



**FACULTAD DE FARMACIA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**

**TRABAJO FIN DE GRADO  
TÍTULO: PROBLEMÁTICA NUTRICIONAL EN  
PACIENTES CON ENFERMEDAD CELÍACA**

Autor: Cristina Octavio García

Fecha: Julio

Tutor: Rosa María Ortega Anta

## ÍNDICE

<b>1. Resumen</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Abstract</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Introducción</b> .....	<b>3</b>
3.1 Definición.....	4
3.2 Sintomatología.....	4
3.3 Fisiopatología.....	4
3.4 Epidemiología .....	5
3.5 Tratamiento .....	5
<b>4. Objetivos</b> .....	<b>5</b>
<b>5. Material y métodos</b> .....	<b>5</b>
<b>6. Resultados y discusión</b> .....	<b>6</b>
6.1 Limitaciones en el consumo de alimentos .....	6
6.2 Cambios en los hábitos alimentarios .....	6
6.3 Deficiencias o desequilibrios ocasionados por las limitaciones .....	7
6.4 Vigilancia del estado nutricional.....	9
6.5 Problemas nutricionales más frecuentes en celíacos que en la población general..	9
6.6 Papel de la industria alimentaria .....	12
6.7 Diferencia de precios.....	12
6.8 Contaminación cruzada y la importancia del etiquetado .....	15
<b>7. Conclusión</b> .....	<b>17</b>
<b>8. Bibliografía</b> .....	<b>18</b>

## **1. Resumen**

La enfermedad celiaca (EC) o celiacía es una enfermedad sistémica autoinmune que afecta de forma principal al aparato digestivo, como respuesta a la ingesta de gluten en individuos genéticamente predispuestos. No todos los individuos con genética de riesgo que ingieren gluten presentan la enfermedad. Es posible que otros factores ambientales, además del gluten, estén implicados en el desencadenamiento o aparición de la enfermedad celiaca.<sup>(1)</sup>

Los pacientes celíacos, debido a las restricciones en los hábitos alimentarios, pueden tener déficits de macro y micronutrientes que han de ser corregidos. Además, las deficiencias en algunos nutrientes, van a hacer que las personas con celiacía, tengan más susceptibilidad a desarrollar otras enfermedades en comparación con las personas que no lo son. Por ello, han de tener un mayor control de su estado nutricional, y así poder corregir las carencias.

Por otra parte, hay una diferencia considerable en los precios de los productos con gluten y los productos sin gluten, que hace que los pacientes celíacos tengan un mayor gasto en la compra de la comida.

## **2. Abstract**

Celiac disease (CD) is an autoimmune systemic disease that mainly affects the digestive system, in response to gluten intake in genetically predisposed individuals. Not all individuals with genetic risk who eat gluten have the disease. It is possible that other environmental factors, in addition to gluten, were involved in the triggering or appearance of celiac disease.

Due to eating habits restrictions, celiac patients may have macro and micronutrient deficits that must be corrected. In addition, deficiencies in some nutrients will make people with celiac disease more susceptible to developing other diseases compared to people who are not. Therefore, they must have greater control of their nutritional status, and thus be able to correct the deficiencies.

On the other hand, there is a considerable difference between prices of gluten and gluten-free products. This fact causes celiac patients to have a greater expense in the purchase of food.

## **3. Introducción**

La enfermedad celiaca es un problema relativamente frecuente que obliga a eliminar el gluten de la dieta,<sup>(1)</sup> e introducir cambios en los hábitos alimentarios de las personas que la padecen. Algunos alimentos tienen que ser evitados y es necesario un mayor cuidado y conocimiento del problema, tanto en el paciente como en las empresas relacionadas con la alimentación, con el fin de que estas últimas puedan ofrecer

alternativas adecuadas a dichos pacientes, para permitirles una alimentación agradable y que puedan cubrir sus ingestas recomendadas y objetivos nutricionales.

### 3.1 Definición

“La enfermedad celíaca es una alteración sistémica de carácter autoinmune, desencadenada por el consumo del gluten y prolaminas relacionadas, en individuos con predisposición genética (principalmente por los antígenos del sistema humano de histocompatibilidad HLA), caracterizada por una combinación variable de manifestaciones clínicas dependientes del gluten, anticuerpos específicos de enfermedad celíaca, haplotipo HLA DQ2 t/o DQ8 y enteropatía.”<sup>(1)</sup>

### 3.2 Sintomatología

En los niños, la enfermedad celíaca suele manifestarse en la tríada característica: diarrea crónica, distensión abdominal y retraso del crecimiento. Otros síntomas que aparecen con frecuencia son la anorexia, la pérdida de peso, los vómitos, dolor abdominal, la irritabilidad e incluso el estreñimiento. Cuando la enfermedad aparece más tardíamente, puede haber manifestaciones extraintestinales, como cefalea, anemia y síntomas neurológicos, entre otros.<sup>(1)</sup>

En el adulto, hay una menor frecuencia de casos graves en el momento del diagnóstico, de manera que la tríada característica con diarrea, malabsorción, malnutrición y deshidratación, no supera el 25% de los casos.<sup>(1)</sup> Además, en ocasiones, las manifestaciones son extraintestinales, lo que retrasa el diagnóstico.

### 3.3 Fisiopatología

La EC se caracteriza por una combinación de cuatro factores: predisposición genética, exposición al gluten, un “desencadenamiento” medioambiental, y una respuesta autoinmunitaria.

Se denomina gluten a las fracciones peptídicas específicas de proteínas (prolaminas) que se encuentran en el trigo (glutenina y gliadina), el centeno (secalina) y la cebada (hordeina). Estos péptidos son, generalmente, más resistentes a la digestión completa por las enzimas GI y pueden alcanzar el intestino delgado sin hidrolizar. En un intestino normal, estos péptidos son inofensivos puesto que la barrera intestinal está intacta y evita la traslocación desde el intestino. Sin embargo, en personas con EC estos péptidos viajan desde la luz intestinal, a través del epitelio intestinal, hasta la lámina propia, donde pueden desencadenar una respuesta inflamatoria que provoca un aplanamiento de las vellosidades intestinales y un alargamiento de las células de las criptas, además de una respuesta inmunitaria sistémica generalizada.<sup>(2)</sup>

### **3.4 Epidemiología**

La EC está ampliamente distribuida por todo el mundo y afecta aproximadamente al 1% de la población. La prevalencia más elevada se ha descrito en Europa occidental y Estados Unidos, aunque hay grandes variaciones entre países. En Europa oscila entre el 2% (en Finlandia) y el 0,3% (en Alemania). Afecta más a mujeres que hombres. En cuanto a la edad, destaca su patrón de presentación bimodal, con dos máximos de incidencia: a los 1-3 años y a los 30-50 años.<sup>(1)</sup>

Sin embargo, hay que puntualizar, que la enfermedad celíaca sintomática sólo representa la punta visible del “iceberg celíaco”, cuya base está formada por formas paucisintomáticas, silentes, así como por otras formas clínicas encuadradas dentro del concepto de la condición celíaca, las formas latentes y potencial. Debido a su amplio espectro de síntomas y manifestaciones clínicas, es una enfermedad infradiagnosticada, y el diagnóstico tardío es habitual.<sup>(3)</sup>

### **3.5 Tratamiento**

Como medida terapéutica nutricional el único tratamiento conocido hasta ahora es una dieta exenta de gluten, la cual normaliza los hallazgos histológicos y clínicos mejorando los síntomas como diarrea, esteatorrea o pérdida de peso, y permite a los pacientes llevar una vida normal.<sup>(4)</sup>

El tratamiento dietético debe realizarse tanto a pacientes sintomáticos como asintomáticos.

