

ORIGINAL

Incidence of malnutrition in people with celiac disease in Ecuador. A diagnostic study

Incidencia de la desnutrición en personas con enfermedad celiaca en Ecuador. Un estudio diagnóstico

Verónica Alexandra Robayo Zurita^{1,2}  , Kattyta Patricia Hidalgo Morales¹  , Carmen Patricia Viteri Robayo¹  , Cristina Alexandra Arteaga Almeida¹  , Deysi Guevara¹  

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

²Grupo de investigación "BIOCIENCIAS" Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Ambato.

Citar como: Robayo Zurita VA, Hidalgo Morales KP, Viteri Robayo CP, Arteaga Almeida CA, Guevara D. Incidence of malnutrition in people with celiac disease in Ecuador. A diagnostic study. Salud, Ciencia y Tecnología. 2025; 5:1280. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251280>

Enviado: 09-05-2024

Revisado: 09-09-2024

Aceptado: 17-02-2025

Publicado: 18-02-2025

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Verónica Alexandra Robayo Zurita 

ABSTRACT

Celiac disease (CD) is an enteropathy caused by an autoimmune disorder triggered by gluten exposure in genetically susceptible individuals. In CD patients, autoantibodies attack proteins in the intestinal tissues and create damage to the intestinal villi resulting in malabsorption of nutrients and maldigestion. Undiagnosed and untreated CD can lead to severe malabsorption and malnutrition. A diagnostic epidemiological study was conducted to evaluate the incidence of malnutrition in adults and children with CD in Ecuador. In total, 35 CD patients were eligible and body mass index (BMI) was determined. The study cohort was separated into 3 age groups and BMI was compared with indicators of undernutrition reported in the National Health and Nutrition Survey of Ecuador. The participants in the study were interviewed to determine the degree of information and awareness of the importance of the gluten-free diet for their health status. We detected an increased trend in the incidence of malnutrition in celiac disease patients at pediatric ages, and increased awareness of the importance of the gluten-free diet in adults. Nutritional evaluation of CD patients is essential in pediatric ages to achieve a more effective management of these patients and to avoid the consequences of malnutrition in early stages of life.

Keywords: Diagnosis; Underweight; Diet; Malabsorption; Micronutrients.

RESUMEN

La enfermedad celíaca (EC) es una enteropatía provocada por un trastorno autoinmune desencadenado por la exposición al gluten en individuos genéticamente susceptibles. En los pacientes de EC, los auto-anticuerpos atacan proteínas de los tejidos intestinales y crean un daño en las vellosidades intestinales dando lugar a la malabsorción de los nutrientes y mala digestión. La EC no diagnosticada y tratada correctamente puede provocar malabsorción grave y desnutrición. Se realizó un estudio de diagnóstico epidemiológico para evaluar la incidencia de la desnutrición en adultos y niños aquejados de EC en Ecuador. En total, 35 pacientes de EC fueron elegibles y se determinó el índice de masa corporal (IMC). La cohorte en estudio se separó en 3 grupos etáreos y se comparó el IMC con los indicadores de desnutrición reportados en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Ecuador. Los participantes en el estudio se entrevistaron para determinar el grado de información y concientización de la importancia de la dieta libre de gluten para su estado de salud. Se detecta una tendencia incrementada de la incidencia de la desnutrición en los pacientes de enfermedad celiaca en las edades pediátricas, y mayor concientización de la importancia de la dieta libre de gluten en los adultos. La evaluación nutricional de los pacientes con EC es esencial en edades pediátricas para lograr

un manejo adecuado más efectivo de estos pacientes y evitar las consecuencias de la desnutrición en etapas tempranas de la vida.

