

Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

GRADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

4º curso

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Curso 2019-2020

**“LA NUEVA MODA DE LA DIETA SIN GLUTEN
Beneficios, riesgos y falsos mitos”**

AUTORA:

LAURA BERMEJO ALONSO

TUTOR:

EDUARDO ARRANZ SANZ

Resumen

La dieta sin gluten (DSG) surgió como el mejor tratamiento dietético para la enfermedad celíaca (EC). En la actualidad, ha aumentado significativamente tanto el consumo de alimentos sin gluten, como el número de seguidores de este tipo de dieta entre la población sana. Este aumento ha estado influenciado por los relatos de personajes famosos, las noticias, o internet, al promocionar unos supuestos beneficios sobre la salud al seguir una DSG, que no cuentan con ningún tipo de evidencia científica que los respalde.

Para evaluar los riesgos y beneficios de la DSG, así como desmentir los falsos mitos actualmente asumidos por la sociedad, y hacer una estimación del impacto económico y social de este tipo de dieta, se ha realizado una revisión sistemática con búsqueda bibliográfica en bases de datos, revistas científicas, y páginas web, de artículos publicados en los últimos 20 años.

Se ha incluido un total de 31 trabajos, cuya revisión ha evidenciado que los principales beneficios de la DSG tienen lugar exclusivamente sobre la EC, la dermatitis herpetiforme, la ataxia por gluten y la sensibilidad al trigo no celíaca causada por la ingesta de gluten. En cambio, los riesgos derivados de la DSG, caracterizados por el desarrollo de desequilibrios nutricionales (por exceso o por defecto), y cierta toxicidad causada por la ingesta frecuente de determinados alimentos sustitutos del gluten, se manifiestan sobre cualquier población sana o enferma que siga este tipo de dieta.

Al mismo tiempo, gracias a la revisión exhaustiva de los trabajos, y en contra de las falsas creencias que han enfocado unos supuestos beneficios de la DSG en población sana, se ha demostrado que la exclusión del gluten no tiene ningún efecto beneficioso en la prevención de patologías cardiovasculares, en la mejora del rendimiento y composición corporal de los atletas, en la prevención del desarrollo de EC en niños o familiares de primer grado en riesgo de padecer la enfermedad, ni como patrón dietético efectivo para la pérdida de peso. En los casos de supuestas intolerancias al gluten, es necesario que antes de iniciar una DSG se verifique que la sintomatología es causada por la ingesta de gluten y no por la ingesta de FODMAPs, como ocurre en la mayoría de los casos. Por último, es importante remarcar el hecho de que la DSG no solo tiene efectos sobre la salud, sino que también está teniendo un fuerte impacto a nivel económico, psicológico y social sobre la población a nivel mundial.

Palabras clave: gluten, DSG, beneficios, riesgos, moda, productos *Gluten-Free*.

Índice

1. Introducción	2
2. Objetivos.....	3
3. Metodología.....	3
4. Resultados.....	4
4.1. <i>Beneficios de la dieta sin gluten</i>	4
4.2. <i>Riesgos de la dieta sin gluten</i>	5
4.2.1. Desequilibrios nutricionales asociados a la dieta sin gluten.....	7
4.2.2. Ventajas y desventajas de los principales ingredientes sustitutos del gluten.....	9
4.3. <i>Falsos mitos en relación a la dieta sin gluten.....</i>	11
4.3.1. Dieta sin gluten para la prevención de la patología cardiovascular.....	12
4.3.2. Dieta sin gluten como patrón dietético más saludable que la dieta normal.....	13
4.3.3. Dieta sin gluten y pérdida de peso	14
4.3.4. Dieta sin gluten y deporte	15
4.3.5. La falsa sensibilidad al gluten no celiaca	16
4.3.6. Dieta sin gluten como prevención en familiares de primer grado de pacientes con Enfermedad Celiaca o para bebés con riesgo de desarrollar la enfermedad.....	18
5. El negocio de la dieta sin gluten	18
6. Discusión	20
7. Conclusiones.....	22
8. Bibliografía	24

1. Introducción

La dieta sin gluten (DSG) surgió por primera vez en 1941, cuando el pediatra *Willem Karl Dicke* la planteó como el mejor tratamiento dietético de la enfermedad celiaca.¹⁰ Este tipo de dieta excluye de la alimentación todos aquellos alimentos de cuya composición forma parte el gluten, presente en cereales como el trigo, cebada, centeno, espelta o avena.

En los últimos años, el consumo de alimentos sin gluten ha aumentado significativamente. Este aumento de seguidores de la DSG no se debe a un mayor número de individuos con diagnóstico de celiaquía; sino más bien a una decisión creciente de la población sana de seguir este tipo de dieta a pesar de no padecer ningún tipo de patología que implique realmente su exclusión. El empleo de alimentos sin gluten ha sido propuesto y adoptado por millones de individuos en todo el mundo como método eficaz en la prevención y mejora de síntomas gastrointestinales o sistémicos en numerosas condiciones (cardiovasculares, enfermedad inflamatoria intestinal, etc). La DSG es considerada como un método eficaz para la pérdida de peso gracias a la errónea creencia de que el aumento de peso se debe a la ingesta de gluten y no a un patrón dietético incorrecto, caracterizado por una alta ingesta de productos procesados ricos en calorías, azúcares simples o grasas saturadas. Es considerada también como un método efectivo en la prevención de la celiaquía y otras patologías en niños, así como responsable de la mejora del rendimiento deportivo y la composición corporal en atletas. Estas creencias y, por tanto, el respectivo aumento de seguidores de la DSG entre los individuos sanos, son consecuencia de la influencia que ejercen múltiples factores sobre la población. Entre estos factores, encontramos una fuerte publicidad mediática, principalmente por parte de personajes famosos, un marketing agresivo de los fabricantes y distribuidores de estos productos, y la existencia de artículos de poca solidez científica en internet, o cierta prensa, que expone los presuntos “beneficios clínicos” que conlleva seguir una DSG en población sana.

A día de hoy, no existen evidencias que respalden la idea de que el gluten es el responsable de estos efectos sobre la salud de los individuos sanos y, por tanto, no se puede recomendar como dieta beneficiosa para la población general. Es necesario considerar que la mayoría de estas propuestas se han hecho siempre sin hacer referencia, por ejemplo, a la posibilidad de tener desequilibrios nutricionales debido a la falta de control por parte de un dietista, o a la falta de la educación nutricional necesaria para ser capaz de combinar y seleccionar los alimentos más óptimos. Por parte de los seguidores de esta dieta, existe además poco conocimiento sobre cómo elegir aquellos productos procesados *gluten-free* (GF) de la mejor calidad, teniendo en cuenta, por ejemplo, los ingredientes utilizados como sustitutos del mismo. A diferencia del caso anterior, sí existe una evidencia suficiente que respalda la idea de que excluir el gluten de una dieta normal en población general, o sustituir los productos con gluten por sus homólogos GF sin control, puede entrañar riesgos que llegan a ser perjudiciales para la salud. Algunos ejemplos pueden ser déficits nutricionales, aumentos de peso derivados de la ingesta exclusiva de productos GF altos en calorías, grasas saturadas y azúcares o, incluso, mayor riesgo de enfermedad cardiovascular al reducir la ingesta de fibra.

Teniendo en cuenta estos datos, y como experta en dietética y nutrición, considero necesario estudiar las evidencias existentes actualmente en referencia a la DSG, indagar en sus puntos fuertes y sus limitaciones, y conocer cuáles son las motivaciones que han contribuido a que la DSG sea un patrón dietético considerado como la dieta “correcta” de elección para cualquier ciudadano sano a nivel mundial.

2. Objetivos

Los objetivos principales de este trabajo son los siguientes: 1) describir las situaciones en las que la DSG es beneficiosa; 2) evaluar los riesgos de esta dieta y los desequilibrios nutricionales que puede entrañar su uso sin un control y conocimiento adecuados; 3) desmentir los falsos mitos generados sobre todo por las celebridades en cuanto a sus supuestos “beneficios”, basándonos en la evidencia científica disponible y, por último; 4) hacer una estimación general de lo que representa el negocio de los alimentos sin gluten y de las implicaciones de esta dieta a nivel mundial.

3. Metodología

Se ha realizado una revisión sistemática con búsqueda bibliográfica en bases de datos, revistas científicas y páginas web, durante un periodo de tiempo comprendido entre el 20 de enero y el 30 de abril de 2020. Los términos utilizados (palabras clave) para las diferentes búsquedas fueron “Gluten-free diet”, “Gluten free”, “Gluten free fashion”, “Glutine per dimagrire”, “Gluten-Free diet risk”, “Gluten Diet in non coeliac people”, “Gluten-free diet in general people”, “Gluten-free diet in healthy people”, “La moda de la dieta sin gluten”, “Dieta senza glutine”, “Gluten-free diet benefits” o “Dieta senza glutine per moda”.

La principal base de datos utilizada para la búsqueda fue PubMed, aunque también se han realizado, de forma secundaria, búsquedas en otras bases como la *American Academy of Pediatrics* o de la *Harvard Medical School*. La mayoría de los artículos encontrados en PubMed pertenecen a publicaciones en revistas científicas como *La Curr. Gastroenterol. Rep.*, *Minerva Gastroenterologica e Dietologica Journal*, *Journal of Food Science Technology*, *Journal of Nutrition Education and Behaviour* y *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. La bibliografía se completó con la búsqueda posterior de información directamente en las publicaciones de revistas científicas como *Nature*, *Gastroenterology*, *Journal of Pediatrics* o *British Medical Journal*. Se utilizaron páginas web para identificar posibles estudios o información adicional no publicada en revistas médicas pero reseñada en internet utilizando el buscador Google (periódicos, blogs, etc). Por último, se recopilaron ciertos artículos científicos a partir de la revisión de la bibliografía de alguno de los primeros documentos incluidos en la revisión.

Una vez finalizada la búsqueda bibliográfica, se recopilaron un total de 65 artículos en base a la lectura del título y, en algunos casos, del resumen. Para la revisión se utilizaron finalmente 31 artículos publicados entre 2009 y 2019, de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión/exclusión: en inglés, español o italiano, con evidencias de los efectos de la DSG en humanos de los últimos 20 años. Estos artículos debían hacer referencia bien a la DSG en

población general sana, bien a la calidad nutricional/implicaciones nutricionales de la DSG, o bien a los posibles usos tanto correctos como incorrectos de esta dieta. Dentro de los artículos científicos identificados en las bases de datos o revistas científicas, se incluyeron tanto estudios experimentales o ensayos clínicos, como otras revisiones sistemáticas y metaanálisis.