Anteriormente se pensaba que la dieta sin gluten solamente era necesaria hasta que se producía la remisión en algunos pacientes. Sin embargo, está claro que la dieta debe seguirse durante toda la vida.<sup>(5)</sup>

## **4. Objetivos**

Los objetivos del siguiente trabajo son mostrar las diferentes carencias nutricionales que pueden tener las personas celíacas, y la manera de suplir dichas carencias. Además de las dificultades que pueden tener para encontrar alimentos adecuados para ellos, y la diferencia económica de estos respecto a los alimentos con gluten.

## **5. Material y métodos**

Para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de diversos libros, artículos y revistas científicas, también se ha hecho una búsqueda de información a través de diversas bases de datos como PubMed.

## **6. Resultados y discusión**

### **6.1 Limitaciones en el consumo de alimentos**

Para el cese de los síntomas propios de la celiacía, es necesario suprimir el consumo de todos aquellos alimentos que contienen gluten. Por ello estarán excluidos del consumo diversos alimentos como tartas, pastas, galletas comerciales, sorbetes que sean elaborados con trigo, centeno, avena o cebada.

También quedarán excluidos los dulces comerciales, chocolatinas y caramelos que no estén exentos de gluten, bebidas malteadas o fermentadas a partir de cereales, salsas de soja o mostaza hecha con trigo, etc.<sup>(6)</sup>

Por último, es necesario evitar el consumo de numerosos precocinados que utilicen trigo u otros cereales en su preparación, y cuidar el modo de envasado y cocinado, para evitar que los alimentos libres de gluten entren en contacto con recipientes que hayan contenido alimentos con gluten anteriormente.

### **6.2 Cambios en los hábitos alimentarios**

La dieta del paciente debe ser equilibrada en base a sus requerimientos nutricionales de acuerdo con edad, género, peso y talla. Algunas manifestaciones clínicas son producto del déficit de macro y micronutrientes que se debe corregir ya sea a través de suplementos multivitamínicos y/o minerales y modificaciones en la dieta.<sup>(5)</sup> Como se sabe, la atrofia intestinal y la pérdida de peso son factores que contribuyen a la desnutrición proteico-energética; por tanto, la dieta deberá ser ligeramente hipercalórica e hiperproteica de acuerdo con el estado nutricional del paciente.<sup>(7)</sup>

Con respecto a las grasas se recomienda una ingesta pobre en triglicéridos de cadena larga (TCL), que pueden sustituirse por triglicéridos de cadena media (TCM) que son absorbidos por las vellosidades y pasan directamente al hígado por la vía porta sin esterificarse, por lo que son de gran utilidad cuando hay problemas de malabsorción que ocasiona esteatorrea. Debido a la esteatorrea, las vitaminas liposolubles se deben suplementar ya que su absorción se ve alterada, aunque se podrá retirar la suplementación siempre y cuando el paciente recupere su función intestinal.

Con respecto a los hidratos de carbono (HC), la dieta debe incluir un 50-55% del VCT en niños y adultos, ya que son la principal fuente de energía. En el caso de la fibra, en las primeras fases del tratamiento de la enfermedad se recomienda que se incluya poca cantidad debido al acortamiento de las vellosidades intestinales.<sup>(7)</sup>

El uso de suplementos multivitamínicos y de minerales se hará en función de las alteraciones clínicas o analíticas.

Una vez la integridad de la mucosa está recuperada y se pase a una alimentación equilibrada sin gluten, se puede prescindir de esos suplementos, se puede aumentar la ingesta de fibra, etc.

### 6.3 Deficiencias o desequilibrios ocasionados por las limitaciones

#### a) Sobrepeso/obesidad

Debido a las dificultades tecnológicas derivadas de no usar gluten al producir productos procesados, los alimentos sin gluten, a menudo, contienen más carbohidratos y lípidos que sus equivalentes que contienen gluten. Esto, actualmente, es relevante considerando que en la actualidad la obesidad está aumentando entre los pacientes celíacos, incluso en la presentación inicial.<sup>(8)</sup>

Los pacientes celíacos están en riesgo de sobrepeso/obesidad, especialmente durante el primer año después de iniciar la dieta libre de gluten (GFD); probablemente influenciado por el hecho de que pueden comer sin sufrir síntomas y sentirse enfermos, y que su capacidad de absorción mejora. Si esto se combina con el consumo de alimentos sin gluten altos en calorías, el paciente aumentará más de peso de lo deseado.<sup>(9)</sup>

Mariani y col.<sup>(10)</sup> informaron que la ingesta de grasas y proteínas en adolescentes celíacos fue mayor de lo recomendado y que las galletas sin gluten disponibles comercialmente eran más ricas en grasas saturadas que sus equivalentes que contienen gluten.<sup>(10)</sup>

Wild y col.<sup>(11)</sup> Informaron que las pacientes celíacas británicas consumieron más energía de todos los macronutrientes en comparación con la población local no celíaca, atribuyéndolo a una mayor ingesta de dulces.

