

ARTÍCULO ESPECIAL

Dieta baja en FODMAP

Paula Lucas Zapata*, Esther García Navarro y Carmen Ribes Koninckx

*Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España*Recibido el 8 de octubre de 2023; aceptado el 22 de abril de 2024
Disponible en Internet el 14 de mayo de 2024

PALABRAS CLAVE

Dieta;
FODMAP;
Alimentos;
Síntomas;
Tratamiento

Resumen En este artículo presentamos un protocolo para el uso de la dieta baja en FODMAP en pacientes pediátricos y una revisión sobre la evidencia actual de su eficacia. Estos hidratos de carbono de cadena corta, fermentables por la microbiota intestinal, se encuentran fundamentalmente en gran variedad de alimentos de origen vegetal. La dieta baja en FODMAP es una herramienta terapéutica utilizada en trastornos digestivos como el síndrome del intestino irritable. Los recursos utilizados han sido PubMed, Web of Science, Google Scholar y páginas web oficiales. Tras el consumo de alimentos ricos en FODMAP se generan unos productos finales que no se absorben, causando sintomatología. Antes de comenzar dicha dieta es importante realizar una aproximación diagnóstica a través de las pruebas complementarias pertinentes. El tratamiento se divide en tres fases: eliminación, reintroducción y personalización. En la primera se eliminan los alimentos ricos en FODMAP durante 2-3 semanas. La segunda dura 8 semanas, y en ese período se introducen de nuevo de forma gradual alimentos ricos en FODMAP. La última fase consiste en personalizar la dieta según la tolerancia individual. En este artículo se detallan los alimentos que contienen dichos compuestos y los posibles sustitutos. Además, en una serie de anexos se incluyen registros dietéticos específicos y material didáctico para facilitar el cumplimiento de la dieta. Pese a que la mayoría de estudios se han realizado en población adulta, se ha observado que en edad pediátrica también tiene efectos beneficiosos. No obstante, se requiere más investigación al respecto.

© 2024 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Diet;
FODMAP;
Food;
Symptoms;
Treatment

The low-FODMAP diet

Abstract In this article we present a protocol for the use of the low-FODMAP diet in paediatric patients and review of the current evidence on its efficacy. These short-chain carbohydrates, which can be fermented by the intestinal microbiota, are found in a wide variety of foods, mainly of plant origin. The low-FODMAP diet is a therapeutic tool used for the management of

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: paulalucaszapata@gmail.com (P. Lucas Zapata).

gastrointestinal disorders such as irritable bowel syndrome. The sources we used were PubMed, Web of Science, Google Scholar and institutional websites. Following consumption of FODMAP-rich foods, a series of end products are generated that are not absorbed, giving rise to symptoms. Before starting a low-FODMAP diet, it is important to carry out a diagnostic evaluation including any applicable tests. Treatment is structured in three phases: elimination, reintroduction and personalization phase. In the first phase, FODMAP-rich foods are eliminated for 2 to 3 weeks. In the second phase, lasting 8 weeks, FODMAP-rich foods are gradually reintroduced. The last phase consists in customizing the diet according to individual tolerance. This article details which foods contain FODMAPs and possible substitutes. In addition, specific food diary/intake tracking and educational materials are provided in a series of appendices to facilitate adherence to the diet. Although most studies have been conducted in adults, there is also some evidence on the beneficial effects in the paediatric age group, with a reduction of symptoms, especially in patients with functional gastrointestinal disorders. Nevertheless, more research is required on the subject.

© 2024 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El acrónimo «FODMAP» (tabla 1) proviene del inglés: *Fermentable, Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols*.

Los FODMAP son hidratos de carbono de cadena corta pobremente absorbidos en el tracto gastrointestinal (TGI) que pasan directamente al colon y son fermentados por la microbiota intestinal, produciendo gases como metano, butirato o propionato. La carga osmótica que producen incrementa el contenido de agua en la luz intestinal del colon, lo cual induce a síntomas como distensión y dolor abdominal¹.

Los alimentos que contienen FODMAP son numerosos y de consumo común en las dietas europeas: lácteos, frutas, verduras, legumbres, cereales, bollería, salsas, chucherías, bebidas, mermeladas, helados y otros productos alimentarios. En la tabla 2 se detallan las categorías de FODMAP, ejemplos de fuentes principales, el proceso de digestión y absorción, y su efecto sobre el TGI.

Por un lado, la fructosa se absorbe en el intestino delgado (ID) vía GLUT-5 (de alta afinidad) o GLUT-2 (de baja afinidad). La malabsorción fisiológica de fructosa ocurre por la saturación del transportador GLUT-5, cuando la cantidad de fructosa ingerida sobrepasa los 20 g/toma². La glucosa aumenta la absorción de la fructosa vía GLUT-2, por lo que los alimentos que contengan fructosa y glucosa en ratio 1:1 serán mejor tolerados. Sin embargo, cuando hay un exceso de fructosa respecto a la glucosa (fructosa en exceso de glucosa = fructosa libre – glucosa libre), la primera no es absorbida correctamente, provocando un aumento del agua intestinal. Las frutas que tienen exceso de fructosa son: pera, manzana, mango y melón; y respecto a verduras, el espárrago^{2,3}.