4. Resultados

4.1. Beneficios de la dieta sin gluten

La dieta sin gluten (DSG) ha demostrado numerosos beneficios, pero hoy en día, únicamente como tratamiento en el manejo de algunos trastornos relacionados con el gluten.^{10, 21}. Entre estos trastornos relacionados con el gluten encontramos la celiaquía (EC), la ataxia por gluten (GA), la dermatitis herpetiforme (DH) y algunos casos de sensibilidad al trigo no celiaca.¹⁰ (Figura 1).

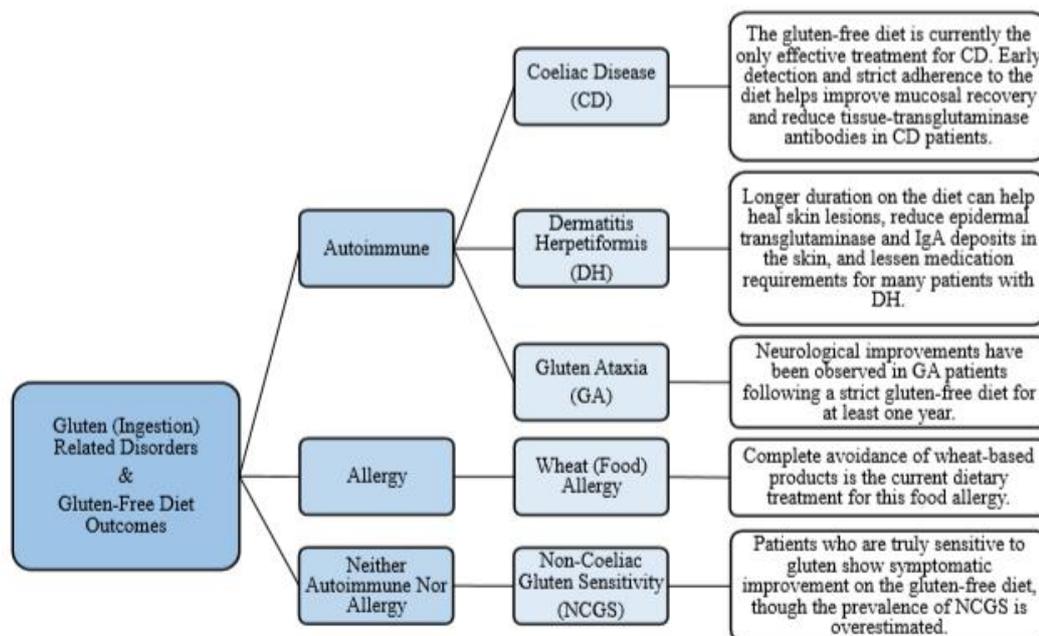


Figura 1. Summary of the effects of the gluten-free diet on the outcomes of gluten-related disorders. (El Khoury D. et al)¹⁰

La EC es una enteropatía crónica en la que la gliadina induce una respuesta inmunitaria inadecuada mediada por linfocitos T que da lugar a una lesión inflamatoria del intestino delgado con atrofia de las vellosidades, y causa un cuadro de malabsorción de sustancias en el intestino delgado de los individuos genéticamente predispuestos.^{10, 21}

La DH es una comorbilidad de la EC que a menudo se conoce como “enfermedad celiaca de la piel”. Consiste en una erupción cutánea con picazón y ampollas, que se detecta gracias a la existencia de complejos de IgA antitransglutaminasa en la epidermis.¹⁰

La GA es otra comorbilidad de la EC en la que se ha observado un daño en el cerebelo probablemente debido a la producción de anticuerpos tras la ingestión de gluten en pacientes susceptibles, dando lugar a patologías de deterioro neurológico.^{10, 21}

La sensibilidad al trigo no celiaca se diagnostica con criterios de exclusión de grupos de alimentos hasta evidenciar que la causa de la sintomatología es algún componente del trigo, además del gluten.¹⁰

A día de hoy, los investigadores coinciden en que la estricta adherencia a una DSG ofrece un mayor alivio de los síntomas para la mayoría de pacientes con EC. Después de una DSG, los pacientes con EC muestran cambios en las concentraciones de anticuerpos séricos específicos de la enfermedad, como la disminución de los anticuerpos antitransglutaminasa tisular; así como la recuperación histológica de la mucosa intestinal.

En pacientes con DH se han observado mejoras significativas y un manejo controlado de los síntomas a largo plazo gracias al seguimiento de una DSG estricta. Además, este tipo de dieta puede proporcionar un efecto protector contra el desarrollo de linfoma, riesgo potencial en pacientes con DH y EC.¹⁰ La dieta ayuda a eliminar las lesiones cutáneas de la DH, puede curar la lesión de la mucosa del intestino delgado, disminuir los depósitos de anticuerpos IgA antitransglutaminasa tisular en la piel, y reducir la necesidad de medicamentos orales en estos pacientes.¹⁰

Los beneficios neurológicos, incluida la mejora de la función del cerebelo y la estabilización de la afección, surgen gracias a la adherencia de pacientes con GA a una DSG, aunque en este caso concreto, los beneficios aparecen tras mantener esta dieta por al menos un año.^{10,21,28}

Por último, para el grupo de personas con sensibilidad al trigo no celiaca cuyos síntomas sean provocados por la ingesta de gluten y no por otros componentes del trigo (por ejemplo, los FODMAPs), la DSG reducirá la sintomatología tanto en número como en gravedad.¹⁰

La DSG además puede beneficiar algunos trastornos relacionados con el gluten a través de la modulación de la microflora intestinal. En individuos con EC se altera beneficiosamente la composición y la función bacteriana intestinal, principalmente gracias al bajo contenido de polisacáridos en este tipo de dieta.¹⁰ En este sentido, Nistal et al.¹⁴, realizaron un estudio para establecer las diferencias bacterianas existentes en el intestino delgado en adultos y niños con EC no tratada (es decir, al diagnóstico) y aquellos con EC tratada con DSG. Los resultados en los sujetos adultos que seguían una DSG, indicaron cambios progresivos en las comunidades microbianas similares a las encontradas en los adultos sanos, aunque con diferencias tanto en la riqueza como en la presencia de comunidades bacterianas desconocidas. En relación a los niños, se necesitaría más de un año de dieta para llegar a restaurar las funciones normales de la microflora intestinal, pero se pudieron observar diferencias en las bacterias del intestino delgado. Estas diferencias son debidas a la edad, identificadas tras comparar los pacientes niños con EC no tratada con los adultos con EC no tratada.¹⁴

4.2. Riesgos de la dieta sin gluten

“La DSG es una opción de estilo de vida sin desventajas”, esta es una de las principales convicciones de aquellas personas sanas que deciden seguir una DSG.¹⁷ Sin embargo, excluir el gluten de la dieta sin necesidad clínica no es una buena idea. Al eliminar el gluten se están

quitando alimentos ricos en hidratos de carbono como el trigo, el centeno y la avena, así como los derivados de estos cereales. Esta exclusión de ciertos alimentos provoca que la dieta pase de ser variada a ser una dieta limitada y estricta³, a menudo acompañada de déficits nutricionales, debido a la falta de enriquecimiento en nutrientes de muchos de los productos GF.^{17,22,28}

El consumo de productos GF es un mercado en auge con gran influencia tanto en los consumidores como en los fabricantes de alimentos, que tienen que adaptar su producción a las opciones de productos con mayor demanda en ese momento. Se ha descubierto que las harinas y los almidones utilizados como alternativas en los productos GF, así como los hidrocoloides y las fuentes de fibra, tienen un papel complejo al intentar imitar las características funcionales y sensoriales del gluten en este tipo de productos. Al mismo tiempo, la calidad de estos productos GF sigue siendo a menudo menor en comparación con sus homólogos con gluten.¹⁰

Además, aquellos que llevan una DSG sin mucha diversidad de productos GF, pueden tener mayor riesgo de exposición a ciertas toxinas de los alimentos como, por ejemplo, el arsénico del arroz o el mercurio, si comparamos con individuos que llevan una dieta sin restricciones^{17,26}. Bulka C.M. et al³⁰ realizaron un estudio para conocer cómo podría afectar la DSG a la exposición a metales tóxicos presentes en ciertos alimentos. Utilizaron datos representativos de entre 2009-2014 de la *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) de Estados Unidos para analizar las asociaciones entre la DSG y biomarcadores de exposición a metales tóxicos. Datos obtenidos mediante entrevistas a 7.471 participantes, de los cuales 73 seguían una DSG. Los análisis de datos revelaron que existían concentraciones más altas de arsénico, ácido dimetilarsónico y cadmio urinario, y de mercurio total, en la sangre de los participantes con una DSG ([Tabla 1](#)). Los autores concluyeron que la DSG aumenta los niveles de exposición al arsénico y mercurio de ciertos alimentos. Con la creciente popularidad de la DSG, estas exposiciones tienen importantes implicaciones en la salud ya que suponen un posible aumento del riesgo de cáncer u otras enfermedades crónicas³⁰. En casos de niños a los que sus padres les hacen seguir una DSG, exposiciones recurrentes a estos metales puede suponer también problemas de aprendizaje³¹. En general este es un tema poco estudiado de momento, pero se sabe desde hace tiempo que el arsénico es un componente natural del suelo, y que el arroz es eficiente en su absorción. Por tanto, el arroz puede contribuir a mayores concentraciones de biomarcadores metálicos en los seguidores de la DSG con ingesta elevada del mismo, al ser uno de los principales sustitutos de los cereales en los productos GF.^{17,26,30}

Table 1

Urinary and Blood Metal Concentrations by Gluten-Free Diet Status (Bulka C.M. et al)³⁰

Metal	Gluten-Free Diet ^a N=73	Non-Gluten-Free Diet N=7,398	Geometric Mean Ratio (95% CI) ^b
	Geometric Mean (SE) ^b	Geometric Mean (SE) ^b	
<i>Urinary Concentrations</i>			
Total arsenic (µg/L)	12.1 (1.5)	7.8 (0.23)	1.5 (1.2–2.0)
Estimated total arsenic 1 (µg/L) ^c	6.1 (1.0)	3.2 (0.14)	1.9 (1.3–2.6)
Estimated total arsenic 2 (µg/L) ^d	8.2 (0.5)	6.4 (0.07)	1.3 (1.1–1.4)
Dimethylarsonic acid (µg/L)	5.3 (0.5)	3.7 (0.06)	1.4 (1.2–1.7)
Cadmium (µg/L)	0.18 (0.01)	0.16 (0.00)	1.1 (1.0–1.3)
Lead (µg/L)	0.40 (0.04)	0.37 (0.01)	1.1 (0.9–1.3)
<i>Blood Concentrations</i>			
Cadmium (µg/L)	0.29 (0.03)	0.29 (0.00)	1.0 (0.8–1.2)
Lead (µg/dL)	1.1 (0.10)	0.96 (0.01)	1.1 (0.9–1.3)
Inorganic mercury (µg/L)	0.30 (0.02)	0.28 (0.00)	1.1 (1.0–1.2)
Total mercury (µg/L)	1.3 (0.25)	0.80 (0.02)	1.7 (1.1–2.4)

^aFor NHANES 2009–2010 and 2011–2012, a gluten free diet was defined as a “yes” response to “Are you on a gluten-free diet?” (MCQ086) in the medical questionnaire or “Gluten-free/Celiac diet” (DRQSDT11) to “What kind of diet are you on?” in the dietary interview day 1; for NHANES 2013–2014, a gluten free diet was defined as a “yes” response to “Are you on a gluten-free diet?” (MCQ086) in the medical questionnaire.