En Italia, un estudio transversal multicéntrico de 114 niños que se adhirieron a GFD durante al menos un año mostró que la eliminación del gluten de la dieta aumentó la prevalencia de sobrepeso de 8,8 a 11,4% y la obesidad de 5,3 a 8%.<sup>(12)</sup>

Kabbani y col.<sup>(13)</sup> evaluaron el índice de masa corporal de 679 pacientes celíacos e informaron que en el momento del diagnóstico el índice de masa corporal de los pacientes era más bajo que la población general, pero después de 39,5 meses, 20,5 y 11,5% de los pacientes tenían sobrepeso y obesidad, respectivamente.<sup>(13)</sup>

#### b) Deficiencias nutricionales

La mala absorción de nutrientes se observa con frecuencia entre los pacientes celíacos que presentan manifestaciones típicas y atípicas<sup>(14)</sup> y se pueden esperar deficiencias de varias vitaminas y minerales (ver tabla 1).<sup>(15)</sup>

Varios estudios informaron deficiencias nutricionales tanto en niños como en pacientes adultos:

- Un estudio escocés encontró deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> en el 41% de los pacientes con enfermedad celíaca (EC) no tratada, mientras que el 31% de los deficientes en B<sub>12</sub> también eran deficientes en folato.<sup>(16)</sup>
- Un estudio chileno evaluó el estado de micronutrientes en adultos jóvenes celíacos con presentaciones clínicas atípicas y típicas y encontró niveles más bajos de hemoglobina, ferritina y cobre en ambos grupos de pacientes en comparación con controles, lo que sugiere que los pacientes que presentan manifestaciones clínicas atípicas deben seguir el mismo régimen de suplementación que los que sufren la enfermedad clásica.<sup>(14)</sup>
- También en Chile, un estudio reciente reveló que menos del 8% de los refrigerios sin gluten en la escuela cumplieron con las recomendaciones de la FAO/OMS sobre calorías totales, grasas totales, carbohidratos y sodio en el nivel socioeconómico superior, medio y bajo, respectivamente, mientras que ninguno de ellos estuvo fortificado.<sup>(17)</sup>
- Un estudio holandés evaluó a los pacientes en el momento del diagnóstico (antes de comenzar la GFD), midiendo sus niveles séricos de ácido fólico, vitamina A, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, vitamina D, zinc y hierro y descubrió que el 87% de los pacientes tenían valores deficientes para al menos una vitamina o mineral en sangre (especialmente zinc y hierro).<sup>(18)</sup>
- Una investigación con niños españoles recolectó datos dietéticos antes y después de un año con GFD y encontró que los pacientes disminuyeron su consumo de grasas saturadas, aumentaron las grasas monoinsaturadas y aumentaron la ingesta de fósforo; Se detectó una ingesta deficiente de vitamina D tanto antes como después del inicio de GFD.<sup>(19)</sup>

Tabla 1 Descripción general de la ingesta de nutrientes en una dieta libre de gluten en pacientes con enfermedad celíaca y población de referencia.

Nutriente	Porcentaje de pacientes celíacos con ingesta de nutrientes por debajo de las recomendaciones (%)	Porcentaje de individuos en la población de referencia general con ingesta de nutrientes por debajo de las recomendaciones (%)
<b>Adultos</b>		
Hierro	46%-54% [(11),(20),(21),(22),(23)]	14% [(11), (20)]
Vitamina D	53%-100% [(20),(23),(24)]	no hay datos disponibles
Calcio	12%-78% [(20),(21),(22),(23),(25)]	6%-29% [(11),(20)]
Vitamina B12	10%-61% [(20),(23),(26)]	1%-65% [(20),(26)]
Vitamina B6	33% [(26)]	17% [(26)]
Ácido fólico	35%-100% [(21),(23),(25),(27),(28)]	3%-100% [(11), (20),(26)]
Zinc	11%-58% [(11),(21),(23),(27),(24)]	30% [(11)]
Magnesio	28%-50% [(11),(21)]	29% [(11)]
<b>Niños</b>		
Hierro	8% [(29)]	43%-79% [(10),(27)]



Nutriente	Porcentaje de pacientes celíacos con ingesta de nutrientes por debajo de las recomendaciones (%)	Porcentaje de individuos en la población de referencia general con ingesta de nutrientes por debajo de las recomendaciones (%)
Vitamina D	68% [(29)]	no hay datos disponibles
Calcio	8%-54% [(30),(29)]	86% [(27)]
Vitamina B12	0% [(29)]	no hay datos disponibles
Vitamina B6	8% [(29)]	no hay datos disponibles
Ácido fólico	80% [(27)]	57% [(27)]
Zinc	40% [(27)]	43% [(27)]
Magnesio	29%-76% [(30),(29)]	no hay datos disponibles

Fuente: Kreutz JM, Adriaanse MPM, van der Ploeg EMC, Vreugdenhil ACE.<sup>(31)</sup>

#### 6.4 Vigilancia del estado nutricional

Hoy en día, es ampliamente aceptado que educar a los pacientes celíacos sobre qué elegir cuando se sigue la GFD es de suma importancia para el resultado a largo plazo.

La educación debe comenzar en el diagnóstico, con evaluaciones frecuentes durante los primeros 6 meses de tratamiento; esto no solo evalúa el cumplimiento, sino que también crea la oportunidad de explicar y enseñar<sup>(32)</sup>, especialmente en relación con posibles deficiencias nutricionales<sup>(33)</sup> y el mantenimiento de una dieta saludable y aumento de peso controlado.<sup>(13)(34)</sup>

Se realizó un estudio aprobado por el Comité ético de medicina de la LUMC, en el que respondieron el cuestionario 132 pacientes celíacos. La mayoría de ellos informaron controles médicos regulares (86%) con una frecuencia significativamente mayor en el grupo más joven). Los médicos consultados generalmente eran pediatras o internistas (61%), y solo el 38% informó controles por parte del gastroenterólogo. El 62% de los pacientes sometidos a controles médicos regulares pensó que era importante estar controlado, una opinión compartida por el 32% de los pacientes sin controles médicos.<sup>(35)</sup>

En cuanto a los controles dietéticos, solo el 7% de los pacientes tenían controles regulares por parte de un dietista. Un gran número de pacientes (47%) informó que la dieta libre de gluten (GFD) se instruye durante una sola visita. De los pacientes que tienen control dietético regular, el 33% piensa que son controles importantes. Alrededor del 84% piensa que su conocimiento sobre la enfermedad celíaca y sobre la dieta libre de gluten es suficiente.<sup>(35)</sup>

#### 6.5 Problemas nutricionales más frecuentes en celíacos que en la población general

Las deficiencias de nutrientes en la EC pueden ser la causa o un factor que contribuye a varios síntomas y comorbilidades asociadas con EC. Estos síntomas y comorbilidades pueden servir como indicadores de deficiencias de nutrientes a largo y a corto plazo.

## Anemia

La anemia por deficiencia de hierro (IDA) es una de las manifestaciones extra intestinales más prevalentes de la EC en el momento del diagnóstico.<sup>(36)(37)</sup> La IDA puede causar síntomas asociados con la EC, como fatiga, dolores de cabeza y disminución de la tolerancia al ejercicio.