En cuanto al sorbitol y la fructosa, cuando se ingieren conjuntamente, el sorbitol dificulta la absorción de fructosa, ya que compiten por GLUT-5. La consecuencia de un exceso de fructosa es la aparición de problemas digestivos. Las frutas con exceso de fructosa y sorbitol conjuntamente causan más síntomas digestivos (tabla 2).

La lactosa, una vez ingerida, es hidrolizada por la lactasa (β -galactosidasa)^{4,5}. Tras el proceso de digestión (hidrólisis), la glucosa y la galactosa son absorbidas mediante transporte activo. En el ser humano la actividad de la lactasa es máxima aproximadamente a los 2 años, disminuyendo a partir de los 3-4 años, en un porcentaje variable de la población dependiendo del origen étnico (siendo la actividad enzimática mayor en la cuenca mediterránea que en Asia, por ejemplo)⁵. El déficit de lactasa suele manifestarse a partir de los 5-7 años de edad, y en algunas poblaciones el debut se retrasa hasta la adolescencia y conlleva la aparición de una serie de síntomas como flatulencia, dolor, distensión abdominal y/o diarrea debido a la llegada de lactosa no hidrolizada al colon.

Referente a los fructooligosacáridos (FOS) y los galactooligosacáridos (GOS), los mecanismos que subyacen a su malabsorción se deben a que el ser humano carece de enzimas para hidrolizarlos y, por tanto, no son absorbidos.

Tabla 1 Descripción del acrónimo «FODMAP» con ejemplos

F	<i>Fermentable</i> (fermentable): hidratos de carbono de cadena corta
O	<i>Oligosaccharides</i> (oligosacáridos): fructanos o fructooligosacáridos (FOS) y galactanos o galactooligosacáridos (GOS)
D	<i>Disaccharides</i> (disacáridos): lactosa
M	<i>Monosaccharides</i> (monosacáridos): fructosa
A	<i>And</i> (y)
P	<i>Polyols</i> (polioles): sorbitol, manitol (presentes en determinadas frutas) y sintéticos (xilitol, maltitol, isomaltitol y todo lo que acabe en «-ol» en las etiquetas)

Fuente: adaptada de Muir et al. (2009)¹.

Tabla 2 Los FODMAP y su efecto sobre el tracto gastrointestinal (TGI)

Categorías de FODMAP	Fuentes principales ^a	Proceso de absorción y digestión	Efecto en el TGI
<i>Oligosacáridos</i>			
Fructanos o FOS (oligofruktosa, inulina)	Trigo, centeno, cebolla, ajo, alcachofa, espárragos, puerro, guisantes, productos lácteos bajos en grasa	El ser humano carece de enzimas para hidrolizar oligosacáridos; por tanto, no son absorbidos	Aumento de gases por la fermentación colónica de oligosacáridos no absorbidos
Galactanos o GOS (rafinosa, estaquirosa)	Legumbres (garbanzos, alubias y guisantes)		
<i>Disacáridos</i>			
Lactosa	Leche y productos lácteos	La enzima lactasa es necesaria para la hidrólisis de la lactosa en el ID	Aumento de contenido de agua intestinal por efecto osmótico de lactosa no digerida. Aumento de gas en el colon por fermentación colónica
<i>Monosacáridos</i>			
Fructosa	Mango, higo. Miel, jarabe de maíz, mermelada, siropes. Edulcorantes en productos lácteos. Bebidas carbonatadas	Malabsorción a la fructosa por diferentes causas	Aumento de contenido de agua intestinal por efecto osmótico con o sin malabsorción. Aumento de gas en el colon por productos no absorbidos
<i>Poliol</i>			
Sorbitol	Fruta de hueso (cerezas, ciruelas, melocotones, aguacate), manzana	Absorción pasiva a lo largo del ID según el tamaño molecular, el tamaño de los poros intestinales, el tiempo de TGI y la presencia de enfermedades gastrointestinales (GI)	Aumento de contenido de agua intestinal por efecto osmótico con o sin malabsorción. Aumento de gas en el colon por productos no absorbidos
Manitol	Champiñón, coliflor		
Lactitol, xilitol, eritritol, maltitol, isomaltitol	Productos «sin azúcar», acabados en «-ol»		

^a Solo se proporcionan ejemplos de las principales fuentes de diferentes FODMAP. La lista no es completa y es insuficiente para llevar a cabo la fase de restricción FODMAP.