^bCalculated using survey-weighted linear regression, adjusting for age (continuous), sex (male/female), race/ethnicity (non-Hispanic white, non-Hispanic black, Mexican, Hispanic, or other), and survey cycle (2009–2010, 2011–2012, or 2013–2014) with additional adjustment for urinary creatinine (continuous) in urinary concentration models.

^cEstimated as [total arsenic in µg/L – (arsenocholine in µg/L + arsenobetaine in µg/L)] with negative values set to 0.01 µg/L.

^dEstimated as [arsenite in µg/L + arsenate in µg/L + monomethylarsonic acid in µg/L + dimethylarsonic acid in µg/L].

CI indicates confidence interval, SE standard error.

4.2.1. Desequilibrios nutricionales asociados a la dieta sin gluten

De acuerdo a la evidencia disponible, la DSG puede exponer a quienes la utilizan obligatoriamente, o por elección propia, a desequilibrios nutricionales por exceso o defecto que deben ser siempre considerados a la hora de componer correctamente la dieta. Los principales riesgos son el aumento del aporte de calorías, hidratos de carbono simples, grasas totales y saturadas; y la reducción del consumo de fibra, vitaminas (folatos, vitamina D, vitamina B6 y B12) y minerales (zinc, magnesio, hierro, calcio).

En un estudio de Elliott C y col¹⁶, con el objetivo de examinar la calidad nutricional de los productos GF comercializados específicamente para niños, se evaluó durante un mes la calidad nutricional de 374 productos destinados a los más pequeños con y sin gluten, procedentes de 2 grandes cadenas de supermercados de Alberta, Canadá. Se incluyeron los alimentos esenciales (pasta, pan y derivados) y se dejaron de lado los snacks dulces y salados. Se comparó el contenido nutricional entre los productos dirigidos a la infancia que contenían el sello GF con los que no lo contenían. Como los productos tenían distintos tamaños de ración, las porciones y valores nutricionales se ajustaron a una porción de 100g. La etiqueta de mala calidad nutricional se calculó utilizando el criterio de un sodio excesivo, azúcares libres excesivos y grasa saturada y total excesiva. Esta etiqueta se aplicó únicamente a los productos procesados y ultra-procesados de la muestra. Los resultados obtenidos indicaron que los productos elaborados GF contienen de media cantidades elevadas de azúcares simples añadidos, y tras su análisis, el 88% de los productos GF se clasificaron como de baja calidad

nutricional¹⁶ (Tabla 2). Por lo tanto, es necesario prestar atención no solo a la hora de seguir una DSG, sino también a la hora de sustituir el gluten por productos GF, ya que no son más saludables a pesar de las creencias.

TABLE 2 Difference in Proportion of Nutrition Categories for Child-Targeted GF Products Versus Product Equivalent With No Claim (Elliott C y col)¹⁶

Nutritional Value	Matched Data Set (N = 43)		p ^a
	GF Claim (n = 43), n (%)	No Claim (n = 43), n (%)	
Sodium ratio ≥1	7 (16.3)	10 (23.3)	.001
Fat >30%	5 (11.6)	2 (4.7)	<.001
Sugar or free sugars >10%	34 (79.1)	35 (81.4)	<.001
Saturated fat ≥10%	6 (14.0)	5 (11.6)	.08
Trans fat ≥1%	2 (4.7)	1 (2.3)	<.001
Artificial sugars	0	5 (11.6)	—
Added sugars	32 (74.4)	33 (76.7)	<.001
Overall poor nutrition (PAHO criteria)	37 (88.1)	39 (92.9)	<.001
Overall not poor nutrition	5 (11.9)	3 (7.1)	—

—, not applicable.

^a χ^2 test.

En general, se puede decir que los productos GF tienen un mayor contenido en grasa y azúcares^{1,21,23,24,26,28}. Por ejemplo, un pan sin gluten contiene una cantidad de grasa que es el doble de la cantidad de un pan con gluten, con el único fin de mejorar la sensación en boca durante su consumo.¹ Además, una de las grandes preocupaciones sobre este tipo de dieta es la menor ingesta de fibra alimentaria, importante por la estrecha relación de su ingesta con la reducción del riesgo de cáncer de colon o de enfermedades cardiovasculares, o su papel en la reducción del desarrollo de diabetes.^{1,25}

El índice glicémico varía según el tipo y calidad de los ingredientes utilizados en la elaboración de los productos GF, junto con los procedimientos utilizados durante la elaboración. De forma global, se puede decir que la DSG se caracteriza por un índice y una carga glicémica alta, lo que puede dar lugar a un aumento, por ejemplo, del riesgo de sobrepeso, obesidad, diabetes o síndrome metabólico.¹

Entre los principales micronutrientes, cabe destacar la cantidad reducida de magnesio, calcio y zinc importante en los hombres que siguen una DSG, pero también el hierro, especialmente importante en las mujeres, donde la carencia da pie a sufrir anemia ferropénica (común en un 28-50% de los sujetos que siguen una DSG).¹

Por último, en lo referente a las vitaminas, es recomendable que al menos se respete la indicación de consumir 5 porciones de fruta y verdura al día con el fin de prevenir los déficits de estos micronutrientes. Es necesario tener en cuenta, de forma general, que los productos GF son productos que no suelen estar fortificados o enriquecidos y, por tanto, son deficientes en folato, hierro, niacina, tiamina y riboflavina.^{10,21,22,26}

La presencia de déficits nutricionales en la DSG varía además entre sus seguidores de acuerdo a su experiencia alimentaria. Una correcta educación dietética sin gluten, junto con

una conciencia de la salud y otros factores saludables del estilo de vida, pueden influir en la elección de los alimentos sin gluten y por tanto optar por las opciones más completas desde el punto de vista nutricional, previniendo los posibles desequilibrios nutricionales.^{10,22}

4.2.2. Ventajas y desventajas de los principales ingredientes sustitutos del gluten

La DSG incluye distintos grupos de alimentos que de forma natural no contienen gluten, entre los que encontramos las frutas frescas, verduras, mariscos, carnes, legumbres, frutos secos y la mayoría de los productos lácteos, pero hay que tener especial cuidado y revisar bien tanto las etiquetas de los productos como las listas de ingredientes, ya que algunos de estos productos pueden contener gluten oculto. Los alimentos tradicionales que contienen gluten, por ejemplo, los productos de panadería, cuentan con sus homólogos GF, para los que también es necesario revisar bien y prestar atención al etiquetado.

En un estudio de Do Nascimento et al²⁷, se analizaron las etiquetas de un total de 324 productos de los cuales 162 eran productos GF, y se descubrió que la variedad de ingredientes utilizadas en los productos GF fue de un 28% menor respecto a sus homólogos. Los productos GF utilizan una serie común de ingredientes crudos como son el maíz, el arroz, la soja, la yuca y las patatas. Estos ingredientes se utilizan como base en la sustitución de los granos con gluten como son el trigo, centeno y cebada que encontramos en los productos con gluten. El azúcar fue el ingrediente más nombrado en las etiquetas alimentarias de ambos productos, y la sal y el sodio también formaban parte de las listas de ingredientes. Se pudo observar que enzimas, hidrocoloides u otras materias primas de alto contenido nutricional, como los pseudocereales utilizados normalmente como alternativas sustitutivas del gluten para mejorar la calidad nutricional y sensorial de los productos GF, no se incluyeron en ninguna de las etiquetas.²⁷

El gluten es esencialmente una proteína y, por tanto, cabe esperar que se han buscado alternativas en forma de proteínas como ingredientes base en los productos GF para compensar la pérdida de funcionalidad que implica la exclusión del gluten.¹⁰ En un estudio de Ziobro et al¹¹, se buscó evaluar los efectos de los aislados y concentrados de proteínas en relación a la calidad y el envejecimiento del pan sin gluten, en ausencia de otros agentes formadores de estructuras como, por ejemplo, la goma guar. Se descubrió que la adición de proteínas reduce los déficits de aminoácidos y tiene efectos sobre la estructura y la textura de la masa, así como en el color y las propiedades sensoriales del producto elaborado final. Las proteínas se pueden agregar como componentes de harinas sin gluten o en forma de concentrados y aislados de proteínas.¹¹

Las proteínas utilizadas principalmente como ingredientes son las de legumbres, huevos y proteínas de cereales sin gluten, que dan lugar a una gama sensorial aceptada por los consumidores por la mejora en el color y sabor de los productos, debido a su implicación en las reacciones de oscurecimiento de Maillard.¹⁰ Las proteínas de suero de leche y leche descremada en polvo, aunque están caracterizadas con una alta capacidad de formar estructuras gelatinosas y de retención de agua, no se utilizan con frecuencia en los productos GF ya que la EC puede estar acompañada de intolerancia a la lactosa y estas proteínas en sí mismas pueden actuar como alérgenos.¹¹

Por otro lado, a pesar de los resultados obtenidos en el anterior estudio de Do Nascimento et al²⁷, donde el etiquetado no hace referencia a los pseudocereales como ingredientes de los productos GF, las harinas utilizadas para sustituir a las harinas con gluten provienen en muchos casos de pseudocereales, como el trigo sarraceno, la chía o la quinoa, y de cereales que no contienen gluten de forma natural como el sorgo, el arroz, el maíz o el mijo. Estos tipos de harinas junto con las de legumbres o castañas, también se utilizan como ingredientes con éxito en los productos GF. Es necesario tener en cuenta que algunas propiedades de estas harinas, como por ejemplo el tamaño de partícula, el daño del almidón o el contenido de fibra, afectan las características finales del producto elaborado. Por ello, a fin de prevenir esos efectos negativos sobre el producto final, se utiliza también la fibra dietética como aditivo durante el procesamiento, o como ingrediente secundario. Esta fibra no solo contribuye a compensar las pérdidas nutritivas derivadas de la exclusión de las harinas de trigo o harinas integrales, sino que además contribuye a la fijación del agua en el producto que aumenta la viscosidad y la formación de las texturas gel. Además da lugar a la reaparición de características propias de alimentos con gluten en productos que no lo contienen como, por ejemplo, el espesamiento o la texturización del producto. Las fibras dietéticas más utilizadas son los β -glucanos, la inulina, la oligofructosa, el mucílago de linaza, la fibra de algarroba y el almidón resistente.¹⁰