Palabras clave: Diagnóstico; Bajo Peso; Dieta; Malabsorción; Micronutrientes.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad celíaca (EC) es una enteropatía con prevalencia mundial estimada entre 0,7 al 1,4 %.⁽¹⁾ Esta enfermedad es un trastorno autoinmune desencadenado por el gluten en individuos genéticamente predispuestos. A nivel tisular, la enfermedad se caracteriza por generar inflamación y atrofia de las vellosidades del intestino delgado.⁽²⁾ Las manifestaciones clínicas típicas de la EC incluyen molestias relacionadas con el sistema gastrointestinal como diarrea, esteatorrea, dolor abdominal, hinchazón y pérdida de peso.⁽³⁾ Sin embargo, algunas personas presentan estreñimiento, vómitos recurrentes o ardor de estómago, que pueden confundirse con un trastorno funcional o un síndrome del intestino irritable.⁽²⁾ El espectro de manifestaciones clínicas puede incluir síntomas extraintestinales, como anemia, fatiga y dermatitis herpetiforme. Estos factores complican el diagnóstico de la EC, y se estima que sólo entre 10- y el 30 % de todos los pacientes con EC son diagnosticados correctamente.⁽⁴⁾

Los síntomas clínicos de la EC son frecuentemente confundidos con otros desordenes gastrointestinales como el síndrome del colon irritable y otros.⁽⁵⁾ El procedimiento de diagnóstico difiere entre adultos y niños.⁽⁴⁾ En los adultos, la serología se combina con la evaluación histopatológica de biopsias del intestino delgado.⁽⁶⁾ En cuanto a los niños, los títulos elevados de anticuerpos anti-TG2 (≥ 10 veces el límite superior de la normalidad), y anti-EMA positivo en una segunda muestra de sangre, son suficientes para establecer la EC, lo que hace que el diagnóstico sea menos invasivo al eliminar la necesidad de realizar una endoscopia duodenal. El diagnóstico tardío de la EC muchas veces da lugar a la malnutrición debido a las deficiencias, o desequilibrios en la ingesta de energía y/o nutrientes en las personas aquejadas. La desnutrición ocasionada por la EC no tratada en los niños puede conllevar al retraso del crecimiento, la emaciación (bajo peso para la estatura), el bajo peso (bajo peso para la edad), y las carencias o insuficiencias de vitaminas y minerales importantes.⁽⁷⁾ Una vez diagnosticada, el único tratamiento disponible para la EC es una dieta estricta sin gluten (GFD) de por vida.⁽⁴⁾

Seguir una dieta GFD estricta durante toda la vida es difícil no solo en el orden personal y social sino también en desde el punto de vista económico.⁽⁸⁾ Además de las consecuencias sociales de una GFD, la ingesta involuntaria de gluten es frecuente debido al contacto cruzado con diversas fuentes, incluidos los suplementos dietéticos.⁽⁹⁾

Varios estudios han indicado que las diferencias en la prevalencia de la EC pueden deberse a distintos patrones de consumo de harina.⁽¹⁰⁾ Esto hace que los factores ambientales, especialmente la cultura alimentaria de cada región,^(11,12) puedan incidir en el impacto de la EC en la salud pública de una determinada población. Dado que la EC presenta un espectro heterogéneo de síntomas, y teniendo en cuenta la falta de datos relativos a la malnutrición asociada a la EC en Ecuador, el presente estudio tiene como objetivo investigar las características antropométricas de la población con EC incluyendo edades pediátricas y adultos. La información extraída de este estudio nos permitirá realizar un diagnóstico de la incidencia de la malnutrición en las personas aquejadas con EC y, como consecuencia, abordar más eficientemente el diseño de programas de atención a estos pacientes.

MÉTODO

Diseño del estudio

El presente trabajo forma parte de un estudio de prevalencia de desnutrición en los pacientes con EC en Ecuador. Los criterios de inclusión fueron: edad entre 2 y 75 años, con diagnóstico positivo de EC por un especialista, cumplimentación de formularios relevantes sobre la información personal y signos clínicos de la EC. Se excluyeron las pacientes con otros trastornos crónicos e.g. enfermedades renales, cirrosis, neoplasias malignas e insuficiencia orgánica.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Ambato, Ecuador. En su totalidad, se revisaron e incluyeron en el análisis las historias clínicas de 35 pacientes. Se aseguró a los pacientes la confidencialidad de su información.

Los investigadores extrajeron la información demográfica y antropométrica de los participantes de los registros de datos. Se recogieron datos como la edad, el momento del diagnóstico, el peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC). La altura y el peso se midieron con instrumentación calibrada y por personal especializado. Los valores de IMC se clasificaron como bajo peso, peso normal y sobrepeso y obesidad, de acuerdo a las normas de la Organización Mundial de la Salud.⁽¹³⁾

Análisis estadístico

Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS, versión 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).⁽¹⁴⁾ Se reportó

la frecuencia y el porcentaje para describir las variables cualitativas y se utilizó la media y la desviación estándar (DE) para las variables cuantitativas.