Fuente: adaptada de Whelan et al. (2018)⁴, Grez et al. (2019)⁵ y Broekaert et al. (2022)⁶.

Por otro lado, los polioles (señalados en la [tabla 2](#)) presentan absorción pasiva a lo largo del ID. Esto variará según el tamaño molecular y de los poros intestinales, el tiempo referente a la ventana de absorción en el TGI y la presencia de enfermedades gastrointestinales (GI)⁴⁻⁶.

El objetivo de este documento es establecer un protocolo de uso de la dieta baja en FODMAP en pacientes pediátricos y revisar la evidencia sobre la eficacia de dicha dieta.

Material y métodos

La revisión narrativa se ha realizado basándose en una búsqueda bibliográfica en PubMed y Web of Science, así como Google Scholar y páginas web de organismos oficiales.

Por un lado, en la búsqueda llevada a cabo en PubMed se utilizaron criterios de inclusión tales como «human», «child», se cribó la fecha de publicación a 5 años, y los idiomas a «English» y «Spanish». Las palabras clave utilizadas

fueron: «fodmap», «low fodmap diet» junto con el operador de búsqueda AND para combinarlo con «children».

Por otro lado, en la búsqueda a través de Web of Science se usaron criterios de inclusión tales como «children», «human», y se delimitó el periodo de publicación a 5 años, seleccionando así mismo los idiomas «English» y «Spanish». Las palabras clave introducidas para la búsqueda fueron: «the low fodmap diet», «fodmap» junto con el operador de búsqueda AND, combinándolo con «children».

Evidencias del uso de la dieta baja en FODMAP en pacientes pediátricos

La dieta baja en FODMAP es una herramienta terapéutica que puede tener beneficios nutricionales y sintomáticos en múltiples trastornos digestivos como el síndrome de intestino irritable (SII)^{5,7}, la enfermedad inflamatoria intestinal (EII)⁸, el sobrecrecimiento bacteriano del ID (SIBO)⁹⁻¹¹, la

sensibilidad al gluten no celíaca (SNCG)⁸ o la enfermedad celíaca (EC)⁸. No solo ha demostrado tener efectos sobre el SII⁷, sino también en pacientes con fibromialgia, esclerosis y endometriosis¹². La mayoría de estudios en pacientes con SII (y sin EC) se han realizado en población adulta, donde se ha demostrado que la presencia de gluten en la dieta puede inducir síntomas. Esto sugiere que o bien los individuos con SII presentan SNCG, o que quienes sufren SII pueden responder de forma negativa a los fructanos del trigo, lo cual explicaría que siguiendo la dieta baja en FODMAP, que los excluye, se consigan efectos beneficiosos⁵.

En población pediátrica, la evidencia sobre el uso de la dieta baja en FODMAP es escasa¹³. Pese a ello, se ha observado que los pacientes que la siguen mejoran significativamente en síntomas relacionados con la producción de gases, el dolor y la distensión abdominal^{11,13}. El síntoma que menos mejora es el estreñimiento, pudiendo estar relacionado con el bajo consumo de fibra de este modelo dietético. En el estudio de Baranguán Castro et al. (2019)¹⁴, en niños de entre 5 y 15 años, la mayoría consideró que la dieta era de fácil seguimiento y hubo un elevado cumplimiento, relacionado con un mejor control de los síntomas. Además, los pacientes presentaban una disminución del dolor abdominal asociado a una mejoría en la calidad de vida^{11,14}.

Los productos finales no absorbidos pueden causar gases, hinchazón, reflujo gastroesofágico, acidez, disminución del apetito, distensión abdominal/meteorismo, ruidos hidroaéreos, dolor abdominal de tipo cólico, dolor epigástrico y cambio del hábito intestinal, desde deposiciones más blandas y frecuentes a diarrea, incluso estreñimiento⁵. Estos tienen un impacto negativo en la calidad de vida, por lo que reducir la sintomatología debe ser una prioridad.

Por el momento, la eficacia de la dieta en niños con SII aún no ha sido demostrada en su totalidad. No obstante, se ha sugerido que su cumplimiento y adherencia pueden potenciarla⁵.

Con el propósito de mejorar la adherencia a esta dieta y su efectividad, resulta fundamental llevar a cabo una evaluación rigurosa de las conductas alimentarias alteradas antes y durante la aplicación del tratamiento. Esto es debido a la complejidad de las implicaciones psicosociales, particularmente significativas en niños y/o adolescentes⁸.

La eficacia de la dieta baja en FODMAP se relaciona con la composición inicial de la microbiota intestinal y su capacidad metabólica. Hay estudios que indican que niños con SII y una microbiota con mayor capacidad sacarolítica presentan mejor respuesta a la dieta. Esto podría ser un indicador de la capacidad de respuesta positiva a esta dieta⁸.