También en contraposición de lo revelado tras el análisis del etiquetado de los productos GF por Do Nascimento et al²⁷, los hidrocoloides si se utilizan como base en los productos GF. Estos hidrocoloides son polímeros con propiedades espesantes derivadas de su unión al agua que aumentan la viscosidad de las masas, el volumen de producto por una mayor retención de gas en la matriz de la masa, y mejoran la estructura interior del producto. Entre los más utilizados están la goma xantana y la hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC) y, en algunos casos, se puede utilizar también pectina, goma guar, agarosa o carboximetilcelulosa.¹⁰

Lo mismo ocurre con las enzimas. Tal vez en los productos analizados en el estudio de Do Nascimento et al²⁷ no se mencionasen, pero si se utilizan en la elaboración de los productos GF como auxiliares de procesamiento. Estas enzimas se eligen en función de su potencial para desencadenar la formación de enlaces cruzados entre polímeros formando una red similar a la producida por el gluten. Las más estudiadas para la elaboración de productos GF son las transglutaminasas, glucosa oxidada y lactasa, que contribuyen a la despolimerización, y las peptidasas como desencadenantes de proteólisis.¹⁰ Gracias a estas funciones enzimáticas, se ha estudiado una posible desintoxicación del gluten mediante una proteólisis dirigida a los enlaces de prolina y glutamina. Las enzimas proteolíticas cortan los enlaces que las peptidasas humanas no pueden, dando lugar a productos de hidrólisis que deben descomponerse en fragmentos muy pequeños que no sean inmunogénicos y no desencadenen sintomatología gastrointestinal.¹⁰

Por otro lado, las enzimas hidrolizantes como la α -amilasa y la amiloglicosidasa también se utilizan por su producción in situ de azúcares para mantener la actividad de las levaduras que forman parte de la masa del producto GF. El uso de granos germinados se basa en un procesamiento mediante hidrólisis proteica extensa, capaz de reducir la respuesta inmune frente al gluten hidrolizado, manteniendo las condiciones de germinación estrictamente controladas para garantizar una hidrólisis adecuada, y conservar la

funcionalidad de la harina en el horneado. La fermentación también es una de las estrategias que podrían reducir el nivel de gluten.¹⁰

En último lugar, los emulsionantes como el mono y diacilglicerol o la lecitina, se usan con la finalidad de mejorar las interacciones entre los ingredientes utilizados en la elaboración de estos productos, y tienen un papel importante en la estabilización de las interfases agua/aire o agua/lípidos, importantes por ejemplo en el desarrollo de una miga fina en las hogazas de pan sin gluten.¹⁰

4.3. Falsos mitos en relación a la dieta sin gluten

Durante los últimos 10 años, se han realizado estudios mediante encuestas a numerosas personas sanas para comprender las razones que les han llevado a seguir una DSG ya que el diagnóstico clínico de EC y, por tanto, el obligado cumplimiento de la DSG afecta a menos del 1% de la población general.

Copelton y Valle¹², elaboraron un estudio de campo en Estados Unidos con el que pretendían valorar el proceso social del diagnóstico de la EC que daba lugar a que las personas sanas optaran por la DSG como su patrón de alimentación. Para ello estudiaron dos grupos de apoyo para celíacos, analizaron varias entrevistas realizadas a diferentes sujetos, así como los comentarios en línea disponibles sobre el tema. De entre todos los datos recogidos, analizaron los diversos caminos tomados por los sujetos para obtener el diagnóstico, observando además los medios a través de los cuales ligaban sus síntomas a la EC. Tras el análisis, surgieron tres grupos de clasificación en función del tipo de diagnóstico utilizado: diagnóstico médico, el autodiagnóstico y el autodiagnóstico científico. Se concluyó que la DSG, en su mayoría, era una dieta autoimpuesta por un autodiagnóstico, fenómeno común en personas con síntomas digestivos durante periodos prolongados de tiempo que asociaban al gluten, pero que no habían sido diagnosticadas de EC.¹²

En otro estudio de Dunn et al¹³, se planteó como objetivo determinar las creencias sobre los beneficios en la salud de una DSG. Para ello, se reclutó a 97 participantes del campus de la Universidad de Florida durante un día y se les administró un cuestionario para determinar las creencias de salud relacionadas con el gluten. Tras el análisis de los resultados, se observó que el 32% creía que las DSG eran prescritas por los médicos como método para perder peso, un 31% de los participantes creía que evitar el gluten tenía beneficios sobre la salud general, mientras que un 37% consideraba que los productos GF eran más saludables que sus homólogos con gluten. El estudio confirmaba, por tanto, que la idea de que un producto GF es más saludable que su homólogo con gluten se extiende de manera global y es aceptada por una gran parte de la sociedad actual.¹³

En relación a la moda de la DSG, las investigaciones recientes han establecido que las principales fuentes de información son internet, fuentes de medios impresos, libros, grupos de apoyo para pacientes celíacos o individuos que siguen este tipo de dieta, muchos de los cuales son personajes famosos. Libros sobre la DSG como *Grain Brain*³⁵ o *Wheat Belly*,³⁶ que relacionan la ingesta del gluten con problemas de salud que parecen “curarse” o “prevenirse” excluyéndolo de la dieta²¹, promueven ideas erróneas sobre el gluten. Sus autores argumentan que el gluten desencadena respuestas inmunitarias innatas que se relacionan con obesidad,

enfermedades cardíacas y diabetes. William Davis, autor de *Wheat Belly* afirma que “una barriga de trigo representa la acumulación de grasa que resulta tras años de consumo de alimentos que desencadenan la insulina, la hormona de almacenamiento de grasa”.²¹

Testimonios como el de Miley Cyrus a través de su cuenta de twitter, donde dijo: “todo el mundo debería probar a dejar el gluten durante una semana. ¡Los cambios en tu piel, físico y salud mental son sorprendentes!”³¹ O los de Victoria Beckham, Jessica Alba y otras *celebrities* que recomiendan estas dietas a cualquier persona para sentirse mejor o bajar de peso³, han contribuido a desencadenar el movimiento de los “celiacos por elección”.

Las dietas que limitan la ingesta de gluten se han hecho muy populares. En un estudio llevado a cabo en la universidad de Harvard, publicado por el BMJ⁷, se reveló que existe un número cada vez mayor de personas que creen que el gluten puede aumentar el riesgo de obesidad, enfermedades cardiovasculares, problemas psiquiátricos y problemas metabólicos, aunque en realidad no se han encontrado asociaciones significativas entre la ingesta de gluten y el riesgo, por ejemplo, de enfermedades del corazón. En cambio, si se ha observado que la retirada del gluten puede llevar a una reducción del consumo de granos enteros beneficiosos, es decir, una menor ingesta de fibra, que sí podría aumentar el riesgo cardiovascular.⁷

4.3.1. Dieta sin gluten para la prevención de la patología cardiovascular

Un argumento clave entre los seguidores de la DSG es la idea de que el gluten pueda promover la inflamación también en personas sin celiacía, y que su exclusión de la dieta puede reducir la arterosclerosis y, por tanto, la enfermedad cardiovascular. Una de las explicaciones de esta falsa creencia deriva de que los alimentos con gluten a menudo tienen un alto índice glucémico, que se relaciona con el riesgo cardiovascular. La realidad es, que la mayoría de los datos que relacionan el gluten y la enfermedad coronaria se limitan a personas con EC, en los que el gluten provoca una respuesta inflamatoria característica con atrofia de las vellosidades del intestino delgado, y la presencia de anticuerpos anti-transglutaminasa tisular.

Lebwohl B et al⁷, estudiaron el riesgo de infarto y muerte por enfermedad cardiovascular en pacientes que seguían una DSG, teniendo en cuenta los datos dietéticos recogidos en dos estudios principales: el *Nurses Health Study* y el *Health Professionals Follow-up Study*. A los participantes, se les realizó un seguimiento durante 26 años mediante cuestionarios bienales auto-administrados sobre hábitos de salud y estilo de vida, antropometría, exposiciones ambientales y afecciones médicas, además de evaluar la frecuencia de consumo de alimentos mediante un cuestionario semicuantitativo. Los criterios de exclusión de los participantes del estudio se establecieron de acuerdo a una ingesta diaria de energía inverosímil, a datos de gluten ausentes, a un diagnóstico de infarto de miocardio, angina o accidente cardiovascular, cirugía de revascularización coronaria o cáncer, y a los que tenían antecedentes de EC en 2014.⁷

La dieta se evaluó teniendo en cuenta la frecuencia con la que consumían una determinada porción de alimento. Calcularon los nutrientes utilizando la base de datos de nutrientes de *Harvard TH Chan School of Public Health*³², además de tablas específicas para los ingredientes de los alimentos. La cantidad de gluten se calculó en base al contenido de

proteínas del trigo, centeno y cebada según las listas de ingredientes de las etiquetas. Tras el seguimiento, no se encontró una asociación significativa entre la ingesta estimada de gluten y el riesgo de enfermedad cardiovascular. Es más, entre los que consumían menos gluten, la incidencia de cardiopatía era de 352 casos por cada 100.000 personas/año, mientras que entre los que seguían una dieta normal, la incidencia era de 277 casos cada 100.000 personas/año.⁷ En conclusión, podemos decir que la DSG no se ha asociado significativamente con el riesgo de enfermedad coronaria y, por tanto, no representa necesariamente un factor de protección cardiaca, a excepción de en los individuos con EC diagnosticada.

Además, hay que remarcar que este tipo de dieta no solo no es cardioprotectora en individuos sanos, sino que puede ser perjudicial para la salud como indica *Marco Silano*¹⁵, debido a que conlleva una reducción de la ingesta de cereales, sobre todo integrales, para los que hay evidencia científica de sus beneficios cardiovasculares, como por ejemplo en la reducción del colesterol^{1,23,25}

4.3.2. Dieta sin gluten como patrón dietético más saludable que la dieta normal

En la actualidad, la DSG se concibe como una dieta más saludable. Se ha relacionado la eliminación del gluten de la dieta con un aumento de los beneficios sobre la salud tanto de la dieta general como de los productos GF comerciales específicamente utilizados como sustitutos de sus homólogos con gluten.