La anemia en la EC ha demostrado además estar asociada con una mayor gravedad de la enfermedad y una recuperación histológica más lenta en respuesta a la GFD.<sup>(38)(39)</sup>

Otras causas posibles de anemia en la EC incluyen deficiencia de vitamina B12 y /o folato, dos nutrientes esenciales en la síntesis del ADN, lo que podría provocar anemia megaloblástica.<sup>(40)(41)</sup>

La vitamina B<sub>6</sub> es importante en la formación de hemoglobina, por lo que, los bajos niveles de vitamina B<sub>6</sub> también pueden contribuir al desarrollo de anemia en la EC.<sup>(42)</sup>

Por lo tanto, la anemia y sus síntomas pueden ser un indicador útil de la importancia de las deficiencias de nutrientes en la EC. Tanto la vitamina B<sub>12</sub> como el ácido fólico, así como la vitamina B<sub>6</sub> también son esenciales en la conversión de la homocisteína dañina.

### Consecuencias de la deficiencia de vitamina B

Las deficiencias de vitamina B pueden causar hiperhomocisteinemia en la EC.<sup>(40)(41)</sup> En consecuencia, el aumento de la gravedad de las lesiones celíacas se asocia con niveles altos de homocisteína.<sup>(43)</sup> Los niveles aberrantes de homocisteína están relacionados con un mayor riesgo de tromboembolismo venoso, enfermedad vascular, osteoporosis y resultados adversos del embarazo.<sup>(44)-(45)</sup>

La deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> también se ha considerado responsable de varios síntomas neurológicos que se han descrito en EC.<sup>(40)</sup> La deficiencia de ácido fólico también se ha relacionado con una amplia gama de trastornos neurológicos y afecciones tan diversas como la neoplasia, las enfermedades cardiovasculares y la osteoporosis.<sup>(40)</sup>

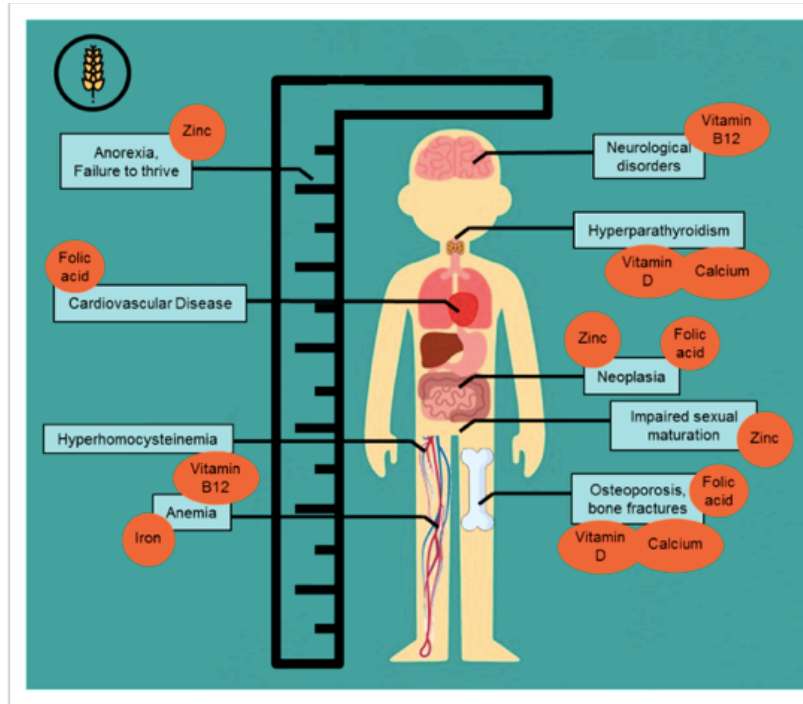
### Deterioro de la salud ósea

Otras complicaciones relacionadas con la EC implican la salud ósea, que está estrechamente relacionada con el estado nutricional, especialmente del calcio y la vitamina D (ver figura 1).<sup>(46)</sup>

El deterioro de la salud ósea es altamente prevalente en niños y adultos en el momento del diagnóstico de EC, incluso en individuos con enteropatía leve.

En la EC de inicio en adultos, una GFD generalmente mejora, pero rara vez normaliza densidad mineral ósea (BMD) y el impacto grave de esto se muestra en estudios que examinan el riesgo de fractura.

Figura 1: Comorbilidades asociadas con deficiencias de nutrientes que a menudo se encuentran en la enfermedad celíaca.



Fuente: Kreutz JM, Adriaanse MPM, van der Ploeg EMC, Vreugdenhil ACE.<sup>(31)</sup>

Jafri et al. mostró que el riesgo de fractura aumenta en la EC en el momento del diagnóstico y durante el seguimiento a largo plazo y un metanálisis de Heikkila et al. Confirmó este aumento del riesgo de fracturas en pacientes con EC.<sup>(47)(48)</sup> En la EC pediátrica, la evidencia sobre la recuperación de la salud ósea y su impacto en el crecimiento y las complicaciones a largo plazo es más divergente. Una GFD estricta promueve un aumento en la BMD que puede conducir a la recuperación completa de la mineralización ósea en 1-2 años. La influencia que esto podría tener en la salud ósea en la edad adulta es incierta.

### Consecuencias de la deficiencia de zinc y magnesio

Otros dos minerales importantes que pueden causar complicaciones en pacientes con EC cuando son deficientes, son el zinc y el magnesio (ver figura 1).

La deficiencia de zinc es altamente prevalente en el momento del diagnóstico en pacientes pediátricos y adultos con EC y parece restaurarse de manera insuficiente cuando se encuentra con una GFD. El zinc es un oligoelemento esencial involucrado en numerosas reacciones enzimáticas, funciones bioquímicas y respuestas inmunes, y es necesario para el crecimiento y la función celular. La deficiencia de zinc puede alterar la síntesis de proteínas y, puede provocar retraso de crecimiento y alteración de la maduración sexual, esto es especialmente importante para la población pediátrica con EC.<sup>(49)(50)</sup> Por lo tanto, los síntomas de presentación clásicos de la EC, como la anorexia y la falta de crecimiento, se han relacionado con la deficiencia de zinc.

## 6.6 Papel de la industria alimentaria

El papel de la industria alimentaria en la elaboración de productos adecuados a estos pacientes y/o en la corrección de posibles deficiencias en los afectados es fundamental.

Con respecto a la calidad de los alimentos específicos sin gluten derivados de cereales, es importante señalar, en primer lugar, la función esencial que cumple el gluten en los alimentos que lo contienen. Tomando el trigo como referencia, el gluten constituye alrededor del 80 por ciento de su composición proteínica. Su presencia proporciona a la harina sus propiedades elásticas y dota de consistencia y esponjosidad al pan. Por el contrario, su ausencia en la harina da lugar a masas líquidas que generan panes con textura disgregable y otros defectos de calidad asociados al color y el sabor. Por ello, la fabricación de productos de panificación libres de gluten requiere el uso de ingredientes que asuman las funciones de este en el proceso de panificación (principalmente almidones, aunque progresivamente se utilizan otros productos como masas madre, hidrocoloides, enzimas, emulgentes y proteínas).<sup>(51)</sup>

Nutricionalmente, los productos específicos sin gluten, por lo general, pierden en la aportación de proteínas y ganan en los porcentajes de hidratos de carbono y de grasas, aunque las variedades comerciales presentan muchas diferencias. Últimamente los fabricantes añaden sustancias para enriquecer estos alimentos, como el calcio o la fibra dietética.