Los análisis de la microbiota intestinal posteriores a la implementación de la dieta han revelado una disminución en la fermentación microbiana, mostrando eficacia en la mejoría de los síntomas gastrointestinales, especialmente el dolor abdominal, en niños que padecen SII^{5,11,15}.

La limitación de la duración de la fase restrictiva a dos semanas en población pediátrica disminuye los riesgos nutricionales asociados y facilita su cumplimiento, lo cual podría potenciar la eficacia de la dieta^{13,14}.

Respecto a la duración total de la dieta, los estudios sugieren que con duración mayor a dos meses el cumplimiento de la dieta se ve comprometido, disminuyendo la

eficacia^{11,15}. Determinar la duración adecuada de esta dieta en niños implica considerar el tiempo mínimo para lograr efectos, el máximo seguro y su impacto en la nutrición⁸.

Pasos a seguir antes de comenzar la dieta baja en FODMAP.

Para detectar patologías donde la dieta baja en FODMAP se considera un tratamiento dietoterapéutico, se pueden utilizar los criterios de Roma III y IV⁷. Además, se recomienda realizar unas pruebas previas para descartar ciertas patologías e infecciones parasitarias, que precisen un tratamiento específico.

1. *Pruebas clínicas/diagnóstico*. Se basan en dos pruebas de aproximación:

- El test de hidrógeno espirado con agentes específicos que permiten diagnosticar intolerancia a algunos hidratos de carbono (lactosa, sacarosa, sorbitol o fructosa)⁵.
- Pruebas de sobrecarga oral. Se discute la forma más apropiada de realizarlas, debido a la posibilidad de falsos positivos, ya sea por la interacción de la microbiota oral, una diferente tasa de producción de CO₂ o un menor nivel de distribución del mismo en niños pequeños⁶.

2. *Evaluación del estado nutricional*. Exploración física, somatometría y marcadores biológicos de malnutrición (niveles en sangre de calcio, hierro, vitaminas (B₁₂ y D), etc.).

3. *Evaluación psicológica*. El paciente debe estar dispuesto a colaborar y a ofrecer información veraz.

4. *Diario dietético y de síntomas (Anexo I)*. Los padres/tutores registran durante 3 días los alimentos consumidos por los niños en su dieta habitual, anotando los síntomas asociados y el tipo de deposiciones, según la escala BITSS¹⁶ en lactantes o la de Bristol en niños mayores. Se proporcionan unas tablas que servirán como guía para estimar las cantidades de los alimentos consumidos. Este documento permitirá evaluar/conocer las preferencias de alimentos, comportamientos dietéticos inusuales y la sintomatología del paciente⁵.

Fases del tratamiento

La dieta baja en FODMAP tiene mejores resultados cuando es abordada por un equipo multidisciplinar formado fundamentalmente por un dietista-nutricionista, médico digestivo y psicólogo capacitado en esta área. En muchos casos los síntomas mejoran a las 2 semanas, por lo que si tras 3-4 semanas no hay mejoría clínica, no se debería continuar la dieta.

Se consideran tres fases de la dieta. En estudios realizados en niños¹⁴ la fase 1 tiene una duración de 2-3 semanas; la fase 2, de 8 semanas, y la fase 3, duración variable. En la [figura 1](#) se muestran de forma esquematizada las fases de la dieta, con una duración total de 2-3 meses aproximadamente, en la mayoría de pacientes.

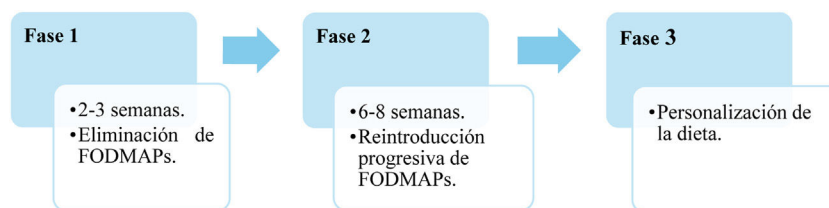


Figura 1 Esquema de las fases de la dieta baja en FODMAP.

Fuente: adaptada de Grez et al. (2019)⁵.

Primera fase. Restricción de alimentos FODMAP

Los alimentos ricos en FODMAP se eliminan durante 2-3 semanas, controlando la evolución de los síntomas. Si persiste la sintomatología, se deben revisar tanto la dieta propuesta como la adherencia por parte del paciente a ésta.

La duración de 2 semanas en población infantil podría ser igual de eficaz que las 3 semanas en adultos, reduciendo los posibles riesgos y facilitando el cumplimiento. De hecho, hay estudios¹⁴ donde la mayoría de pacientes estudiados consideran que la dieta es de fácil seguimiento y hay un elevado cumplimiento, lo cual se relaciona con un mejor control de los síntomas. A final de la segunda semana se observa una mejora en la sintomatología de los pacientes¹³.