En un estudio realizado por Taetzsch et al¹⁸, se compararon las DSG con dietas normales con gluten con el objetivo de proporcionar información adicional sobre la salubridad de los patrones de alimentación GF, además de probar la hipótesis de que tanto los patrones de alimentación autoseleccionados como los recomendados son menos nutritivos cuando se siguen los patrones dietéticos GF, comparados con los normales. Para ello, realizaron dos estudios independientes. En el primero, se examinó el perfil nutricional de varios menús saludables GF y normales de 2000 Kcal basados en los principios de la guía nutricional *MyPlate*.³³ El segundo consistió en una revisión bibliográfica en busca de publicaciones que evaluaran la ingesta dietética de sujetos seguidores de una dieta GF en comparación con sujetos de control con una dieta normal. En este último, se compararon datos referentes a la composición de energía, macronutrientes y micronutrientes.¹⁸

Los resultados del primer estudio indicaron que la dieta GF tiene una cantidad significativamente menor de proteínas totales, vitamina E, ácido fólico, magnesio, potasio y sodio en comparación con la dieta normal. Además, se observó que tenía tendencia a ser una dieta baja en calcio y con un patrón de grasa total más alto ([Tabla 3](#)). Por otro lado, los resultados del segundo estudio indicaron que la energía diaria total de la dieta GF fue significativamente mayor en comparación con su homóloga con gluten. En cuanto a la ingesta de grasas totales, se obtuvieron resultados similares mientras que, en el caso de la fibra y los folatos, la DSG proporcionaba niveles bajos respecto a las recomendaciones en ambos casos.¹⁸

Table 3 Dially average nutrient composition of a healthy diet using seven-day MyPlate meal plans (Taetzsch et al)¹⁸

Nutrient	Gluten Free (Mean \pm SD ^a)	Gluten Containing (Mean \pm SD ^a)	p Value ^b
Energy (calories)	1979 \pm 211	1991 \pm 209	0.31
Total Carbohydrates (g)	275 \pm 53	265 \pm 66	0.23
Total Protein (g)	88 \pm 14	96 \pm 11	0.002
Total Fat (g)	64 \pm 15	62 \pm 16	0.06
Saturated Fat (g)	23 \pm 10	22 \pm 10	0.18
Fiber (g)	30 \pm 6	31 \pm 7	0.84
Vitamin A (IU)	14117 \pm 12285	14085 \pm 12292	0.88
Vitamin C (mg)	148 \pm 80	147 \pm 79	0.33
Vitamin E (IU)	6 \pm 2	7 \pm 3	0.02
Folate (μ g)	259 \pm 81	340 \pm 114	0.02
Calcium (mg)	1578 \pm 275	1639 \pm 265	0.08
Magnesium (mg)	350 \pm 69	409 \pm 68	0.004
Potassium (mg)	4009 \pm 700	4228 \pm 785	0.01
Sodium (mg)	2124 \pm 597	2494 \pm 765	0.03

^a SD: standard deviation; ^b p values calculated by a paired t-test (energy, total carbohydrates, total protein, total fat, saturated fat, fiber, vitamin C, calcium, magnesium, potassium) or by the Wilcoxon Sign rank test (vitamin A, vitamin E, folate, sodium).

Por tanto, a la vista de los resultados, la DSG no es más saludable que un patrón dietético normal, sino que tiene una calidad nutricional inferior incluso en aquellas personas que tienen controlado este tipo de dieta y optan por las opciones más “saludables”. La fibra dietética, por ejemplo, es un nutriente de gran importancia ya que actúa en la prevención de enfermedades no transmisibles como pueden ser la obesidad, la diabetes tipo 2 o las enfermedades cardiovasculares. Este nutriente se encuentra en una cantidad menor tanto en la DSG, caracterizada por un menor consumo de cereales; como en los productos GF. El único rasgo que podríamos clasificar como “saludable” en este tipo de dieta es la presencia de sodio, que se encuentra en cantidades equivalentes a 330mg más bajas que en una dieta normal, beneficiosa por ejemplo para las personas diagnosticadas con hipertensión.¹⁸ En resumen, la DSG no tiene perfiles más saludables ni de macronutrientes, por los aportes reducidos de fibra dietética o proteínas totales entre otros, ni de micronutrientes, a excepción del bajo contenido en sodio.

Existe otra población especial en la que el seguimiento de la DSG como patrón dietético más saludable es también una tendencia en auge. Es el caso de la DSG en niños sanos motivada por la creencia de los padres de que este tipo de dieta es una alternativa más saludable para la prevención de enfermedades, o es más eficaz para prevenir la EC.¹⁷ Los padres tienen la errónea percepción de que la DSG es un régimen dietético que puede proporcionar determinados beneficios en la salud de los más pequeños, por ejemplo, como método eficaz para adelgazar, para mejorar la digestión de los alimentos, para tener un menor riesgo de desarrollar intolerancias en el futuro, y como beneficio para el aparato cardiovascular. En cambio, la realidad refleja que la restricción del gluten a cualquier edad, pero más aún en el caso de los niños, implica deficiencias de nutrientes y calorías que en edades de crecimiento pueden causar daños a largo plazo.^{24,31}

4.3.3. Dieta sin gluten y pérdida de peso

La popularidad de la DSG como método efectivo en la pérdida de peso viene dada, sobre todo, por las afirmaciones de las celebridades en las redes sociales y medios similares. Es posible que seguir una DSG contribuya a disminuir el peso en individuos sanos, pero esa evidencia aún no está clara. Se cree que el descenso de peso se debe principalmente a una mejora general de los hábitos de vida de los individuos.¹⁰ La realidad es que el principal

beneficio en el peso puede derivar del reemplazo del trigo, el centeno y otros cereales con gluten por vegetales, arroz integral, maíz o quinoa.

*Marco Silano*¹⁵, director del departamento de nutrición del *Instituto Superior de Sanidad* y coordinador del consejo científico de la *Asociación Italiana de Celiacía*, explica que quien sigue una DSG sin motivo puede sufrir una reducción de peso por la casi total exclusión de los cereales de la dieta, pero no por la eliminación del gluten. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los productos considerados dieto-terapéuticos; es decir, los productos GF, no son hipocalóricos por regla general. Las DSG que se basan exclusivamente en la ingesta de este tipo de productos, no solo no contribuirán a una disminución del peso, sino todo lo contrario, es posible que la dieta se vuelva hipercalórica y derive en un aumento del peso.

Podría observarse una mejora del IMC, con reducción de peso, en el caso concreto de la celiacía cuando existe una adherencia rigurosa a la DSG y el paciente presenta un ligero sobrepeso u obesidad, debido a mejoras generales en su alimentación hacia opciones más conscientes y saludables, aunque de forma general no se observa un porcentaje significativo de pacientes celiacos obesos o en sobrepeso. En cambio, lo que sí puede ocurrir en muchos pacientes celiacos que siguen la DSG es un aumento de peso debido en parte a una mayor absorción de nutrientes asociada a la mejoría histológica de la mucosa intestinal.¹

A excepción de este caso concreto, es importante remarcar que una DSG no significa necesariamente que sea de bajo contenido calórico, sino todo lo contrario, ya que los productos GF de forma general presentan un contenido calórico superior respecto a su homólogo con gluten. Por tanto, si el motivo para dejar el gluten es la pérdida de peso, se puede decir que es probable que se consiga lo contrario, un aumento de peso debido a que muchos de estos productos GF son altos en grasas saturadas y azúcares simples. La única razón evidente para afirmar que la DSG ayuda a bajar peso, es que los consumidores, por regla general, sustituyen los productos con gluten por alimentos más sanos, aumentando el consumo de frutas y verduras, disminuyendo el consumo de azúcares y grasas saturadas³, pero no por la eliminación exclusiva del gluten, sino por cambiar sus hábitos hacia otros más saludables, de forma consciente o inconsciente.

4.3.4. Dieta sin gluten y deporte

Muchos atletas, algunos de ellos conocidos mundialmente, evitan el gluten bajo la idea de que mejorarán su rendimiento físico y su composición corporal. En un estudio de 2015¹ basado en un cuestionario realizado a 910 atletas no celiacos, se encontró que cerca del 41% seguía una DSG. Estos deportistas, eran atletas que practicaban actividad de resistencia, deportes de larga duración y con un gran impacto a nivel muscular. Entre ellos había 18 medallas olímpicas o mundiales, y su principal fuente de información era internet, seguida de los entrenadores y otros atletas, mientras que el consejo dietético era nulo. La mayoría de ellos pensaba que la mejora de su rendimiento, la disminución de los síntomas intestinales, la mejora de su composición corporal, las pérdidas de peso y la reducción de la sensación de cansancio durante y post-ejercicio se debía a la retirada del gluten.^{1,22} Sin embargo, se cree que estas mejoras en el rendimiento deportivo de un atleta son derivadas de un efecto placebo por auto convencimiento propio de que su rendimiento está aumentando.¹ A día de

hoy no existen suficientes datos para probar este argumento de que una DSG mejore el rendimiento deportivo.

4.3.5. La falsa sensibilidad al gluten no celiaca

A muchas personas con problemas intestinales que no han sido diagnosticados de celiaquía por un resultado negativo en las pruebas, eliminar el gluten de la dieta les ayuda a mejorar, aunque no por la razón que piensan. Skodje et al⁸ realizaron un estudio cruzado doble ciego con la finalidad de conocer el efecto del gluten y los fructanos en individuos con sensibilidad al gluten auto-diagnosticada. Se estudió a 60 personas durante 19 meses que seguían una DSG a pesar de no padecer EC. Para confirmar la mejoría de su sintomatología intestinal con la DSG, se les indicó a cada uno de ellos que debían seguir tres tipos diferentes de dieta consecutivos durante siete días, en forma de barras de muesli: la primera normal con gluten, la segunda SG pero con fructanos, y la última SG y sin fructanos (dieta placebo). Los resultados obtenidos revelaron una mayor hinchazón abdominal y otros síntomas intestinales tras la ingesta de la dieta rica en fructanos en comparación con la dieta placebo y la rica en gluten (Figura 2). Por tanto, se concluyó que al excluir el gluten de la dieta a menudo se excluye también el verdadero culpable del malestar intestinal, ya que muchos de los alimentos ricos en gluten lo son también en fructanos.⁸

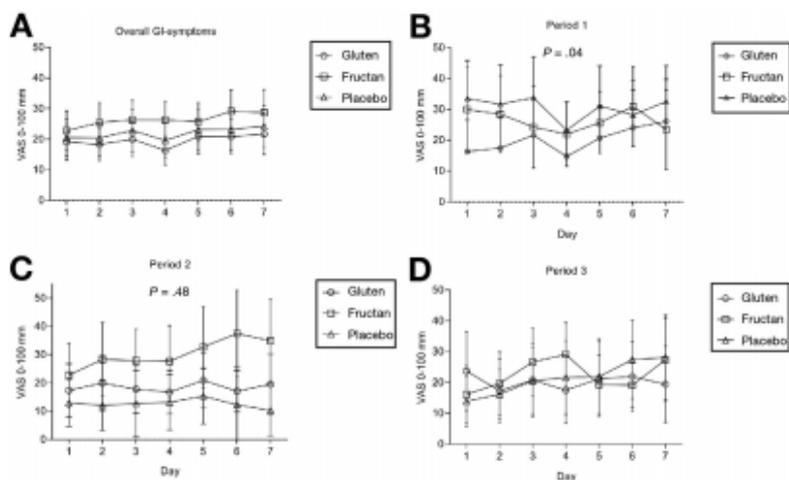


Figure 2
(Skodje et al)⁸
scores (95% confidence interval) for gastrointestinal symptom measured daily by visual analogue scale (VAS) after gluten, fructan, and placebo challenge, shown by the overall result in A (n = 59) and the result within each period in B–D (18 ≤ n ≤ 21). Differences between challenges were analyzed by linear mixed model within each period, and P values are given for the overall test of challenge effect where there was no significant interaction. Day-by-day differences between the challenges in period 2 were analyzed by independent samples t-test.

