranto	Rico en proteína, ácidos grasos saturados y potasio
Snacks a base de arroz, frijoles y frutos de algarroba	Rico en proteína, fibra, bajo índice de tocoferoles, compuestos fenólicos y ácidos orgánicos.
Pan, pasta, fideo y cerveza a base de arroz	Ricos es fibra y proteína
Productos de panadería sin gluten	Ricos en proteína, fibra y nutrientes
Pasta a base de harina de maíz y cáñamo	Rico en fibra y proteína
Biscochuelos, panes, pizza y galletas	Rico en fibra y bajo contenido de hierro, zinc y calcio
Galleta a base de arroz, frejol y aguacate	Rico en proteína y minerales
Bebida a base de quinua integral y chía desgrasada	Rico en antioxidantes
Churros a base de harina de sorgo con y sin taninos	Ricos en fibra
Torta a base de harina de frejol	Rico en proteína, fibra, hierro y zinc
Galleta a base de arroz y frijoles	Rico en proteína, fibra y minerales
Pasta a base de harina de maíz fortificada con espirulina	Rico en proteína, calcio, hierro, lisina y triptófano
Galletas de almendra	Rico en proteína y bajo en grasa
Pan sin gluten con microalga Chlorella vulgariza	Rico en proteína
Bocadillos dulces a base de amaranto	Rico en proteína, fibra y calcio
Pan de harina de maíz y almidón de camote	Rico en proteína, carbohidratos, fibra y bajo en grasa
Pastel de harina de maíz y maicena	Rico en fibra y proteína
Bocadillos de arroz a base de raíz de achicora	Rico en proteína, fibra, Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn y Cu, 49

Calidad nutricional de los productos sin gluten

Las innovaciones en el mercado y los constantes avances han creado un mejoramiento en los productos sin gluten, como se puede observar den la tabla 2 encontramos en mayor cantidad productos de panificación como tortas, pasteles, productos dulces, galletas, snacks, así mismo se encuentra pastas y bebidas las cuales en su gran mayoría presentan un alto contenido nutricional en fibra y proteína.^(47,48,49) Sin embargo, aunque se han documentado incrementos en estos componentes nutricionales, también se ha observado un aumento en otros elementos, como calorías, grasas, carbohidratos y azúcares totales,^(50,51,52) lo cual contribuirá en el aumento de enfermedades crónicas a largo plazo, como el sobrepeso.^(53,54,56)

Por lo tanto, es importante consumir alimentos sin gluten con moderación, teniendo en cuenta su calidad nutricional, a pesar de las mejoras en su formulación, muchos de estos productos carecen de micronutrientes esenciales, como ácido fólico, vitamina B12, vitamina A y vitamina D, de este modo, las nuevas tendencias y avances en la producción de alimentos sin gluten deben considerarse cuidadosamente, especialmente en relación con las deficiencias nutricionales y los posibles excesos, esto permitirá a los consumidores tomar decisiones más informadas y equilibradas sobre su dieta.^(57,58)

CONCLUSIONES

En la actualidad, la demanda de alimentos sin gluten ha experimentado un notable auge, impulsada tanto por el aumento de diagnósticos de intolerancia al gluten como por el interés general en dietas más saludables, este fenómeno ha llevado a la industria alimentaria a innovar y diversificar su oferta, creando productos que no solo cumplan con las necesidades dietéticas de personas celíacas o intolerantes, sino que también atraen a un público más amplio que busca opciones percibidas como más ligeras y nutritivas, creando una amplia gama de productos, desde pan y pastas hasta snacks y bebidas, refleja esta tendencia creciente.

Sin embargo, es crucial que los consumidores sean conscientes de la calidad nutricional de estos productos, a pesar de las mejoras en sus formulaciones, muchos alimentos sin gluten pueden presentar un incremento en componentes como calorías, grasas y azúcares, lo que podría contribuir a problemas de salud a largo plazo, como el sobrepeso, además, la deficiencia en micronutrientes esenciales, como ácido fólico y vitaminas B12 y D, resalta la necesidad de un enfoque equilibrado y moderado en el consumo de estos productos.