DESARROLLO

El estudio incluyó 35 pacientes de edad entre los 2 y 73 años, con una edad promedio de $25,8 \pm 20,1$ y una mediana de $17,0 \pm 36,0$ años (Tabla 1). Del total de participantes, el 51,4 % ($n = 18$) eran niños, con edades entre 2 y 17 años, el resto (17 individuos, 48,6 %) eran adultos con edades entre 20 y 73 años. La edad media de los niños fue de $9,67 \pm 4,7$, y la de los adultos de $42,94 \pm 15,2$ años. De manera general predominaron las mujeres representando 62,9 % ($N=22$). Sin embargo, la representación mayoritaria del sexo femenino se concentró en los adultos (tabla 1). A diferencia del grupo de adultos, en los niños los participantes de ambos sexos estaban más balanceados con 44,4 % del sexo femenino y 55,6 % del masculino.

Tabla 1. Datos demográficos y antropométricos de los pacientes con EC		
VARIABLES/ESCALAS	PARÁMETROS	VALORES
Edad		
Global n=35	Media \pm DE	25,8 \pm 20,1
	Mediana (RIC)	17,0 (36,0)
	Mínimo-máximo	2,0-73,0
Niños n=18	Media \pm DE	9,67 \pm 4,7
	Mediana (RIC)	8,5 (9,0)
	Mínimo-máximo	2,0-17,0
Adultos n=17	Media \pm DE	42,9 \pm 15,2
	Mediana (RIC)	44 (21,0)
	Mínimo-máximo	20,0-73,0
Sexo		
Global	Masculino	13 (37,1 %)
	Femenino	22 (62,9 %)
Niños	Masculino	10 (55,6 %)
	Femenino	8 (44,4 %)
Adultos	Masculino	3 (17,6 %)
	Femenino	14 (82,4 %)
a. Los datos continuos se expresan como medias \pm DE y como mediana (RIC).		

IMC para los valores de edad en los pacientes con EC

El IMC se ha convertido en un método de gran utilidad para la evaluación tanto de la desnutrición como del sobrepeso (15). En la cohorte estudiada, la media la del IMC en los niños fue de $16,7 \pm 3,3$, y en los adultos de $25,9 \pm 8,7$. Al analizar los valores de IMC de acuerdo a la edad, y según la clasificación de la OMS, se encontró que en el grupo pediátricos fueron considerados con peso normal el 61 %, bajo peso el 33 %, y con sobrepeso solamente el 6 %. En el caso de los adultos, el 41,2 % de los pacientes tenían un IMC normal para su edad, el 23,5 % se clasificaron como bajo peso y el 35,3 % tenían sobrepeso u obesidad.

Tabla 2. Comportamiento del IMC en los pacientes de EC incluidos en el estudio		
		IMC
Niños (N=18)	Media (DS)	16,7 (3,3)
	Mediana (RIQ)	15,7 (5,0)
	Mínimo-máximo	(12,7-23,4)
	Peso normal	11 (61 %)
	Bajo peso	6 (33 %)
	Sobrepeso	1 (6 %)

Adultos (N=17)	Media (DS)	25,9 (8,7)
	Mediana (RIQ)	24,2 (9,8)
	Mínimo-máximo	17,2-46,5
	Peso normal	7 (41,2 %)
	Bajo peso	4 (23,5 %)
	Sobrepeso	6 (35,3 %)

Para determinar si el 33 % de frecuencia de desnutrición encontrada en los niños se encontraba dentro de lo esperado para las edades pediátricas en Ecuador, se comparó la frecuencia de aparición de desnutrición en los diferentes grupos etáreos de los menores de 18 años participantes en el estudio con el reporte de incidencia de desnutrición en niños y jóvenes realizado de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) (16). Para realizar esta comparación, se separaron los pacientes enrolados en el estudio en los mismos grupos etáreos analizados por ENSANUT: edad pre-escolar <5 años, edad escolar entre 5 a 11 años, y los jóvenes entre 12 a 19 años (tabla 3). Dado el número tan limitado de pacientes en edad pre-escolar en nuestro estudio, no se reporta la estimación de la frecuencia de individuos bajo en este grupo etéreo. Sin embargo, es importante destacar que, de los dos pacientes en edad pre-escolar, uno se clasificó como bajo peso, estimado a partir del IMC para su edad. Este resultado sugiere que puede existir una incidencia considerable de desnutrición en edades tan tempranas como menores de 5 años. Por otra parte, en los grupos de edad escolar y jóvenes se encontró una incidencia de 33,5 % y 42,9 %, respectivamente lo que representa una frecuencia de más del doble del valor de prevalencia reportado a escala nacional con valores de 14,2 % (escolares) y 17,7 % (jóvenes) (tabla 3).