Las personas con EC señalan que estos productos presentan un aspecto menos atractivo que sus equivalentes que contienen gluten. Esta cuestión puede tener especial relevancia entre la población infantil.

## 6.7 Diferencia de precios

En el mercado existe una gran cantidad de productos específicos sin gluten pero con un precio mayor que otros productos de la cesta básica y que no cuentan con ningún tipo de subvención en España.

Con el avance de la industria alimentaria, el gluten ha sido muy utilizado en la actualidad como auxiliar tecnológico dando esponjosidad y elasticidad a las masas de cerca del 80% de los productos procesados, como lo son embutidos, turrone, chocolates, salsas, postres, bollería, platos preparados, entre otros.

Desde FACE se promueve que el colectivo celiaco tenga como base de su alimentación productos en su forma más natural como lo son frutas, verduras, carnes, pescados, huevos, leche y cereales que no contengan gluten por naturaleza (arroz, maíz, quinoa, etc.) y que en menor medida se consuman los productos específicos, además que los mismos cumplan con los parámetros necesarios para evitar la presencia de gluten.<sup>(52)</sup>

Los datos recogidos se calculan teniendo como base una dieta con un aporte calórico total de 2000 a 2200 calorías por día, que es el valor recomendado por nutricionistas

para población adulta sana, los cuales podrán ser diferentes en niños, adolescentes, deportistas, ancianos o personas con diferentes patologías.

Se tiene en cuenta el coste de los productos específicos sin gluten para el colectivo celiaco, siendo estos los que incrementan el valor de la lista de la compra de alimentos sin gluten. No se ha realizado comparación entre productos genéricos (frutas, verduras, legumbres, carnes, lácteos, etc.), pues el coste es igual para todos los consumidores sin distinguir condiciones de salud. Los productos analizados están registrados en la Lista de alimentos sin gluten 2020.

Todos los costes han sido determinados para 100 g de producto, a fin de relacionar el precio estándar para cada uno de ellos y luego se ha obtenido el promedio entre las 5 marcas escogidas.<sup>(52)</sup>

En la Tabla 2 se muestran las diferencias existentes entre el coste de productos específicos con y sin gluten:

Tabla 2 Precio de los principales productos específicos con y sin gluten y su diferencia en el 2020. (€/100g)

PRODUCTO ALIMENTICIO	CON GLUTEN €/100G	SIN GLUTEN €/100G	DIFERENCIA € (TANTO POR 1)
Cereales de desayuno	0,31	0,86	2,77
Barritas de cereales	0,99	2,17	2,19
Galletas	0,12	0,79	6,42
Galletas de chocolate	0,30	1,13	3,77
Magdalenas	0,17	1,34	7,88
Harina panificación	0,05	0,36	7,20
Harina de repostería	0,09	0,49	5,44
Obleas de helado	0,87	1,19	1,37
Macarrones/Fideos	0,08	0,30	3,75
Pan (barra)	0,16	0,79	4,94
Pan de molde	0,13	0,91	7,02
Pan (tostado)	0,29	1,63	5,62
Pan (Hamburguesa)	0,32	0,91	2,84
Pan rallado	0,14	0,83	5,93
Croquetas	0,30	1,15	3,83
Pizza	0,53	0,87	1,64
Masa Hojaldre	0,30	1,08	3,60
Lasaña	0,58	1,13	1,95
Tartas	0,88	1,33	1,52
Producto navideño	1,56	2,24	1,44
Cerveza	0,09	0,22	2,44

Fuente: FACE – Federación de Asociaciones de Celíacos de España (2020)

De acuerdo con la revisión realizada, el coste de los productos sin gluten es superior al coste de productos convencionales encontrándose una mayor diferencia en las magdalenas, harinas de panificación y el pan de molde.

Evidentemente, las diferencias encontradas implican un aumento significativo del gasto destinado a la alimentación en una familia de clase media donde exista al menos un integrante que deba seguir una dieta sin gluten y además base su hábito de compra en productos específicos.

Con los promedios obtenidos a partir de la comparación de costes entre diferentes puntos de venta, se ha estimado el gasto semanal, anual y mensual que pudiera tener la adquisición de productos específicos sin gluten en comparación con productos con gluten para una persona en condiciones no patológicas (ver tabla 3).<sup>(52)</sup>

Tabla 3 Diferencia de precios en la compra de productos con y sin gluten por semana, mes y año

TIPO DE PRODUCTO	GASTO SEMANAL	GASTO MENSUAL	GASTO ANUAL
Compra sin gluten	27,16	108,64	1.303,68
Compra con gluten	8,19	32,76	393,12
<b>DIFERENCIA</b>	<b>18,97</b>	<b>75,88</b>	<b>910,56</b>

Fuente: FACE – Federación de Asociaciones de Celíacos de España (2020)

La discrepancia de precios existente entre productos con y sin gluten se debe principalmente al mayor coste de las materias primas utilizadas en la producción sin gluten, necesidad de controles de calidad que garanticen la seguridad alimentaria del producto final, cambios en las instalaciones y equipos usados en la línea productiva, I + D, entre otros gastos extra que no se pueden obviar.<sup>(52)</sup>

El coste de los productos sin gluten ha disminuido en comparación con los resultados obtenidos en el año 2019.

La diferencia de precios de productos sin gluten en el año 2020 ha sido menos significativa que la diferencia obtenida en el 2019 (ver tabla 4), lo que sugiere que, en general, los precios de los productos sin gluten no han aumentado en este año.<sup>(52)</sup>

Tabla 4 Diferencia en los precios de productos con y sin gluten entre 2019 y 2020 (€)

AÑO	€ ANUAL SIN GLUTEN	€ ANUAL CON GLUTEN	DIFERENCIA CON/SIN GLUTEN ANUAL €
2019	1.531,58	548,52	983,06
2020	1.303,73	393,00	910,73
<b>DIFERENCIA</b>	<b>227,85</b>	<b>155,52</b>	<b>72,33</b>

Fuente: FACE – Federación de Asociaciones de Celíacos de España (2020)

Tal como sucedió en el año 2019, el colectivo celiaco continúa siendo responsable de pagar el incremento en el gasto de la compra al ser la dieta sin gluten su único tratamiento, para el que no cuentan con ningún tipo de ayuda, bonificación ni subvención estatal a diferencia de otros países de la Unión Europea, donde si está contemplado este tipo de apoyos. Cabe destacar que en muchos casos, son las asociaciones pertenecientes a FACE las que destinan subvenciones y bolsas de ayuda a familias en riesgo de exclusión social.<sup>(52)</sup>