En las tablas 3 y 4 se muestran listas de los alimentos permitidos y no permitidos, así como los posibles déficits nutricionales en la dieta baja en FODMAP^{6,7,17,18}. Conviene resaltar que los alimentos permitidos difieren entre estudios, lo que dificulta el manejo de la dieta.

Segunda fase. Reintroducción alimentos FODMAP

Antes de comenzar con la segunda fase, se evalúa si durante la fase previa se han reducido con éxito los síntomas; en caso afirmativo, se introducen de nuevo los alimentos ricos en FODMAP, siguiendo una metodología concreta para determinar cuáles inducen sintomatología y cuáles no. El orden de reintroducción de los grupos FODMAP en población infantil es el mismo que en población adulta, tal como se detalla en la tabla 5.

Cada semana se reintroduce el FODMAP indicado durante 3 días. Para cada FODMAP se ofrecen dos opciones de alimentos que lo contienen, debiendo elegir solo uno de los alimentos ofrecidos e incrementando progresivamente la cantidad consumida¹⁴. Esos días se debe realizar un diario dietético y de síntomas, anotando el alimento y la cantidad pautada que ha ingerido y, eventualmente, los síntomas presentados durante o después de la toma. Esto posibilitará a los pacientes o a sus padres/tutores identificar desencade-

Tabla 3 Listados de alimentos desaconsejados (no permitidos) y aconsejados (permitidos) en la dieta baja en FODMAP

Alimentos	No permitidos	Permitidos
Verduras, hortalizas y tubérculos	Ajo, cebolla, alcachofa, espárragos, puerro, apio, pimiento verde, okra, berenjena, tomate común, espinacas baby, el corazón de la lechuga, escarola, hojas de achicoria, repollo común, remolacha (raíz), champiñones, setas (excepto la seta ostra), cebolletas (parte verde), calabaza cacahuete, batata (en grandes cantidades), coles de Bruselas, brócoli, col china, coliflor, brotes de soja (en grandes cantidades), maíz dulce (en gran cantidad), hinojo	Calabaza, calabacín (65 g), zanahoria, tomate cherry, nabo, pepino sin pelar y pepinillos en vinagre, pimiento rojo, acelgas, espinacas, borrajas, berza, cardo, rúcula, kale, achicoria, lechugas en general (preferiblemente escoger las de tipo brotes tiernos y evitar la «parte blanca»), endivias, cebollino, rábano, alfalfa, maíz (en pequeñas cantidades), jengibre, bambú Patata, boniato (en pequeñas cantidades), yuca (en pequeñas cantidades), ñame (en pequeñas cantidades)
Frutas	Mango, cerezas, nectarina, melocotón, ciruela aguacate, pera, albaricoque, caqui, lichi, melón, sandía, manzana, pomelo, pasas, ciruelas pasas, fruta enlatada en jugo, zumo de fruta natural (de las no permitidas), concentrados de frutas	Plátano/banana (poco maduro), naranja, mandarina, kiwi, carambola, limón/lima, papaya, piña, frambuesa, fresas, maracuyá, níspero, melón cantalupo, uvas (5-6), chirimoya, membrillo, pitahaya, guayaba, coco ^a , arándanos ^a , granada ^a . Zumo de limón (limonada)
Cereales y derivados	Trigo, trigo integral, sémola, cuscús, cebada, centeno, (pan, harina y pasta a base de estos cereales). Avena ^b , harina de espelta ^b , arroz integral, mijo, amaranto, muesli, cereales de desayuno	Arroz, maíz, quinoa, trigo sarraceno, cereales de desayuno, pan y pasta a base de estos cereales. Productos sin gluten, harina de alforfón, maicena

Tabla 3 (continuación)