Tabla 3. Comparación de la frecuencia de niños y jóvenes bajo peso en la cohorte del estudio y los valores nacionales reportados

Edad	N (%)	Frecuencia de bajo peso (%)			
		IMC ^(a) N (%)	IMC ^(b) (IC95 %)	Retraso en talla ^(b) (IC95 %)	
Pre-escolar	<5 años	2 (11,1)	ND	5,2 (4,6-5,7)	23 (21,8-24,2)
Escolar	5 a 11 años	9 (50)	3 (33,3)	NR	14,2 (13,3-15,1)
Jóvenes	a 19 años	7 (38,9)	3 (42,9)	NR	17,7 (16,7-18,7)

(a) Calculado a partir de los valores de IMC/edad, de acuerdo a las normativas de la OMS.
(b) Datos tomados del Reporte de ENSANUT 2018.
ND: No determinado. NR: No reportado.

Riesgo nutricional por condiciones socio-económicas y hábitos de vida

Para estimar el riesgo nutricional, se incluyeron en la encuesta 10 preguntas relacionadas con la frecuencia y la calidad de la alimentación, el consumo de bebidas alcohólicas, la solvencia económica, la capacidad de alimentarse por sí mismo, así como la presencia de problemas dentales o de otra índole, que representen un impedimento para alimentarse adecuadamente. Se utilizó un sistema de puntaje que permitió categorizar a los participantes en personas con un buen régimen de alimentación, por tanto, sin riesgo nutricional detectable; personas con riesgo moderado y personas de alto riesgo nutricional (tabla 4).

Tabla 4. Estimación de la frecuencia de pacientes de EC con riesgo nutricional a partir de los hábitos de vida y su situación socio-económica

Riesgo nutricional		
Niños (N=18)	Alto	3 (16,7 %)
	Moderado	9 (50,0 %)
	Bien	5 (27,8 %)
	ND	1 (5,6 %)
Adultos N=17	Alto	4 (23,5 %)
	Moderado	6 (35,3 %)
	Bien	6 (35,3 %)
	ND	1 (5,9 %)

La encuesta realizada detectó un 66 % de pacientes en edades pediátricas con algún nivel de riesgo nutricional, que se desglosan en 16,7 % clasificados como de alto riesgo y un 50 % con riesgo moderado. En el caso de los adultos incluidos en el estudio, se detectó un 58,8 % con algún nivel de riesgo siendo un 23,5 % clasificado como de alto riesgo y un 35,3 % de riesgo moderado.

Concientización de la importancia de la dieta libre de gluten

La concientización de la adherencia a la dieta libre de gluten para su calidad de vida se evaluó igualmente a partir de las respuestas obtenidas en el cuestionario a la valoración de los participantes en el estudio de la importancia de la ingestión de alimentos con gluten en su estado de salud (tabla 5), y sobre la frecuencia con que consumen alimentos con gluten de forma intencional (tabla 6) o accidental (tabla 7).

Tabla 5. Percepción de pacientes con EC de la importancia de la ingestión de alimentos con gluten en su estado de salud general		
¿Qué importancia tiene para tu salud la ingesta accidental de gluten?		
	Escala	Valores N (%)
Niños (N=18)	No estoy seguro	5 (27,8 %)
	Importante	2 (11,1 %)
	Muy importante	7 (38,9 %)
	Nada importante	1 (5,6 %)
	ND	3 (16,7 %)
Adultos (N=17)	No estoy seguro	0 (0,0 %)
	Importante	7 (41,2 %)
	Muy importante	5 (29,4 %)
	Nada importante	0 (0,0 %)

Los resultados contrastan en la frecuencia de pacientes en edades pediátricas que no están seguros (27,8 %) o no lo consideran importante (16,7 %), con los de edad adulta que no manifestaron este tipo de respuesta en ningún caso (tabla 5). En los niños, solo un 11,1 % respondió que la dieta es muy importante mientras que el 41,2 % de los adultos lo considera de esa forma.