## 6.8 Contaminación cruzada y la importancia del etiquetado

La contaminación cruzada se refiere al proceso por el cual un alimento está en contacto e incorpora sustancias extrañas potencialmente dañinas para la salud. La contaminación cruzada de GFD significa que un producto alimenticio sin gluten adquiere gluten. Esto puede ocurrir:

- En la línea de producción, cuando los productos sin gluten comparten las mismas instalaciones y/o equipos con los productos que contienen gluten. Este tipo de contaminación explica por qué la declaración de ingredientes en un determinado producto alimenticio es insuficiente y se necesita una medición real del contenido del gluten en el producto final listo para ser consumido.<sup>(53)</sup>
- Al momento de cocinar alimentos sin gluten en casa o al comer fuera o al consumir alimentos listos para comer; evitar esto requiere un cuidado especial que separe los utensilios de cocina libres de gluten, de los que contienen gluten, también ingredientes alimenticios (como mermelada, margarina, mayonesa) y cualquier fuente potencial de gluten presente en las cocinas.<sup>(53)</sup>

El riesgo de contaminación aumenta cuando los alimentos se mantienen en recipientes abiertos y se venden a granel, en bufetes o bares de ensaladas o en cualquier lugar donde una variedad de alimentos comparten el espacio.<sup>(53)</sup>

En los EE. UU., La evaluación de granos, semillas y harinas naturalmente libres de gluten que no están etiquetados como libres de gluten reveló que 7 de 22 muestras (32%) estaban contaminadas con 20 ppm de gluten.<sup>(22)</sup> Los autores concluyeron que estos resultados respaldaron la idea de que la contaminación cruzada representa una preocupación razonable y válida.

Un estudio canadiense evaluó hasta qué punto la contaminación con gluten ocurre en alimentos naturalmente libres de gluten y evaluó 640 muestras de harinas y almidones sin gluten, pero no etiquetados como "sin gluten".<sup>(54)</sup> Los resultados mostraron que el 9.5% contenía gluten en un rango de 5-7995 ppm. En cambio, la contaminación en esas harinas y almidones etiquetados como "sin gluten" osciló entre 5 y 141 ppm. Nuevamente, estos resultados justifican la necesidad de medir las prolaminas en los productos listos para el consumo.<sup>(54)</sup>

En el año 2016, entró en vigor el nuevo Reglamento de ejecución (UE) 828/2014, de la Comisión, de 30 de julio de 2014, relativo a los requisitos para la transmisión de información a los consumidores sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

Actualmente, la declaración «sin gluten» se puede utilizar cuando los alimentos no contienen más de 20 ppm de gluten. La declaración «muy bajo en gluten», por su parte, puede utilizarse cuando los alimentos que contienen trigo, centeno, cebada, avena o sus variedades híbridas, o con uno o más ingredientes hechos a partir de estos cereales, procesados especialmente para reducir su contenido de gluten, no contengan más de 100 ppm de gluten en el alimento tal como se vende al consumidor final.

Para estos mismos productos, calificados como «muy bajo en gluten», el reglamento admite una serie de declaraciones adicionales:

- Adecuado para las personas con intolerancia al gluten
- Adecuado para celíacos
- Elaborado específicamente para personas con intolerancia al gluten
- Elaborado específicamente para celíacos.

Este reglamento permite la inclusión de una declaración voluntaria sobre las características del producto, pero sin olvidar la obligatoriedad de declaración de sustancias alérgicas o que provocan intolerancias alimentarias. Es decir, permite presentar expresamente como «sin gluten» o «muy bajo en gluten» alimentos que el consumidor, inicialmente, podría pensar que lo contienen, o que incluso lo contienen en altas cantidades. Al hacerlo, el operador asume el deber de cumplir los valores cuantitativos que señala la norma (20 o 100 ppm).

El estudio utilizado con más frecuencia por las asociaciones de celíacos como referencia sobre esta cuestión indica, resumidamente y sobre el grupo objeto de ensayo, que una ingesta diaria de 10 mg/kg de gluten no causa daño intestinal. Por el contrario, una ingesta diaria de 50 mg/kg, en los casos ensayados, sí provoca o hace reaparecer daños histológicos en el paciente con EC.<sup>(55)</sup>

Las asociaciones de afectados, en consecuencia, consideran que la norma actual es susceptible de generar confusión sobre la adecuación de los alimentos aptos para celíacos y lo consideran un retroceso en materia de garantías alimentarias.

La conveniencia de restringir lo más posible la presencia de gluten es compartida por los médicos especializados en esta materia, ante la dificultad de establecer un nivel de tolerancia seguro para todos los afectados por la EC o los trastornos asociados al gluten. Se recuerda que la ingesta de gluten no se limita a una sola toma de un solo producto, sino que es acumulativa y, por tanto, en ningún caso exenta de riesgos.

El Reglamento (UE) 1169/2011 habilita, en su artículo 9.3, a la Comisión Europea para aprobar actos de ejecución que autoricen el uso alternativo de pictogramas o símbolos, en lugar de palabras y números, para expresar las menciones obligatorias referidas a los alimentos, a la presencia de sustancias y productos alérgicos o que provocan



intolerancias. Hasta el momento no se ha aprobado un catálogo oficial de estos pictogramas o símbolos.

## **7. Conclusión**

Los pacientes celíacos tienen que limitar el consumo de ciertos alimentos y cambiar sus hábitos alimentarios, debido a la intolerancia que poseen al gluten.

Es importante un diagnóstico temprano debido a los desequilibrios y deficiencias que presentan los pacientes celíacos, para así comenzar una dieta adecuada lo antes posible. En la mayoría de los casos, una vez instaurada dicha dieta, siguen produciéndose deficiencias de ciertos nutrientes, por lo que es importante tener un mayor control en el estado nutricional con el fin de evitar diversas enfermedades que pueden desarrollar como consecuencia de dichas carencias.

Para facilitar a los pacientes celíacos la utilización de este tipo de dieta es imprescindible que, aunque se ha avanzado ya mucho (por parte de la industria alimentaria) en la fabricación de alimentos sin gluten, para conseguir una mayor eficacia nutricional, todavía se tiene que conseguir una mayor variedad y calidad, así como dotarlo de un aspecto más atractivo, especialmente para el consumidor infantil. Por otro lado, y no menos importante, es imprescindible conseguir ayudas y/o subvenciones para equiparar su precio al resto de alimentos y que no suponga un incremento importante en el gasto de las familias con algún miembro con esta patología.