Los fructanos son las moléculas azucaradas más conocidas de un grupo llamado FODMAPS, que incluye oligosacáridos, disacáridos y monosacáridos fermentables. En la dieta, estas moléculas pueden desencadenar síntomas intestinales en personas con síndrome del intestino irritable, similares a los de las personas con sensibilidad al gluten no celiaca. Forman parte de una gran variedad de alimentos de forma natural, como por ejemplo el trigo, las frutas y las verduras y, por tanto, son compuestos que forman parte de nuestra dieta diaria. Los FODMAPS son fermentados por las bacterias intestinales, más concretamente en el colon, y contribuyen a la reabsorción de agua de la materia fecal. En algunos individuos, esta fermentación puede desencadenar síntomas gastrointestinales entre los que encontramos hinchazón, dolor o diarrea, síntomas que a menudo se relacionan con la sensibilidad al gluten no celiaca.

Un equipo de investigadores liderado por el Prof. Gibson⁹, se centró en medir los niveles de FODMAPs en los alimentos y observó que muchos de los granos que contenían altas cantidades de gluten, como el trigo, tenían a su vez una alta cantidad de fructanos, en comparación con panes y pastas GF comerciales, en los que los niveles de fructanos, y en general de FODMAPs, eran bajos. Esto podría explicar la mejoría de los síntomas observada por las personas con sensibilidad a los FODMAPs cuando reducen el consumo de alimentos con gluten. Para demostrarlo, Gibson y su equipo⁹, realizaron un ensayo clínico a casi 40 pacientes de entre 24 y 61 años con una supuesta sensibilidad al gluten no celiaca (NCGS) y síndrome de intestino irritable, pero pruebas de EC negativas. El objetivo del estudio fue examinar la hipótesis de que en sujetos que informan tener NCGS, el gluten induce síntomas intestinales y sistémicos independientemente de la dosis ingerida. Para ello, se realizó un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, cruzado y controlado con placebo que consistía en una fase de administración de 3 dietas que diferían en el contenido de gluten total, seguida de una fase de re-exposición. Los tres tipos de dietas utilizadas se caracterizaron por ser: una rica en gluten y reducida en FODMAPs, otra baja en gluten y rica en FODMAPs, y otra una dieta placebo (sin gluten ni FODMAPs), todas ellas con un control adicional de productos lácteos y químicos alimenticios como otros posibles factores desencadenantes de la sintomatología gastrointestinal.⁹

Antes de la primera fase del ensayo, los participantes registraron su dieta y síntomas habituales durante 1 semana. Posteriormente, fueron instruidos para seguir una dieta baja en FODMAPs durante un periodo de pre-inclusión de 2 semanas, en el que se continuó además con una DSG. En la primera fase del ensayo, los pacientes recibieron 1 de los 3 tipos de dieta descritos anteriormente (con gluten, con FODMAPs, placebo) durante una semana, seguida de un periodo de lavado de al menos 2 semanas o hasta que desaparecieran los síntomas. La asignación del tipo de dieta fue aleatoria de acuerdo al orden de reclutamiento. Tras el periodo de lavado, se administró la siguiente dieta, siguiendo la misma mecánica hasta que todos los sujetos hubiesen recibido los 3 tipos de dieta separados por los correspondientes periodos de lavado.⁹ En la última etapa del estudio, que tuvo lugar 8-17 meses después de la primera fase del ensayo clínico, los participantes fueron nuevamente asignados aleatoriamente para recibir de forma independiente los 3 tratamientos como en la primera fase, pero únicamente durante 3 días, seguidos de un periodo de lavado mínimo de 3 días antes de administrar la siguiente dieta, o hasta que los síntomas remitiesen. Al finalizar la administración, se realizó una evaluación individualizada de cada participante, así como de cada una de las dietas seguidas, monitorizando tanto los parámetros de inflamación como los síntomas.⁹

Los investigadores llegaron a la conclusión de que el verdadero culpable de su sintomatología digestiva eran los FODMAPs y no el gluten. Cada individuo mejoró más con la dieta libre de FODMAPs cuando se les administró el gluten sin que lo supieran, y hubo un 90% de participantes que no presentaron sintomatología alguna.⁹ A día de hoy, la causa biológica de la sensibilidad a FODMAPs sigue siendo desconocida y la única forma de diagnóstico es la eliminación controlada de ciertos alimentos bajo la supervisión de un dietista como máximo seis semanas. Además, hay que tener en cuenta que existen muchos FODMAPs diferentes y, por tanto, cada paciente tendrá un espectro de sensibilidad específico.

4.3.6. Dieta sin gluten como prevención en familiares de primer grado de pacientes con Enfermedad Celiaca o para bebés con riesgo de desarrollar la enfermedad

Muchos familiares de personas diagnosticadas de EC tienden a iniciar DSG, a veces por compartir los mismos alimentos y evitar riesgos para el paciente, o bien de forma intencionada únicamente con la idea de que, al tener un familiar celiaco, pueden prevenir la aparición de la enfermedad. Sin embargo, la DSG para personas en riesgo no es recomendable bajo ninguna circunstancia sin haber realizado las pruebas diagnósticas de EC y antes de la eliminación del gluten con control por parte de un profesional. Se recomienda controlar una posible presentación de celiaquía en los familiares de primer grado de un paciente celiaco en los que no se haya excluido la herencia de los alelos de riesgo. En el caso de que estos familiares ya hayan iniciado una DSG como método preventivo, antes de eliminar el gluten completamente sin motivo, es necesario acudir al especialista para confirmar el diagnóstico.¹⁷

Singh P y cols¹⁹ realizaron un metaanálisis con el objetivo de identificar la prevalencia de enfermedad entre los familiares de primer y segundo grado de un paciente con EC, así como los factores de predisposición. La prevalencia en familiares de primer grado fue de un 7,5%, siendo más alta en hermanos, seguida de los descendientes y padres. Además, se observó también una diferencia de prevalencia en función del sexo, siendo las mujeres las que tienen una mayor prevalencia. De acuerdo a estos resultados, el riesgo de EC en los familiares directos de un sujeto celiaco varía con la relación familiar, el género y, en algunos, casos la ubicación geográfica,¹⁹ pero en ningún caso varía por la ingesta o no de gluten.

En relación a la utilización de la DSG en bebés con riesgo de padecer EC como método de prevención, los datos disponibles son variables. Pinto-Sánchez et al²⁰, realizaron un metaanálisis con el objetivo de evaluar la evidencia sobre el efecto del tiempo de introducción del gluten y la lactancia materna sobre el riesgo a desarrollar EC en niños. Recogieron un total de 15 artículos entre los que se incluyeron ensayos controlados aleatorios y estudios de observación en los que se evaluaba el momento adecuado de introducción del gluten, el tipo y la cantidad introducida al destete. Los resultados obtenidos fueron variables. No se encontró evidencia alguna que respalde la idea de que una introducción temprana del gluten en la dieta infantil aumente el riesgo de EC, pero en aquellos niños en los que la introducción de gluten era tardía (>6 meses), sí se percibió un aumento del 25% del riesgo de EC²⁰, aunque se necesitan más estudios que controlen otros factores de riesgo para confirmar que la causa de incidencia de EC es la introducción tardía. A día de hoy, la idea más aceptada en lactantes con riesgo de desarrollar EC es que la introducción del gluten después del periodo recomendado entre los 6 meses y los 12 meses, o bien antes de los 4 meses de edad, no altera las variables de riesgo de desarrollar EC a largo plazo, ya que el mayor riesgo deriva del componente genético y no del periodo de introducción del gluten.

5. El negocio de la dieta sin gluten

Existe un número creciente de consumidores que no tienen un diagnóstico de intolerancia al gluten, pero consideran que su salud mejora con la eliminación del gluten de la dieta. La moda del GF representa un mercado en expansión muy grande. A día de hoy, y con el

creciente aumento de esta moda, en los supermercados se puede observar que los productos GF ya no se agrupan en zonas específicas o en tiendas especializadas, sino que se encuentran repartidos en cualquiera de los estantes.

En los últimos años, según los estudios de mercado, se ha duplicado el número de lanzamientos de productos GF en todo el mundo. De los 9.000 registrados por ejemplo en 2009, hemos pasado a 18.700 en 2013⁴, con datos que preveían una tasa de crecimiento anual de las ventas de estos productos de un 10,4% entre 2015 y 2020.¹⁰ En España, de los 280 lanzamientos en 2009, se pasó a 1.500 en 2013 y, además, se calculó que en el año 2014, las familias con al menos un miembro con celiaquía gastarían una media de 1.586,40€ más que en los hogares sin miembros celíacos.⁴ En el año 2016, en Estados Unidos se invirtieron más de 15,5 millones de dólares en comprar productos de este tipo, el doble de lo gastado en el año 2011. En otros países, como por ejemplo Italia, de los 320 millones de euros invertidos en los productos GF, solo 215 millones son de pacientes diagnosticados de celiaquía, mientras que casi 100 millones son comprados por personas no celíacas.^{24,25}

Los costes de los alimentos GF son de un 200-500% más respecto a sus homólogos con gluten, además de que cuentan con una disponibilidad más limitada, por lo que su búsqueda se convierte en un gran desafío.¹⁰ En un estudio realizado en 2015¹ sobre los alimentos GF disponibles en los supermercados de Reino Unido, se demostró que eran cuatro veces más caros que sus respectivos con gluten. En otro estudio austriaco publicado el mismo año¹, se hizo referencia a que los cereales y productos de horno GF costaban, de media, el doble que los mismos productos con gluten. Según el *Consumer Reports*³⁴, en Estados Unidos se ha observado que los productos GF cuestan al menos el doble que los alimentos con gluten.