Tabla 6. Consumo de alimentos con gluten de forma intencional en pacientes con SC		
En las últimas cuatro semanas, ¿Cuántas veces has comido a propósito alimentos que contienen gluten?		
	Escala	Valores N (%)
Niños (N=18)	1 a 2	6 (33,3 %)
	3 a 5	2 (11,1 %)
	Nunca	7 (38,9 %)
	ND	3 (16,7 %)
Adultos (N=17)	1 a 2	3 (17,6 %)
	3 a 5	3 (17,6 %)
	Nunca	6 (35,3 %)
	ND	5 (29,4 %)

El consumo de alimentos con gluten de forma intencional se comportó de forma similar en adultos y niños con 35,5 % y 38,9 % de adherencia a la dieta libre de gluten en las últimas cuatro semanas, respectivamente (Tabla 6). Los valores reportados para la ingestión entre 1 a 5 veces, aunque reflejan una ingestión ligeramente más alta de alimentos con gluten en los niños (44,4 %) que en los adultos (35,2 %), no representan diferencias considerables en el seguimiento de la dieta entre los dos grupos etáreos.

Tabla 7. Consumo de alimentos con gluten de forma accidental en pacientes con SC

Soy capaz de seguir la dieta sin gluten cuando como fuera de casa		
	Escala	Valores N (%)
Niños (N=18)	Parcialmente de acuerdo	6 (33,3 %)
	Parcialmente en desacuerdo	0 (0,0 %)
	Totalmente de acuerdo	2 (11,1 %)
	Totalmente en desacuerdo	7 (38,9 %)
	ND	3 (16,7 %)
Adultos (N=17)	Parcialmente de acuerdo	3 (17,6 %)
	Parcialmente en desacuerdo	2 (11,8 %)
	Totalmente de acuerdo	2 (11,8 %)
	Totalmente en desacuerdo	5 (29,4 %)
	ND	5 (29,4 %)

La adherencia a la dieta en condiciones no habituales, o accidentales, se comportó también de forma similar en niños y adultos, con ligera tendencia a una mayor adherencia en los niños (tabla 7). A la pregunta de si son capaces de mantener la dieta al comer fuera de su casa, el 33,3 % de los niños respondió parcialmente de acuerdo mientras que en los adultos esta respuesta se obtuvo en el 17,6 % de los participantes. De manera general, en ambos grupos 7 pacientes estuvieron al menos parcialmente en desacuerdo con esa afirmación.

DISCUSIÓN

El presente estudio proporcionó información sobre la incidencia de la desnutrición relacionada con la EC en Ecuador. Los resultados indican que el 33 % de los niños con EC estaban desnutridos, deducido a partir de su bajo IMC para la edad. La incidencia de la desnutrición en las edades adultas fue menos marcada. A pesar de los programas implementados en el país, Ecuador es uno de los países de mayor incidencia de desnutrición infantil en la región de las Américas alcanzando valores de incidencia en las edades pediátricas entre 14,2 % y 23 %.⁽¹⁵⁾ Sin embargo, los valores obtenidos para los grupos étnicos pareados en los pacientes de EC involucrados en este estudio representan el doble de la incidencia reportada para la población en general. Resultados similares han sido reportados para otros países lo que es consistente con el hecho de que la desnutrición se manifiesta como una consecuencia directa de la malabsorción de los alimentos asociada al daño en las microvellosidades intestinales ocasionadas por esta enfermedad.⁽¹⁶⁾ Sin embargo, esta alta incidencia de la desnutrición en las edades pediátricas puede tener consecuencias para toda la vida en los pacientes afectados.⁽¹⁷⁾ Un niño o niña con desnutrición crónica puede tener problemas de aprendizaje en la edad escolar, sobrepeso, obesidad y enfermedades no transmisibles, como hipertensión o diabetes en la vida adulta, y dificultades para insertarse en el mercado laboral.⁽¹⁸⁾ Teniendo en cuenta la tendencia ascendente de la incidencia de EC,⁽¹⁹⁾ la evaluación nutricional adecuada de estos pacientes es esencial en edades tempranas para un diagnóstico y manejo adecuados.