Finalmente, la clave para disfrutar de los beneficios de los alimentos sin gluten radica en una alimentación consciente y variada, a medida que el mercado continúa evolucionando, es fundamental que tanto los consumidores como los productores consideren cuidadosamente las implicaciones nutricionales de estos

productos, así mismo adoptar hábitos alimenticios informados permitirá a los individuos maximizar los beneficios de sus elecciones dietéticas, promoviendo una mejor salud y bienestar en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mir Ferrando MM. Dieta sin gluten: ¿mito o realidad? Revisión bibliográfica [Internet]. Universidad de Zaragoza; 2022. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/120607/files/TAZ-TFG-2022-2540.pdf>
2. Alvarado Caiza JE. Creación de una línea de pasteles a base de productos locales dirigida a personas celiaca [Internet]. [ECUADOR]: UDLA; 2020 [citado el 10 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12175/1/UDLA-EC-TLG-2020-01.pdf>
3. Nieto G, de la Calle I, Ros G, Peñalver Miras R. Celiac disease: causes, pathology, and nutritional assessment of gluten-free diet. A review. *Nutr Hosp* [Internet]. 2020 [citado el 10 de marzo de 2024];37(5):1043-51. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112020000700023&script=sci_arttext
4. Salazar Garcés DM, Alvarado Salinas JE. Desarrollo de muffins libres de gluten en base a harina de camote morado (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) y achira (*Canna indica* L.) [Internet]. UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO; 2024. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/40566>
5. Llano Rosa M. Actualizaciones en alimentación: dietas no convencionales, alimentos en tendencia y ayudantes tecnológicos [Internet]. Universidad de Sevilla. Departamento de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal; 2021. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/132923>
6. Gómez Nadal FR. Emprender en el sector sin gluten: factores a tener en cuenta para la apertura de un establecimiento libre de gluten [Internet]. Universidad Miguel Hernández de Elche; 2022. Disponible en: <https://dspace.umh.es/handle/11000/28041>
7. Gutiérrez J. Tecnología del pan y productos de panadería sin gluten [Internet]. SEVILLA SIN GLUTEN. 2023. Disponible en: <https://redsevillasingluten.org/tecnologia-del-pan-y-productos-de-panaderia-sin-gluten/>
8. Gómez-Bravo D. Biotecnología e Inteligencia Artificial para obtener una harina de trigo sin gluten completamente segura para los celiacos [Internet]. Revista Alimentaria. 2022. Disponible en: <https://revistaalimentaria.es/industria/servicios/biotecnologia-e-inteligencia-artificial-para-una-harina-de-trigo-sin-gluten-segura-para-celiacos>
9. Martínez Alvarez O, DeHond AI, Gómez Estaca J, del Castillo MD. Nuevas tendencias en la producción y consumo alimentario [Internet]. Csic.es. 2021 [citado el 15 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/253463/1/nuevatendealimen.pdf>
10. Linares Rodríguez LG, Peñuela IM. Souffit, harinas y tortas gluten free. *Gastronomia* [Internet]. 2021 [citado el 15 de octubre de 2024]; Disponible en: <https://caoba.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/gastronomia/article/view/102>
11. Mendoza Burgos RD. Desarrollo de un producto de panadería como repostería indulgente adaptado a las crecientes tendencias alimentarias [Internet]. [Queretaro]: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO; 2020 [citado el 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/2052>
12. Rodríguez Aguilar D. Desarrollo de snack saludable a base de harina de maíz, remolacha, Kale y semillas (lino, sésamo), libre de gluten y fuente de fibra [Internet]. [Mendoza]: Universidad Nacional de CUYO; 2023 [citado el 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/19432/tesis-daiana-rodriguez-desarrollo-de-snack-saludable..pdf
13. Missan G. Plan de marketing para la producción de productos de panificación a base de harina de sorgo libres de gluten [Internet]. [ARGENTINA]: Universidad FASTA; 2019 [citado el 30 de septiembre de 2024]. Disponible en: <http://redi.ufasta.edu.ar/jspui/handle/123456789/2627>
14. Medina-Pérez G, Cruz-Cadena A, Perez-Soto E, Choque-Rivera TJ, Almendares-Calderón L. Botanas Saludables Elaboradas con Harina Libre de Gluten. *Bol Cienc Agropecu ICAP* [Internet]. 2024 [citado el 30 de septiembre de 2024];10(19):11-21. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icap/article/view/11205>