En un estudio de Lee A.R. et al²⁹, se evaluaron los costes y la disponibilidad de los productos a base de trigo y sus homólogos GF, comprados por los estadounidenses para su vida diaria. Los datos se recopilaron entre octubre y noviembre de 2016 en cuatro ciudades diferentes: Nueva York, Chicago, Atlanta, Rapid City y Portland. Se utilizaron internet y visitas a las tiendas físicas como fuente disponible para estudiar la disponibilidad de estos productos en el mercado y sus costes. El precio de cada producto con gluten o GF se calculó por onza teniendo en cuenta el peso total del producto. Los resultados, revelaron que el coste de los productos GF es más costoso que sus homólogos para la categoría de productos básicos (pan, cereales pastas), para los productos de panadería comerciales (galletas saladas, galletas, bollerías) y para las comidas precocinadas (pizzas, macarrones con queso, etc)²⁹ ([Figura 3](#)).

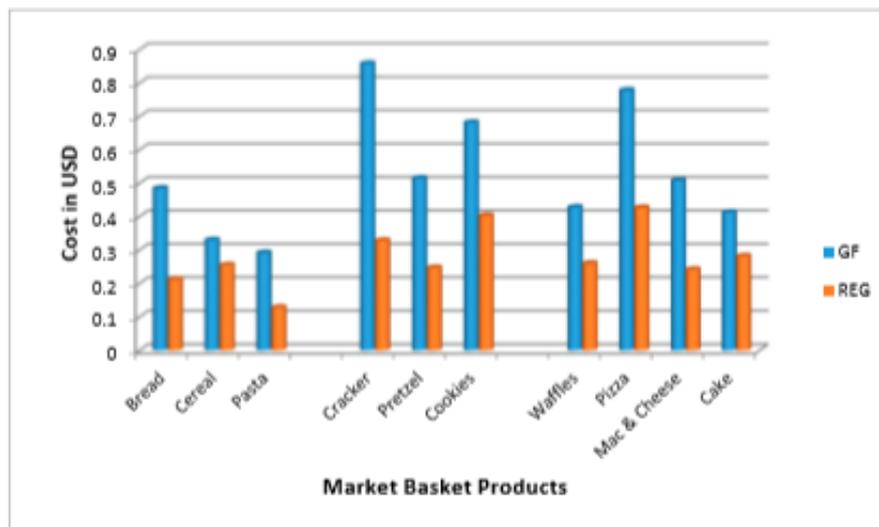


Figure 3. Cost of gluten free (GF) products in 2016 compared to wheat-based products (REG) ($p < 0,001$) by market basket category in price per ounce (Lee A.R. et al)²⁹

De estos tres grupos, el que mayor coste suponía en comparación con su homólogo con gluten es el de productos de panadería comerciales, siendo estos un 270% más caros. El pan o la pasta, productos básicos en la dieta revelaron que tienen un coste de 229% y 227% más caros, respectivamente, que sus homólogos con gluten.²⁹ Esta diferencia de precios entre los productos GF y sus homólogos con gluten, se debe principalmente a que elaborar este tipo de productos requiere una tecnología específica que no es barata, además de los costes para acreditar que no hay contaminación con gluten durante la elaboración o procesamiento de los mismos. Para aquellas personas con un nivel socioeconómico bajo, con recursos limitados, o aquellos que viven alejados de grandes ciudades, la adquisición de este tipo de productos entraña una gran desventaja.¹⁰

Hay que tener presente que, además del aumento de los costes de las DSG, existen otros costes más difíciles de cuantificar, como aquellos que se reflejan en impactos psicológicos o sociales de las personas.²⁶ La DSG requiere una decisión persistente en cuanto a la elección del tipo de alimentos consumidos, así como a un estilo de vida contenido y limitado a estrictas pautas dietéticas, las cuales pueden contribuir a un aislamiento y a un impacto psicosocial negativo, injustificado en quienes no tiene la necesidad de seguir este tipo de dietas.

6. Discusión

Los aportes de esta revisión sistemática incorporan diferentes artículos científicos acerca de los beneficios, riesgos y falsas creencias del uso de DSG como patrón dietético de uso generalizado en la sociedad. De estos estudios se extrapola la idea de que los únicos beneficios que entraña el seguimiento de una DSG tienen efecto en una mejora de la sintomatología de aquellos grupos poblacionales con EC, sobre dos de sus principales patologías secundarias, como son la DH y la GA, y en aquellas personas con sensibilidad al trigo no celiaca provocada por la ingesta de gluten, y no por otros componentes del trigo como pueden ser, por ejemplo, los FODMAPs.^{10,21,28}

Por el contrario, los riesgos que entraña este tipo de dieta no se concentran únicamente sobre los individuos con alguna de las patologías descritas anteriormente, como ocurre con los beneficios, sino que afectan también a los seguidores sanos de una DSG. Estos riesgos se desencadenan principalmente cuando se sigue la dieta sin ningún tipo de control dietético por parte de un profesional, así como cuando la educación nutricional necesaria para la elección de los productos de mejor calidad nutricional a incluir, es limitada. Diversos estudios han revelado que el principal riesgo derivado de la DSG es la aparición de desequilibrios nutricionales, bien por defecto o por exceso de algunos nutrientes, debido bien a la mala calidad de los ingredientes alimentarios utilizados en los productos GF, o bien, a la falta de variabilidad de alimentos incluidos en la dieta.^{10,17,22,28} Estos riesgos se han evaluado mediante el estudio de la calidad nutricional de los alimentos GF, analizando los ingredientes y el valor nutricional de estos a través del etiquetado.¹⁶ Esta evaluación ha revelado que la mayoría de estos productos son de mala calidad nutricional en cuanto a que sus ingredientes mayoritarios son los azúcares simples o las grasas saturadas.^{1,16,21,23,24,26,28} Otros estudios han evidenciado que los principales déficits desarrollados tras el seguimiento prolongado en el tiempo de una DSG son sobretodo vitaminas, minerales y fibra, al no incluir variabilidad de alimentos en las ingestas, y al hecho de que la mayoría de productos GF no suelen estar enriquecidos.^{1,10, 21,22, 25,26} Estos desequilibrios nutricionales no son los únicos riesgos que entraña este tipo de dieta. Un seguimiento descontrolado de una DSG puede incurrir un cierto riesgo de toxicidad para el organismo debido a una elevada exposición a metales pesados. Esta exposición tiene lugar a través de la ingesta de ciertos alimentos utilizados como sustitutos de los alimentos con gluten como por ejemplo, el arroz. Una ingesta desproporcionada y una dieta basada en gran medida en este cereal, pueden suponer un aumento de los niveles plasmáticos de arsénico y aumentar en cierto grado el riesgo de padecer diversas patologías como por ejemplo, el cáncer.^{17,26,30.}

Ajena a estos riesgos o beneficios, la DSG se ha convertido en un patrón dietético de moda en la sociedad actual. Esta moda ha nacido gracias a los testimonios de personajes famosos alegando unos supuestos efectos increíbles de esta dieta sobre la salud. Estos testimonios compartidos a través de noticias, internet, o el “boca a boca” entre conocidos, han hecho que la población asuma como ciertas ideas erróneas fáciles de desmontar gracias a la evidencia científica disponible actualmente. Entre estas creencias encontramos:

- **La DSG reduce el riesgo cardiovascular.** La realidad, es que la evidencia científica ha demostrado que este tipo de dieta no solo no tiene efectos sobre el riesgo cardiovascular, sino que puede llegar a ser perjudicial al reducir la ingesta de fibra.^{1,7,15,23,25.}
- **La DSG es más saludable.** Como ya hemos visto, este tipo de dieta entraña muchos riesgos que pueden tener grandes implicaciones sobre la salud.^{10,17} Además, la evidencia científica respalda la idea de que a menudo es un patrón dietético de baja calidad nutricional, y por tanto poco saludable.¹⁸
- **La DSG eficaz en la pérdida de peso.** La evidencia respalda dos puntos al respecto. El primero hace referencia a que la pérdida de peso no se debe a la exclusión del gluten, sino más bien a una modificación de los hábitos dietéticos hacia unos más saludables.¹⁰ El segundo remarca la idea de que la exclusión del gluten de la dieta a menudo implica su sustitución por productos GF. Estos productos son, en la

mayoría de los casos, ricos en azúcares simples, grasas saturadas y calorías. Por tanto, una DSG puede implicar el efecto contrario, un aumento de peso.¹⁵

- **La DSG beneficiosa en deportistas.** Supuestamente esta dieta contribuye a un aumento del rendimiento deportivo y a una mejora de la composición corporal. La realidad es que la DSG no tiene ningún efecto ergogénico en el ámbito deportivo^{1,22} y los efectos experimentados por los deportistas, se deben meramente a un efecto placebo.
- **Sigo una DSG porque soy intolerante al gluten.** Los estudios disponibles sobre este tema revelan que la mayoría de casos de supuesta intolerancia al gluten son en realidad intolerancia a los FODMAPs.^{8,9} Al eliminar el gluten, se excluye indirectamente la causa real de la intolerancia y, por tanto, disminuye la sintomatología.
- **La DSG ayuda a prevenir la EC en familiares de primer grado y en bebés con riesgo de padecer la enfermedad.** Los estudios revelan que la prevalencia de EC en familiares de primer grado no depende de ingerir o no gluten, sino que varían en función de la presencia o no de alelos de riesgo, y de forma secundaria en función de la relación familiar, el género o la ubicación geográfica.¹⁹ En el caso de los bebés, la introducción del gluten entre los 6 y los 12 meses, o antes de los 4 meses de edad, no aumenta el riesgo de padecer la EC, ya que ésta depende casi exclusivamente de la genética.²⁰

Junto con los costes sanitarios que puede suponer el seguimiento de la DSG para la población sana, donde los riesgos superan con creces a los beneficios, la DSG también supone costes a nivel económico, psicológico y social. Estos últimos, afectan en mayor medida a aquel grupo de población que debe seguir una DSG por obligación y no por elección.²⁶ En cambio, los costes económicos se han visto influenciados por el creciente número de seguidores de esta dieta, lo que ha hecho que aumenten el precio de los productos GF en base a la regla de oferta y demanda, llegando a costar incluso en doble de sus homólogos en algunos países.^{1,10,24,25,34}

7. Conclusiones

- La DGS es beneficiosa únicamente cuando se utiliza como tratamiento para la EC, DH, GA y sensibilidad al trigo no celiaca causada por el gluten, y no por otros componentes del trigo.
- Es necesario un control exhaustivo de la dieta por parte de un profesional, así como una educación nutricional adecuada, para prevenir los numerosos riesgos que entraña este tipo de dieta, como la toxicidad o los desequilibrios nutricionales, bien por defecto (vitaminas, minerales y fibra) o por exceso (azúcares simples, grasas saturadas).
- En contra de las creencias actuales, puede afirmarse que la DSG en población sana:
 - Puede aumentar el riesgo de padecer patologías cardiovasculares al reducir, por ejemplo, la ingesta de fibra.
 - Puede implicar un aumento de peso por la sustitución de los alimentos con gluten por sus homólogos GF que, en su mayoría, son hipercalóricos y contienen ingredientes de mala calidad desde el punto de vista nutricional.