De forma interesante, las encuestas realizadas reflejaron que, aunque los niños tienen una menor comprensión de la importancia de la dieta libre de gluten para su salud, la adherencia a la dieta se comporta de forma muy similar en niños y adultos. Este resultado puede explicarse a partir de que en las edades pediátricas el régimen de alimentación está definido por los adultos responsables de la alimentación y cuidado de los niños. De acuerdo con los resultados obtenidos, la adherencia a la dieta libre de gluten en condiciones no habituales, al comer fuera de su casa, es ligeramente mayor en los niños, lo que pudiera reflejar una menor incidencia de la presión social que se ha encontrado que incide en los pacientes con EC a la hora de seguir una alimentación diferencial en reuniones con familiares y amigos. El hecho de que aun con una mayor adherencia a la dieta libre de gluten los niños tengan una considerable mayor incidencia de desnutrición refleja en primer lugar, el mayor impacto que puede tener la enfermedad en estas edades. Por otra parte, los resultados sugieren que, en los adultos, la falta de adherencia a la dieta está más condicionada por los factores socioeconómicos de cada paciente que por la comprensión de la importancia de la dieta libre de gluten para su salud.

La principal limitación de este estudio reside en que se realizó en una amplia categoría de edad por lo que el número de participantes en los grupos etarios resultó limitado para realizar pruebas estadísticas. Por otra parte, la incidencia de la desnutrición se realizó a partir de los valores de IMC por edad, sin incluir determinaciones de la bioquímica sanguínea que pudieran dar mayor nivel de información de los micronutrientes más limitados en el metabolismo de los pacientes.⁽²⁰⁾ y, como consecuencia, sobre la posible incidencia de la cultura alimentaria del país en el estado de salud de los pacientes con EC. Sin embargo, el estudio evidenció diferencias importantes

en la incidencia de la desnutrición en niños y adultos aquejados con EC y destaca la importancia de realizar una atención diferenciada a los pacientes en edades pediátricas.

CONCLUSIONES

Se detecta una tendencia incrementada de la incidencia de la desnutrición en los pacientes de enfermedad celíaca en las edades pediátricas. La evaluación nutricional adecuada de estos pacientes es esencial en edades tempranas para un diagnóstico y manejo adecuados. Los resultados sugieren que los fallos en el seguimiento de una dieta libre de gluten se encuentran más en las dificultades en el orden práctico y económico que en la comprensión del riesgo directo que representa para el bienestar de las personas afectadas por esta enfermedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Therrien A, Kelly CP, Silvester JA. Celiac Disease: Extraintestinal Manifestations and Associated Conditions. *Journal of Clinical Gastroenterology* 2020;54(1):8-21; doi: 10.1097/MCG.0000000000001267.
2. De La Calle I, Ros G, Peñalver Miras R, et al. Celiac disease: causes, pathology, and nutritional assessment of gluten-free diet. A review. *Nutr Hosp* 2020; doi: 10.20960/nh.02913.
3. Lebwohl B, Rubio-Tapia A. Epidemiology, Presentation, and Diagnosis of Celiac Disease. *Gastroenterology* 2021;160(1):63-75; doi: 10.1053/j.gastro.2020.06.098.
4. Ramírez-Sánchez AD, Tan IL, Gonera-de Jong BC, et al. Molecular Biomarkers for Celiac Disease: Past, Present and Future. *IJMS* 2020;21(22):8528; doi: 10.3390/ijms21228528.
5. Malamut G, Soderquist CR, Bhagat G, et al. Advances in Nonresponsive and Refractory Celiac Disease. *Gastroenterology* 2024;S0016508524003603; doi: 10.1053/j.gastro.2024.02.048.
6. Al-Toma A, Volta U, Auricchio R, et al. European Society for the Study of Coeliac Disease (ESsCD) guideline for coeliac disease and other gluten-related disorders. *United European Gastroenterol J* 2019;7(5):583-613; doi: 10.1177/2050640619844125.
7. Setavand Z, Ekramzadeh M, Honar N. Evaluation of malnutrition status and clinical indications in children with celiac disease: a cross-sectional study. *BMC Pediatr* 2021;21(1):147; doi: 10.1186/s12887-021-02621-3.
8. See JA, Kaukinen K, Makharia GK, et al. Practical insights into gluten-free diets. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2015;12(10):580-591; doi: 10.1038/nrgastro.2015.156.
9. Wieser H, Ruiz-Carnicer Á, Segura V, et al. Challenges of Monitoring the Gluten-Free Diet Adherence in the Management and Follow-Up of Patients with Celiac Disease. *Nutrients* 2021;13(7):2274; doi: 10.3390/nu13072274.
10. Ludvigsson JF, Murray JA. Epidemiology of Celiac Disease. *Gastroenterology Clinics of North America* 2019;48(1):1-18; doi: 10.1016/j.gtc.2018.09.004.
11. Pittschieler K, Reissigl H, Mengarda G. Celiac disease in two different population groups of South Tirol. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1988;7(3):400-402; doi: 10.1097/00005176-198805000-00014.
12. Anonymous. Influence of Mediterranean Diet Adherence and Physical Activity on Bone Health in Celiac Children on a Gluten-Free Diet - PubMed. n.d. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34068001/> [Last accessed: 9/26/2024].
13. Anonymous. WHO Child Growth Standards: Growth Velocity Based on Weight, Length and Head Circumference: Methods and Development. n.d. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547635> [Last accessed: 9/24/2024].
14. Mather LE, Austin KL. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) as an adjunct to pharmacokinetic analysis. *Biopharm Drug Dispos* 1983;4(2):157-172; doi: 10.1002/bdd.2510040208.
15. Cando F, Martínez, Diego, Pozo, Monica. Antropometría. In: Reportes de La ENSANUT 2018. Instituto Nacional de Estadística y Censos; n.d.