Alimentos	No permitidos	Permitidos
Legumbres	Alubia blanca, pinta y negra; habas, frijoles, lentejas, garbanzos, guisantes, soja (y productos derivados)	Brotos de soja
Frutos secos y semillas	Pistachos, avellanas, castañas, anacardos, dátiles	Cacahuets y crema de cacahuete, nueces (pequeñas cantidades), almendras (pequeñas cantidades), piñones (1 cucharada), semillas de calabaza y girasol, chía
Lácteos y derivados	Leche (de vaca, cabra y oveja) y derivados, leche en polvo, leche condensada, yogur, kéfir, cuajada, mantequilla y margarina, quesos semicurados y fresco, crema de queso, nata, helados, natillas y cremas, postres lácteos a base de leche o nata	Leche sin lactosa, yogur sin lactosa, queso sin lactosa, queso curado (pequeñas cantidades)
Carnes y derivados	Fiambre, productos cárnicos procesados (comprobar etiquetado), hamburguesas procesadas (de todo tipo), salchichas (de todo tipo), embutido	Este grupo de alimentos no contiene FODMAP de forma natural; sin embargo, es importante revisar el etiquetado
Pescados, mariscos, moluscos y derivados	Sucedáneos de pescado (comprobar aditivos)	Este grupo de alimentos no contiene FODMAP de forma natural; sin embargo, es importante revisar el etiquetado
Otras bebidas	Zumos de frutas comerciales, bebidas alcohólicas, refrescos, manzanilla, infusiones que contengan frutas ricas en FODMAP	Bebida vegetal de almendra, arroz, avellana, quinoa, macadamia, avena y coco (estas todas en pequeñas cantidades), horchata, leche de coco en lata (en pequeñas cantidades), yogur vegetal de coco, té (según tolerancia), café (según tolerancia), chocolate en polvo (con agua), kombucha (180 ml)
Otros	Ajo y cebolla en polvo, y todas las especias que los contengan. Tener en cuenta que muchos de los alimentos procesados contienen cebolla (sal de hierbas, hortalizas en polvo, hortalizas deshidratadas, caldos, salsas de carne, sopas, adobos y otras salsas), aunque no lo declare en la etiqueta. Bollería (chocolate con leche, chocolate blanco, galletas y cereales azucarados, galletas integrales, helados, pasteles) y chucherías. Suplementos de fibra: inulina, FOS	Todas las especias menos ajo y cebolla en polvo, palomitas, chocolate negro, cacao puro en polvo
Edulcorantes artificiales ^c	Isomaltosa E953. Todos los que acaben en «-ol»: lactitol E966, maltitol E965, manitol E421, sorbitol E420i, jarabe de sorbitol (E-420ii), xilitol E967, eritritol E968. Sirope de maíz o fructosa, agave, miel	Acesulfamo K E950, aspartamo E951, ciclamato E952, glucósidos de esteviol E960, neohesperidina DC E959, neotamo E961, sacarina E954, sal de aspartamo y acesulfamo E962, taumatina E957, aucralosa E955. Consumo moderado: azúcar blanco (sacarosa), moreno, glucosa, sirope de arce

^a Consumo moderado.

^b La tolerancia de estos cereales varía y depende de cada persona; hay que comprobar dicha tolerancia de manera individual.

^c Comprobar el etiquetado. Evitar productos *light* o «sin azúcar» y salsas comerciales tipo ketchup, barbacoa.

Fuente: adaptada de Broekaert et al. (2022)⁶, Huysentruyt et al. (2019)¹⁶ e IBS Research¹⁷.

nantes específicos de FODMAP y las dosis que inducen sus síntomas⁸.

Una vez han finalizado los 3 días de reintroducción, los 4 días restantes de la semana se mantienen los alimentos reintroducidos, en la dosis tolerada, continuando con la dieta baja en FODMAP pautada previamente.

En caso de que uno de los 3 días el paciente presente síntomas, no se deberá aumentar la dosis o se deberá suspender su administración. Al cabo de 4 a 7 días, tras la desaparición de los síntomas, se puede reintroducir otro FODMAP distinto. Otra opción es probar al siguiente día con la mitad del mismo alimento u otro con el mismo FODMAP. Si volviese

Tabla 4 Posibles déficits de nutrientes asociados a la dieta baja en FODMAP

	Nutrientes y compuestos	Déficit de nutrientes
F O	Fermentable Oligosacáridos: fructanos, FOS (oligofruktosa) y GOS (rafinosa, estaquirosa)	El déficit de los vegetales conlleva a una reducción en el consumo de: <ul style="list-style-type: none"> • Fibra y antioxidantes naturales, tales como flavonoides, carotenoides y vitamina C, o ácido fenólico (ejemplo: trigo) y antocianinas • Hidratos de carbono (ejemplo: productos derivados del trigo) • Aporte de hierro (ejemplo: por la disminución del consumo de legumbres)
D	Disacáridos (lactosa)	La exclusión de lácteos puede favorecer la deficiencia de vitamina D y calcio
M	Monosacáridos (sin fructosa o en exceso de glucosa)	La exclusión de frutas puede conducir a una reducción de los antioxidantes naturales, como los flavonoides o la vitamina C
A P	And (y) Polioles (sorbitol, xylitol, maltitol)	La exclusión de verduras y frutas puede dar lugar a una reducción de los antioxidantes naturales, como los flavonoides, los carotenoides y la vitamina C, o el ácido fenólico y las antocianinas