Por último, destacar la importancia del etiquetado de los productos para evitar riesgos en los pacientes, así como, el cuidado tanto de la industria alimentaria como de los pacientes, para que no se produzcan contaminaciones cruzadas.

## 8. Bibliografía

1. Gil Á. Tratado de nutrición. Madrid: Médica Panamericana; 2017. 757-768 p.
2. Sams A, Hawks J. Celiac Disease as a Model for the Evolution of Multifactorial Disease in Humans. Human Biology. febrero de 2014;86(1):19-36.
3. Ribes C, Donat E, Baviera B. Prevalencia de la enfermedad celíaca [Internet]. Disponible en: <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobkey=id&blobwhere=1181212900134&ssbinary=true&blobheader=application%2Fpdf>
4. Murray JA, Watson T, Clearman B, Mitros F. Effect of a gluten-free diet on gastrointestinal symptoms in celiac disease. The American Journal of Clinical Nutrition. 1 de abril de 2004;79(4):669-73.
5. Alpers D, Stenson W, Bier D. Manual of Nutrition Therapeutics. 4ª ed. Madrid; 2003.
6. Cuerda Compés M, Higuera Pulgar I, Velasco Gimeno C. Enfermedad celíaca en: Manual de Recomendaciones Nutricionales al Alta Hospitalaria. Barcelona: Glosa; 2010.
7. Escott-Stump. Nutrition and diagnosis-related care. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2008.
8. Theethira TG, Dennis M. Celiac Disease and the Gluten-Free Diet: Consequences and Recommendations for Improvement. Dig Dis. 22 de abril de 2015;33(2):175-82.
9. Diamanti A, Capriati T, Basso M, Panetta F, Di Ciommo Laurora V, Bellucci F, et al. Celiac Disease and Overweight in Children: An Update. Nutrients. 2 de enero de 2014;6(1):207-20.
10. Mariani P, Viti MG, Montouri M, La Vecchia A, Cipolletta E, Calvani L, et al. The Gluten-Free Diet: A Nutritional Risk Factor for Adolescents with Celiac Disease? Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition [Internet]. 1998;27(5). Disponible en: [https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/1998/11000/The\\_Gluten\\_Free\\_Diet\\_\\_A\\_Nutritional\\_Risk\\_Factor.4.aspx](https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/1998/11000/The_Gluten_Free_Diet__A_Nutritional_Risk_Factor.4.aspx)
11. Wild D, Robins GG, Burley VJ, Howdle PD. Evidence of high sugar intake, and low fibre and mineral intake, in the gluten-free diet: Assessment of a gluten-free diet. Alimentary Pharmacology & Therapeutics. 25 de mayo de 2010;32(4):573-81.
12. Norsa L, Shamir R, Zevit N, Hartman C, Ghisleni D. Cardiovascular disease risk factor profiles in children with celiac disease on gluten-free diets. WJG. 2013;19(34):5658-64.
13. Kabbani TA, Goldberg A, Kelly CP, Pallav K, Tariq S, Peer A, et al. Body mass index and the risk of obesity in coeliac disease treated with the gluten-free diet. Letters to the Editors. marzo de 2012;35(6):723-9.
14. Botero-López JE, Araya M, Parada A, Méndez MA, Pizarro F, Espinosa N, et al. Micronutrient Deficiencies in Patients With Typical and Atypical Celiac Disease. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition [Internet]. 2011;53(3). Disponible en: [https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/2011/09000/Micronutrient\\_Deficiencies\\_in\\_Patients\\_With.6.aspx](https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/2011/09000/Micronutrient_Deficiencies_in_Patients_With.6.aspx)

15. McGough N, Cummings JH. Coeliac disease: a diverse clinical syndrome caused by intolerance of wheat, barley and rye. *Proc Nutr Soc.* noviembre de 2005;64(4):434-50.
16. Dahele A, Ghosh S. Vitamin B12 deficiency in untreated celiac disease. *Am J Gastroenterology.* marzo de 2001;96(3):745-50.
17. Oyarzún A, Nakash T, Ayala J, Lucero Y, Araya M. Following Gluten Free Diet: Less Available, Higher Cost and Poor Nutritional Profile of Gluten-Free School Snacks. *IJCD.* 5 de mayo de 2016;3(3):102-7.
18. Wierdsma N, van Bokhorst-de van der Schueren M, Berkenpas M, Mulder C, van Bodegraven A. Vitamin and Mineral Deficiencies Are Highly Prevalent in Newly Diagnosed Celiac Disease Patients. *Nutrients.* 30 de septiembre de 2013;5(10):3975-92.
19. Salazar Quero JC, Espín Jaime B, Rodríguez Martínez A, Argüelles Martín F, García Jiménez R, Rubio Murillo M, et al. Valoración nutricional de la dieta sin gluten. ¿Es la dieta sin gluten deficitaria en algún nutriente? *Anales de Pediatría.* julio de 2015;83(1):33-9.
20. Kinsey L, Burden ST, Bannerman E. A dietary survey to determine if patients with coeliac disease are meeting current healthy eating guidelines and how their diet compares to that of the British general population. *Eur J Clin Nutr.* noviembre de 2008;62(11):1333-42.
21. Shepherd SJ, Gibson PR. Nutritional inadequacies of the gluten-free diet in both recently-diagnosed and long-term patients with coeliac disease. *J Hum Nutr Diet.* agosto de 2013;26(4):349-58.
22. Thompson T, Dennis M, Higgins LA, Lee AR, Sharrett MK. Gluten-free diet survey: are Americans with coeliac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain foods? *J Hum Nutr Diet.* junio de 2005;18(3):163-9.
23. Kocuvan Mijatov MA, Mičetić-Turk D. Dietary Intake In Adult Female Coeliac Disease Patients In Slovenia. *Slovenian Journal of Public Health.* 1 de junio de 2016;55(2):96-103.
24. Grehn S, Fridell K, Lilliecreutz M, Hallert C. Dietary habits of Swedish adult coeliac patients treated by a gluten-free diet for 10 years. *Näringsforskning.* diciembre de 2001;45(1):178-82.
25. Murray JA, Rubio-tapia A, Van Dyke CT, Brogan DL, Knipschild MA, Lahr B, et al. Mucosal Atrophy in Celiac Disease: Extent of Involvement, Correlation With Clinical Presentation, and Response to Treatment. *Clinical Gastroenterology and Hepatology.* febrero de 2008;6(2):186-93.
26. Valente FX, Campos T do N, Moraes LF de S, Hermsdorff HHM, Cardoso L de M, Pinheiro-Sant'Ana HM, et al. B vitamins related to homocysteine metabolism in adults celiac disease patients: a cross-sectional study. *Nutr J.* diciembre de 2015;14(1):110.
27. Pham-Short A, Donaghue KC, Ambler G, Garnett S, Craig ME. Greater postprandial glucose excursions and inadequate nutrient intake in youth with type 1 diabetes and celiac disease. *Sci Rep.* mayo de 2017;7(1):45286.