- No tiene ningún efecto ergogénico para los deportistas, ni en su rendimiento ni en la mejora de su composición corporal.
- Es importante un diagnóstico claro de EC o, al menos, de sensibilidad al trigo no celiaca causada por la ingesta de gluten, antes de su eliminación de la dieta. Muchas veces una sospecha de intolerancia al gluten es realmente una intolerancia a los FODMAPs.
- En población infantil, la DSG no está recomendada bajo ninguna circunstancia como patrón dietético más saludable, o como método de prevención del riesgo de desarrollar EC en aquellos niños en riesgo. Además, entraña una serie de riesgos que pueden tener consecuencias con un impacto mayor que en los adultos.
- La DSG no está exenta de otros costes además de los sanitarios, sino que también se relaciona con un aumento de los costes psicológicos, sociales y económicos tanto a nivel personal como poblacional.

8. Bibliografía

1. Bozzini L. Il punto sulle diete prive di glutine, tra evidenza, moda e business. Forum Clinico. Settembre 2018. Infodarma 3 Pag 13-19. Italiano.
2. De Vecchi Francesca. Alimenti senza glutine: fra reale necessità e moda. Disponibile sul sito: <http://www.celiachia.org/alimenti-senza-glutine-fra-reale-necessita-moda/> Italiano.
3. Valera María. ¿Has dejado de comer gluten sin ser celíaca? Esto podría pasarte factura. Nutrición. Vogue España. 3 Mayo 2017. Disponible en internet: <http://www.vogue.es/belleza/nutricion-dietas/articulos/gluten-free-dietas-celiaco-estudio-perjudicial-salud/29350> Español.
4. Vidales Raquel. Sin gluten no quiere decir más sano. El País. Sec: vida. Pag 30-31. 12 abril 2014. Español.
5. Morales Ana. Toda la verdad sobre el gluten y las dietas gluten free. Nutrición. Vogue España. 14 marzo 2014. Disponible en internet: <http://www.vogue.es/belleza/nutricion-dietas/articulos/toda-la-verdad-sobre-el-gluten-y-las-dietas-gluten-free/19278> Español.
6. Morales Ana. A propósito del gluten. Nutrición. Vogue España. 13 marzo 2014. Disponible en internet: <https://www.vogue.es/belleza/nutricion-dietas/galerias/toda-la-verdad-sobre-el-gluten-y-las-dietas-gluten-free/10656?image=5cc71553aaa7f3077a695ee2> Español.
7. Lebwohl B., Cao Y., Zong G., Hu F.B., Green P.H.R., Neugut A., et al. Long Term gluten consumption in adults without celiac disease and risk of coronary heart disease: prospective cohort study. *BMJ* 2017; 375: j1892. doi:10.1136/bmj.j1892. Inglés.
8. Skodje G.L., Sarna V.K., Minelle I.H., Rolfsen K.L., Muir J.G., Gibson P.R. et al. Fructan, Rather Than Gluten, Induces Symptoms in Patients With Self-Reported Non-Celiac Gluten Sensitivity. *Gastroenterology* 2018; 154(3): 529-539. Inglés.
9. Bieskekerski J.R., Peters S.L., Newnham E.D., Rosella O., Muir J.G., Gibson P.R. No Effects of Gluten in Patients With Self-Reported Non-Celiac Gluten Sensitivity After Dietary Reduction of Fermentable, Poorly Absorbed, Short-Chain Carbohydrates. *Gastroenterology* 2013; 145: 320-328. Inglés.
10. El Khoury D., Balfour-Ducharme S., Joye I.J. A Review on the Gluten-Free Diet: Technological and Nutritional Challenges. *Nutrients*. 2018; 10(10): 1410. Inglés.
11. Ziobro R., Juszczak L., Witczak M., Korus J. Non-Gluten proteins as structure forming agents in gluten free bread. *J Food Sci Technol*. 2016. 53(1): 571-580. Inglés.
12. Copelton D.A., Valle G. "You don't need a prescription to go gluten-free": The scientific selfdiagnosis of celiac disease. *Soc Sci Med*. 2009; 69 (4):623–631. Inglés.
13. Dunn C., House L., Shelnutt K.P. P197 Consumer Perceptions of Gluten-Free Products and the Healthfulness of Gluten-Free Diets. *J Nutr Educ Behav*. 2014; 46:S184–S185. Inglés.
14. Nistal E., Caminero A., Herrán A.R., Arias L., Vivas S., Ruiz De Morales J.M. et al. Differences of small intestinal bacteria populations in adults and children with/without celiac disease: Effect of age, gluten diet, and disease. *Inflamm Bowel Dis*. 2012; 18(4): 649–656. Inglés.

15. Di Todaro F. Dieta gluten-free inutile se il bambino non è celiaco. Fondazione Umberto Veronesi. Magazine. 21 Agosto 2018. Disponible sul sito: <https://www.fondazioneveronesi.it/magazine/articoli/alimentazione/dieta-gluten-free-inutile-se-il-bambino-non-e-celiaco> Italiano.
16. Elliott C. The Nutritional Quality of Gluten-Free Products for Children. *Pediatrics*. 2018. 142(2): e20180525. doi: 10.1542/peds.2018-0525 Inglés.
17. Reilly N.R. The Gluten-Free Diet: Recognizing Fact, Fiction and Fad. *J Pediatr*. 2016, 175:206-210. Inglés.
18. Taetzsch A., Krupa Das S., Brown C., Krauss A., Silver R.E., Roberts S.B. Are Gluten-Free Diets More Nutritious? An Evaluation Of Slef-Selected and Recommended Gluten-Free and Gluten-Containing Dietary Patterns. *Nutrients*. 2018; 10(12):1881. Inglés.
19. Singh P, Arora S, Lal S, Strand T.A., Markharia G.K. Risk of celiac Disease in the first- and second degree relatives of patients with celiac disease: A systematic Review and meta-analysis. *Am J Gastroenterol*. 2015; 110(11): 1539-48. Inglés.
20. Pinto-Sánchez M.I., Verdu E.F., Liu E., Bercik P, Green P.H., Murray J.A. et al. Gluten Introduction to Infant Feeding and Risk of Celiac Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pediatr*. 2016; 168:132-143. Inglés.
21. Newberry C., McKnight L., Sarav M., Pickett-Blakely P. Going Gluten Free: the History and Nutritional Implications of Today`s Most Popular Diet. *Curr Gastroenterol Rep*. 2017; 19:54. Inglés.
22. Palmieri B., Vadalà M., Laurino C. Gluten-Free diet in non-celiac patients: beliefs, thuths, advantages and disadvantages. *Minerva Gastroenterol Dietol*. 2019; 65(2): 153-162. Inglés.
23. Zanza J. Senza glutine: storia di una necessità diventata moda. Inchiostro Virtuale. Febrero 2018. Disponible sul sito: <http://inchiostrovirtuale.it/senza-glutine-necessita-diventata-moda/> Italiano.
24. Uga E. Senza glutine: una moda (spesso) pericolosa. 2018. Disponible sul sito: <https://www.uppa.it/alimentazione/nutrizione/cibo-senza-glutine-bambini/> Italiano.
25. D`Aria I. Ossessione gluten free: intolleranti “per moda”. Ottobre 2017. Disponible sul sito: https://d-repubblica-it.cdn.ampproject.org/v/s/d.repubblica.it/life/2017/10/27/news/ossessione_gluten_fr ee_sensibilita_al_glutine_come_capire_se_si_e_intolleranti_al_glutine_sintomi-3674425/amp/?usqp=mq331AQCKE=& js_v=0.1#aoh=1578952049892&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com& tf=Da%20%251%24s Italiano.
26. Uscátegui-Peñuela R.M. La moda de las dietas sin gluten. *Perspect Nut Hum*. 2018; 20(2):125-128. Español.
27. Do Nascimento A.B., Fiates G.M.R., Dos Anjos A., Teixeira E. Analysis of ingredient lists of commercially available gluten-free and gluten-containing food products using the text mining technique. *Int J Food Sci Nutr*. 2013; 64(2):217–222. Inglés.
28. Shmerling R. Ditch the Gluten, Improve Your Health? Harvard Health Publishing. Harvard Medical School. May, 2015. Update: November 2019. Available on internet: <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/ditch-the-gluten-improve-your-health> Inglés.
29. Lee A.R., Wolf R.L., Lebwohl B., Ciaccio E.J., Green P.H.R. Persistent Economic Burden of the Gluten Free Diet. *Nutrients*. 2019; 11(2):399. Inglés.

30. Bulka C.M., Davis M.A., Karagas M.R., Ahsan H., Argos M. The Unintended Consequences of a Gluten-Free diet. *Epidemiology* 2017; 28(3): e24-e25. Inglés.
31. McCarthy C. Reasons your child shouldn't go "gluten-free" (unless your doctor says so). Harvard Health blog. Harvard Medical School. June 2016. Available on internet: <https://www.health.harvard.edu/blog/3-reasons-not-put-child-gluten-free-diet-unless-doctor-says-201606079760> Inglés.
32. Miley Ray Cyrus. Twitter. 9 april 2012. Available on internet: <https://twitter.com/MileyCyrus/status/189211162808827905> Inglés.
33. Harvard TH. Chan School of Public Health Nutrition Department. Nutrient tables. Available on internet: <https://regepi.bwh.harvard.edu/health/> Inglés.
34. Nutritional Guide My Plate. ChooseMyPlate. U.S.D.A. Available on internet: <https://www.choosemyplate.gov/> Ingles.
35. 6 Truths about a gluten free diet. Consumer Reports magazine. January 2015. Available on internet: <https://www.consumerreports.org/cro/magazine/2015/01/will-a-gluten-free-diet-really-make-you-healthier/index.htm> Inglés.
36. Perlmutter D, Loberg K. Grain brain: the surprising truth about wheat, carbs, and sugar—your brain's silent killers. Little, Brown, and Co., 2013. Inglés.
37. Davis W. Wheat belly: lose the wheat, lose the weight, and find your path back to health. Emmaus: Rodale; 2011. Inglés.