15. Salazar Garcés DM, Alvarado Salinas JE. Desarrollo de muffins libres de gluten en base a harina de camote morado (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) y achira (*Canna indica* L.) [Internet]. [Ecuador - Ambato]: Universidad Técnica de Ambato; 2024 [citado el 1 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/40566>
16. Arrata Parrales AJ, Calderón Remache MI, Patricio DCC. Desarrollo de un aperitivo libre de gluten y lactosa para una empresa nacional de alimentos saludables [Internet]. [Ecuador]: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL; 2022 [citado el 2 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/56650>
17. Carvajal Alvarado LF. Pastas alimenticias libres de gluten a base de arroz, una revisión. Investigación Joven [Internet]. 2021 [citado el 2 de octubre de 2024];8(Alimentos):1-6. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/InvJov/article/view/10942>
18. Llano Rosa M. ACTUALIZACIONES EN ALIMENTACIÓN: DIETAS NO CONVENCIONALES, ALIMENTOS EN TENDENCIA Y AYUDANTES TECNOLÓGICOS” [Internet]. Universidad de Sevilla; 2021 [citado el 3 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/132923/LLANO%20ROSA%20MARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Gasparre N, Pasqualone A, Mefleh M, Boukid F. Nutritional quality of gluten-free bakery products labeled ketogenic and/or low-carb sold in the global market. *Foods* [Internet]. 2022 [citado el 3 de octubre de 2024];11(24):4095. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/24/4095>
20. López-Mejía N, Morales Posada NB. Optimización de la formulación de tallarines libres de gluten enriquecidos con pulpa de zapallo deshidratada empleando el método de diseño de mezclas. *Braz J Food Technol* [Internet]. 2020 [citado el 3 de octubre de 2024];23:e2018299. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/d4jLfcVw8dtGJQfZDrp357R/?lang=es&format=html>
21. Salgado NL. Elaboración de una torta a base de harina de maíz con frutas cristalizadas (Tortifruits) como alternativa de consumo de alimentos libres de gluten [Internet]. Edu.co. 2023 [citado el 3 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/56734/nlondonosa.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
22. Eduard B, Manuel M, Miserachs Martina M, Fernández T, Giuseppe R. Vista de Tendencias de exclusión en la alimentación de la población española. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* [Internet]. 2022 [citado el 3 de octubre de 2024];26:46-46. Disponible en: <https://renhyd.org/renhyd/article/view/1811/1077>
23. Atasoy G, Gokhisar OK, Turhan M. Gluten-free food issues in Turkey. *Food Sci Technol* [Internet]. 2020 [citado el 4 de octubre de 2024];40(suppl 1):170-8. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/cta/a/vJXDpXpJpVpTMYNwvGBzBd/?lang=en>
24. Alvarado Caiza JE. Creación de una línea de pasteles a base de productos locales dirigida a personas celíaca [Internet]. Universidad de Las Américas; 2020 [citado el 4 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12175/1/UDLA-EC-TLG-2020-01.pdf>
25. Arroyo Vaquerizo P. Análisis del mercado de los productos sin gluten en España. [Madrid]: Agronomica; 2020.
26. Jiménez Martín R. Alimentos para celíacos: Análisis nutricional y sus grandes desafíos organolépticos y tecnológicos. *Agronomica*; 2023.
27. Talbi L. Valoración nutricional de alimentos comercializados sin gluten. Universidad de Valladolid; 2023.
28. Martínez A, Patricia C. Nuevos alimentos sin gluten elaborados mediante extrusión de arroz fortificado con leguminosas: Desarrollo y Caracterización Nutricional, Funcional y Sensorial. Universidad Autónoma de Madrid; 2020.
29. Montaguano Navarrete NS. Evaluación de Pizza sin Gluten a partir de Productos y Co-Productos Ecuatorianos [Internet]. Edu.ec. 2022 [citado el 15 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22468>