28. Bottaro G. The clinical pattern of subclinical/silent celiac disease: an analysis on 1026 consecutive cases. *The American Journal of Gastroenterology*. marzo de 1999;94(3):691-6.
29. Öhlund K, Olsson C, Hernell O, Öhlund I. Dietary shortcomings in children on a gluten-free diet: Children on a gluten-free diet. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 7 de mayo de 2010;23(3):294-300.
30. Rujner J. Magnesium status in children and adolescents with coeliac disease without malabsorption symptoms. *Clinical Nutrition*. octubre de 2004;23(5):1074-9.
31. Kreutz JM, Adriaanse MPM, van der Ploeg EMC, Vreugdenhil ACE. Narrative Review: Nutrient Deficiencies in Adults and Children with Treated and Untreated Celiac Disease. *Nutrients*. 15 de febrero de 2020;12(2):500.
32. Nasr I, Leffler DA, Ciclitira PJ. Management of Celiac Disease. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*. octubre de 2012;22(4):695-704.
33. Rubio-Tapia A, Hill ID, Kelly CP, Calderwood AH, Murray JA, American College of Gastroenterology. ACG clinical guidelines: diagnosis and management of celiac disease. *Am J Gastroenterol*. 2013/04/23. mayo de 2013;108(5):656-77.
34. Dickey W, Kearney N. Overweight in Celiac Disease: Prevalence, Clinical Characteristics, and Effect of a Gluten-Free Diet. *Am J Gastroenterology*. octubre de 2006;101(10):2356-9.
35. Marchand V, Motil KJ, NASPGHAN Committee on Nutrition. Nutrition Support for Neurologically Impaired Children: A Clinical Report of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* [Internet]. 2006;43(1). Disponible en: [https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/2006/07000/Nutrition\\_Support\\_for\\_Neurologically\\_Impaired.23.aspx](https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/2006/07000/Nutrition_Support_for_Neurologically_Impaired.23.aspx)
36. Sansotta N, Amirikian K, Guandalini S, Jericho H. Celiac Disease Symptom Resolution: Effectiveness of the Gluten-free Diet. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. enero de 2018;66(1):48-52.
37. Sategna-Guidetti, Grosso, Grosso, Mengozzi, Aimo, Zaccaria, et al. The effects of 1-year gluten withdrawal on bone mass, bone metabolism and nutritional status in newly-diagnosed adult coeliac disease patients. *Aliment Pharmacol Ther*. enero de 2000;14(1):35-43.
38. Saukkonen J, Kaukinen K, Koivisto A-M, Mäki M, Laurila K, Sievänen H, et al. Clinical Characteristics and the Dietary Response in Celiac Disease Patients Presenting With or Without Anemia: *Journal of Clinical Gastroenterology*. 2017;51(5):412-6.
39. Singh P, Arora S, Makharia GK. Presence of anemia in patients with celiac disease suggests more severe disease. *Indian J Gastroenterol*. marzo de 2014;33(2):161-4.
40. O'Leary F, Samman S. Vitamin B12 in Health and Disease. *Nutrients*. 5 de marzo de 2010;2(3):299-316.
41. Iyer R, Tomar SK. Folate: A Functional Food Constituent. *Journal of Food Science*. noviembre de 2009;74(9):R114-22.

42. Ahmed I, Mirza T, Qadeer K, Nazim U, V Aid FH. Vitamina B6: Enfermedades carenciales y métodos de análisis. Revista de ciencias farmacéuticas de Pakistán. 2013;26.
43. Hadithi M, Mulder CJJ, Stam F, Azizi J, Crusius JBA, Peña AS, et al. Effect of B vitamin supplementation on plasma homocysteine levels in celiac disease. World J Gastroenterol. 28 de febrero de 2009;15(8):955-60.
44. Eichinger S. Are B vitamins a risk factor for venous thromboembolism? Yes. J Thromb Haemost. febrero de 2006;4(2):307-8.
45. Tyagi N, Vacek TP, Fleming JT, Vacek JC, Tyagi SC. Hyperhomocysteinemia decreases bone blood flow. Vasc Health Risk Manag. 25 de enero de 2011;7:31-5.
46. Charoenngam N, Shirvani A, Holick MF. Vitamin D for skeletal and non-skeletal health: What we should know. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. noviembre de 2019;10(6):1082-93.
47. Jafri MR, Nordstrom CW, Murray JA, Van Dyke CT, Dierkhising RA, Zinsmeister AR, et al. Long-term Fracture Risk in Patients with Celiac Disease: A Population-Based Study in Olmsted County, Minnesota. Dig Dis Sci. abril de 2008;53(4):964-71.
48. Heikkilä K, Pearce J, Mäki M, Kaukinen K. Celiac Disease and Bone Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. enero de 2015;100(1):25-34.
49. Jeejeebhoy K. Zinc: An Essential Trace Element for Parenteral Nutrition. Gastroenterology. noviembre de 2009;137(5):S7-12.
50. Hambidge KM, Hambidge C, Jacobs M, Baum JD. Low Levels of Zinc in Hair, Anorexia, Poor Growth, and Hypogeusia in Children. Pediatr Res. diciembre de 1972;6(12):868-74.
51. Molina-Rosell C. Alimentos sin gluten derivados de cereales. En: Rodrigo L, Peña AS, editores. Enfermedad celíaca y sensibilidad al gluten no celíaca [Internet]. 1st ed. OmniaScience; 2013 [citado 4 de mayo de 2020]. p. 447-61. Disponible en: <https://www.omniascience.com/books/index.php/monographs/catalog/book/69>
52. Face-Federación de Asociación de Celíacos de España. Productos sin gluten 2020 [Internet]. Disponible en: <https://celiacos.org/wp-content/uploads/2020/02/Informe-de-precios-de-productos-sin-gluten-2020.pdf>
53. See J, Murray JA. Gluten-Free Diet: The Medical and Nutrition Management of Celiac Disease. Nutr Clin Pract. febrero de 2006;21(1):1-15.
54. Koerner TB, Cleroux C, Poirier C, Cantin I, La Vieille S, Hayward S, et al. Gluten contamination of naturally gluten-free flours and starches used by Canadians with celiac disease. Food Additives & Contaminants: Part A. diciembre de 2013;30(12):2017-21.
55. Catassi C, Fabiani E, Iacono G, D'Agate C, Francavilla R, Biagi F, et al. A prospective, double-blind, placebo-controlled trial to establish a safe gluten threshold for patients with celiac disease. The American Journal of Clinical Nutrition. 1 de enero de 2007;85(1):160-6.