Tabla 5 Orden de reintroducción de alimentos

Semana	FODMAP ^a	Alimentos recomendados ^b	Día 1 ^c	Día 2 ^c	Día 3 ^c	Descanso (dieta baja en FODMAP)
1	Lactosa	Leche Yogur (sin endulzante u otro FODMAP)	½ vaso 1 yogur	1 vaso 1 yogur y medio	1 vaso y medio 2 yogures	4 días seguidos
2	Fructosa	Mango Miel	½ mango 1 cda	Cantidad intermedia 1,5 cda	1 mango 2 cucharadas	4 días seguidos
3	Polioles: sorbitol	Moras Aguacate	3 unidades ½ aguacate	6 unidades Cantidad intermedia	10 unidades 1 aguacate	4 días seguidos
4	Polioles: manitol	Coliflor Champiñones	½ taza ½ taza	Cantidad intermedia Cantidad intermedia	1 taza 1 taza	4 días seguidos
5	Fructosa + sorbitol	Manzana Pera	½ manzana ½ pera	Cantidad intermedia Cantidad intermedia	1 pieza 1 pieza	4 días seguidos
6	FOS (trigo)	Pan de trigo integral Pasta integral (cocida)	1 rebanada ½ taza	1.5 rebanadas 1 taza	2 rebanadas 1 ½ taza	4 días seguidos
7	FOS (cebolla/ajo)	Cebolla (cruda) Ajo (crudo)	½ taza ½ diente	Cantidad intermedia Cantidad intermedia	½ cebolla 1 diente	4 días seguidos
8	Galactanos	Garbanzos (cocidos) Almendras	½ taza 5 almendras	Cantidad intermedia Cantidad intermedia	1 taza 10 almendras	4 días seguidos

^a En el Anexo III se detalla la cantidad total de FODMAP de frutas y verduras.

^b Elegir uno entre las dos opciones.

^c En caso de que aparezcan síntomas más severos en la prueba de tolerancia, no aumentar la cantidad, esperar de 3 a 7 días para probar un nuevo alimento.

Fuente: adaptada de Grez et al. (2019)⁵ según hábitos dietéticos españoles.

a experimentar sintomatología habiendo reducido la dosis, posiblemente ese grupo de FODMAP no le siente bien en ningún caso, y se aconseja que el paciente lo evite siempre que pueda^{8,14}. En la figura 2 se muestra un algoritmo explicativo de dicho proceso.

Por tanto, una vez identificado el nivel de tolerancia a los distintos FODMAP, se adaptará su contenido en la dieta para realizar las mínimas restricciones dietéticas posibles y reducir los posibles efectos perjudiciales sobre la microbiota, el metabolismo de los colonocitos y el estado nutricional del