30. Myhrstad MCW, Slydahl M, Hellmann M, Garnweidner-Holme L, Lundin KEA, Henriksen C, et al. Nutritional quality and costs of gluten-free products: a case-control study of food products on the Norwegian marked. *Food Nutr Res* [Internet]. 2021;65. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/5798/64ec2aee0ae9d1b198e6dc89562d99bbec67.pdf>
31. Park J, Kim H-S. Rice-based gluten-free foods and technologies: A review. *Foods* [Internet]. 2023 [citado 2024];12(22):4110. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/22/4110>
32. Lavriša Ž, Hribar M, Kušar A, Žmitek K, Pravst I. Nutritional composition of gluten-free labelled foods in the Slovenian food supply. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 [citado 2024];17(21):8239. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/21/8239>
33. Gasparre N, Rosell CM. Wheat gluten: A functional protein still challenging to replace in gluten-free cereal-based foods. *Cereal Chem* [Internet]. 2023;100(2):243-55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/cche.10624>
34. Marquez LSB, Dyner DLM, López DLB. Aporte de energía, macronutrientes y fibra de alimentos farináceos libres de gluten elaborados a partir de premezclas comerciales. *Diaeta* [Internet]. 2020;38(173):13-27. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372020000400013&lang=es
35. Leon JA, Bongianino NF, Quiroga F, Bertone D, León A. Incorporation of hemp flour to obtain gluten-free noodles of higher nutritional quality. *Agriscientia* [Internet]. 2024 [citado el 20 de octubre de 2024];40(2):1-6. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-298X2023000200001&lang=es
36. Marquez SB, Binaghi MJ, López LB. Evaluación del contenido, dializabilidad y aporte potencial de hierro, zinc y calcio en panificados libres de gluten elaborados a partir de premezclas comerciales. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* [Internet]. 2022;56:73-87. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572022000300273&lang=es
37. Bolaños J, Schmiele M, Vernaza MG. Galletas ricas en proteínas y sin gluten hechas con arroz, frijoles y aguacate. *Revista chilena de nutrición* [Internet]. 2022;49:459-67. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182022000500459&lang=es
38. Sánchez Magaña LM, Reyes Moreno C, Garzón Tiznado JA, Milán Carrillo J, Gómez Favela MA, Cuevas Rodríguez EO, et al. Functional gluten-free beverage elaborated from whole quinoa and defatted chia extruded flours: antioxidant and antihypertensive potentials. *Acta Univ* [Internet]. 2022;32:1-22. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662022000100141&lang=es
39. Román-Giménez KG, Cuevas-Duarte EF, Acosta Sanchez L, Samudio M. Características clínicas, demográficas y acceso a los productos sin gluten de pacientes con enfermedad celíaca registrados en la FUPACEL. *Mem Inst Investig Cienc Salud* [Internet]. 2021;19(2):78-85. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282021000200078&lang=es
40. Queiroz VAV, Correia VT da V, Menezes CB de, Miguel R de A, Conceição RRP da, Paiva CL, et al. Retention of phenolic compounds and acceptability of gluten-free churros made with tannin or tannin-free sorghum flour. *Pesqui Agropecu Bras* [Internet]. 2020;55:e02288. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/pab/a/BsPD3KSLTyGwWVf4nmDV8Kq/?lang=en>
41. Bassinello PZ, Correia Bento JA, Oliveira Froes Gomes L de, Caliar M, Oomah BD. Nutritional value of gluten-free rice and bean based cake mix. *Cienc Rural* [Internet]. 2020;50(6):e20190653. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/cr/a/PrnD6y8FdfgH8gMBBcWq8Zr/?lang=en>
42. David Wesley S, Helena Maria André B, Clerici MTPS. Gluten-free rice & bean biscuit: characterization of a new food product. *Heliyon* [Internet]. 2021;7(1):e05956. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S240584402100061X>
43. Rothburn N, Fairchild RM, Morgan MZ. Gluten-free foods: a “health halo” too far for oral health? *Br Dent J* [Internet]. 2022;1-7. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41415-022-4424-2>