16. Mędza A, Szlagatys-Sidorkiewicz A. Nutritional Status and Metabolism in Celiac Disease: Narrative Review. *J Clin Med* 2023;12(15):5107; doi: 10.3390/jcm12155107.

17. Hung M, Blazejewski A, Lee S, et al. Nutritional Deficiencies and Associated Oral Health in Adolescents: A Comprehensive Scoping Review. *Children (Basel)* 2024;11(7):869; doi: 10.3390/children11070869.

18. Setavand Z, Ekramzadeh M, Honar N. Evaluation of malnutrition status and clinical indications in children with celiac disease: a cross-sectional study. *BMC Pediatr* 2021;21:147; doi: 10.1186/s12887-021-02621-3.

19. Almallouhi E, King KS, Patel B, et al. Increasing Incidence and Altered Presentation in a Population-based Study of Pediatric Celiac Disease in North America. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017;65(4):432-437; doi: 10.1097/MPG.0000000000001532.

20. Marino M, Galeazzi T, Gesuita R, et al. Differences in Plasma 25-Hydroxyvitamin D Levels at Diagnosis of Celiac Disease and Type 1 Diabetes. *Nutrients* 2024;16(5):743; doi: 10.3390/nu16050743.

AGRADECIMIENTOS:

Los autores agradecen a la DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, por su contribución en el desarrollo de esta investigación y extiende el agradecimiento por el financiamiento del proyecto "PFCS53".

FINANCIACIÓN

Los autores recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación por parte de DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Verónica Alexandra Robayo Zurita, Kattyta Patricia Hidalgo Morales, Deysi Guevara.

Curación de datos: Carmen Patricia Viteri Robayo, Cristina Alexandra Arteaga Almeida.

Análisis formal: Kattyta Patricia Hidalgo Morales.

Investigación: Verónica Alexandra Robayo Zurita.

Metodología: Cristina Alexandra Arteaga Almeida, Deysi Guevara.

Administración del proyecto: Carmen Patricia Viteri Robayo.

Recursos: Kattyta Patricia Hidalgo Morales.

Software: Verónica Alexandra Robayo Zurita, Deysi Guevara.

Supervisión: Carmen Patricia Viteri Robayo.

Validación: Carmen Patricia Viteri Robayo.

Visualización: Cristina Alexandra Arteaga Almeida.

Redacción - borrador original: Verónica Alexandra Robayo Zurita, Kattyta Patricia Hidalgo Morales.

Redacción - revisión y edición: Carmen Patricia Viteri Robayo, Cristina Alexandra Arteaga Almeida.