44. Veena UK, Shobha D, Neena J, Darshan MB, Benherlal PS. View of Spirulina enriched gluten free quality protein maize (QPM) pasta as functional food. *Emirates Journal of Food and Agriculture* [Internet]. 2022;34:279-88. Disponible en: <https://ejfa.me/index.php/journal/article/view/2853/1582>
45. Hanhee K, Seung JL. Characteristics of Gluten-Free Almond Powder Cookies Added with Food Upcycled BSG. *Revista de la Asociación de la Industria de Restaurantes de Corea* [Internet]. 2024;65:181-91. Disponible en: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artid=ART003079654>
46. Qashqari L, Shakweer D, Alzaben AS, Hanbazaza MA. Investigation of cost and availability of gluten-free food in Jeddah, KSA. *J Taibah Univ Med Sci* [Internet]. 2024;19(2):422-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1658361224000076>
47. Qashqari L, Dana Shakweer D, Alzaben AS, Hanbazaza MA. Mejoramiento de propiedades nutricionales, fisicoquímicas y estructurales de un pan sin gluten adicionado con microalga a base de pre-fermento. *Investigacion y Desarrollo en Ciencia y Tecnologia de Alimentos* [Internet]. 2023;8:572-9. Disponible en: <https://idcyta.uanl.mx/index.php/i/article/view/77/72>
48. Malka T, Bomben R, Balmaceda L, Leporatti J, Batlle T, Zaniolo S. Gluten-free amaranth-based sweet snack formulation. *Avances en Ciencias e Ingeniería* [Internet]. 2020;11(2):21-9. Disponible en: <https://www.executivebs.org/publishing.cl/aci/2020/Vol11/Nro2/3-ACI1347-19-full.pdf>
49. Daiana C. EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES, FIBRA DIETÉTICA Y SODIO DE LOS ALIMENTOS SIN GLUTEN Y DE SUS EQUIVALENTES CON GLUTEN [Internet]. [Centro Regional Rosario]: Universidad de Concepcion del Paraguay; 2021. Disponible en: <http://repositorio.ucu.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/522/460/TESINA.DAIANA%20COLAZZOLN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
50. Singla D, Malik T, Singh A, Thakur S, Kumar P. Advances in understanding wheat-related disorders: A comprehensive review on gluten-free products with emphasis on wheat allergy, celiac and non-celiac gluten sensitivity. *Food Chemistry Advances* [Internet]. 2024;4(100627):100627. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2772753X24000236>
51. Prieto Payá P. Nuevas terapias sustitutivas de la dieta sin gluten en la enfermedad celíaca [Internet]. Universidad Miguel Hernandez; 2024. Disponible en: <https://dspace.umh.es/handle/11000/33059>
52. Dionicio Vargas MG. Efecto de la cantidad de harina de Maíz (Zea mays) y almidón de Camote (Ipomoea batatas) en la aceptabilidad general de pan sin gluten [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2024 [citado el 1 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/bdfd72d5-7fe2-41f3-8ca6-d52dfd560b0f/content>
53. Guiñazú Fernández C. Harinas sin gluten de origen vegetal para el desarrollo de productos alimentarios. Aplicaciones, propiedades nutricionales y características funcionales [Internet]. [Valencia]: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA; 2020 [citado el 25 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/157885/Gui%3c3%b1az%3c3%ba%20-%20Harinas%20sin%20gluten%20de%20origen%20vegetal%20para%20el%20desarrollo%20de%20productos%20alimentarios.%20Apli....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
54. Huamanchumo Prado WJ. PSEUDOCEREALES ANDINOS: VALOR NUTRITIVO Y APLICACIONES PARA ALIMENTOS LIBRES DE GLUTEN [Internet]. [Valencia]: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA; 2020 [citado el 25 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/151184/Huamanchumo%20-%20Pseudocereales%20andinos%3a%20valor%20nutritivo%20y%20aplicaciones%20para%20alimentos%20libres%20de%20glu....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
55. Canahuati Saade JS. Estandarización de pastel sin gluten utilizando diseño de experimentos en panadería “La Hormiga Vainilla” [Internet]. Universidad Tecnológica Centroamericana; 2020 [citado el 25 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/e34ecfa8-3074-417e-9465-b3d546e9a007/content>
56. González A, De la Paz Temprano M, Costa F, Gordillo MB, Fontana MR, Pico M, et al. Vista de Costo, disponibilidad y valor nutricional de los alimentos libres de gluten en Argentina. Su relación con la adherencia a la

dieta libre de gluten. Estudio multicéntrico. Gastroenterol Latinoamer [Internet]. 2023 [citado el 28 de octubre de 2024];53(3):257-64. Disponible en: <https://actaojs.org.ar/ojs/index.php/acta/article/view/335/674>

57. Bokić J, Kojić J, Krulj J, Pezo L, Banjac V, Tumbas Šaponjac V, et al. Bioactive, mineral and antioxidative properties of gluten-free chicory supplemented snack: Impact of processing conditions. Foods [Internet]. 2022;11(22):3692. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/22/3692>

58. Chanivet Delgado A. Una doble mirada a la oferta Sin Gluten actual. Universidad de Cádiz; 2023.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Curación de datos: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Análisis formal: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Investigación: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Metodología: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Administración del proyecto: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Recursos: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Software: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Supervisión: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Validación: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Visualización: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Redacción - borrador original: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.

Redacción - revisión y edición: Dayana E. Gutiérrez Reyes, Cristina A. Arteaga Almeida.