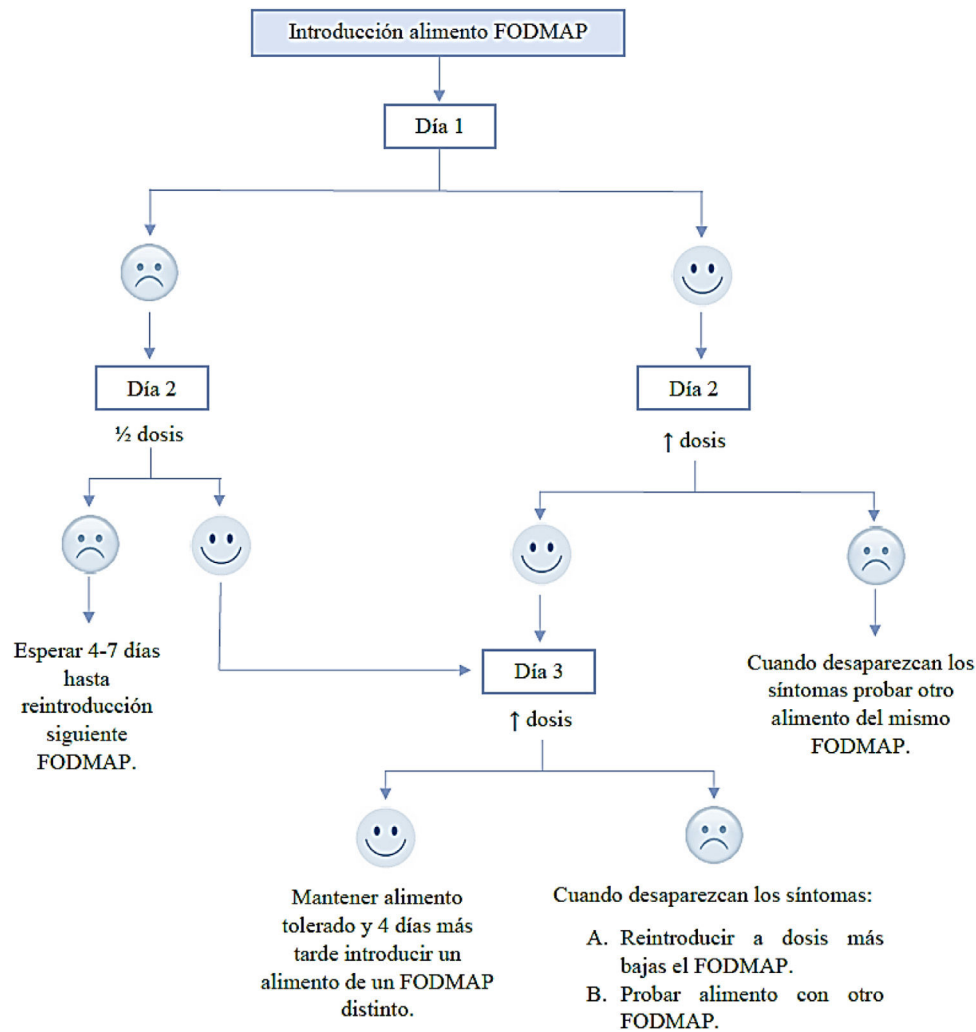


Figura 2 Algoritmo de la fase de reintroducción.

paciente a largo plazo¹⁸. Es recomendable la realización de medidas antropométricas, ya que suelen producirse pérdidas de peso en esta etapa del tratamiento^{4,5}.

En el Anexo II se muestran platos bajos en FODMAP para facilitar el cumplimiento de esta fase.

Se recomienda comenzar con aquellos alimentos con menor contenido en FODMAP. En el Anexo III se detallan las cantidades de FODMAP de algunas frutas y verduras¹, ordenadas de menor a mayor. Con esta información se pueden elegir aquellas frutas que solo contienen exceso de fructosa, sorbitol, manitol, exceso de fructosa + sorbitol, etc. Esto servirá a la hora de reintroducir, sobre todo, la fructosa, los polioles y la fructosa + sorbitol³.

En la tabla 6 se muestra una lista de comidas típicas españolas para reintroducir alimentos después de la dieta¹². Sin embargo, la información disponible en España sobre el uso de la dieta baja en FODMAP es escasa, y apenas existen estudios locales que hayan estimado la aplicabilidad y la efectividad de esta estrategia sobre los síntomas y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes del medio hispano (España e Hispanoamérica)¹².

Tabla 6 Ejemplos de comidas típicas españolas a reintroducir tras la dieta baja en FODMAP

Alimento	Recetas
Trigo	Tostadas de pan de trigo con jamón serrano y tomate
Espárragos	Verduras a la parrilla (espárragos, calabacín, berenjena, tomate natural) con dados de jamón serrano
Cebolla	Tortilla de patata española con cebolla
Lentejas	Estofado de lentejas con patatas y zanahoria

Fuente: adaptada de Garicano et al. (2021)¹².

Tercera fase. Personalización

A largo plazo, esta fase consiste en una dieta adaptada a las necesidades del paciente, su tolerancia, su cultura y gus-

tos, siendo más diversa y menos restrictiva, que excluye los FODMAP que le causan síntomas.

En caso de no observar mejoras en los síntomas, se deben buscar otras posibles causas⁸. Durante esta fase es importante hacer un seguimiento al paciente, aunque ya no serán necesarios registros dietéticos y de síntomas.

Dificultades de la dieta

Debido a que es una dieta bastante restrictiva, una de las complicaciones es el potencial compromiso nutricional; además, se ha visto que puede haber pérdida de peso⁵. Por el bajo consumo de lácteos se deben controlar los niveles de calcio y la salud ósea. Sin embargo, los niveles de calcio pueden mantenerse con ingesta de lácteos sin lactosa¹⁰ y/o a través de otros alimentos (como el sésamo)¹⁸.

Los datos acerca de la ingesta de fibra son controvertidos, ya que hay estudios que muestran que la ingesta de fibra disminuye por restricción de cereales y legumbres, pero otros señalan que el consumo no cambia. Como en otras dietas restrictivas, puede haber déficit de micronutrientes como vitaminas (D y grupo B) y antioxidantes naturales (flavonoides y carotenoides)¹⁸.

Recomendaciones

Es indudable que el rol de un profesional especializado, dietista-nutricionista, es crucial para el manejo exitoso del paciente, ya que promueve la realización y la adherencia a una dieta más equilibrada⁴. Esta debe ser personalizada, basada en la tolerancia individual de cada paciente, con el objetivo de conseguir una dieta equilibrada. Durante el tratamiento es importante evaluar y promover la adherencia⁵. Esta puede ser más difícil de lograr y puede llegar a dificultar la relación social del paciente. Por ello, es importante asesorar a través de la educación nutricional y alimentaria, haciendo hincapié en el estilo de vida y los hábitos alimentarios, las necesidades detectadas de los pacientes, proporcionando ayuda para que aprendan y desarrollen competencias que les permitirán mejorar su calidad de vida. El registro diario de los alimentos consumidos y la asociación de síntomas ayuda a identificar qué alimentos empeoran la clínica⁷. En el **Anexo IV** se exponen consejos dietéticos y recomendaciones para llevar a cabo fuera de casa.

Conclusiones

La revisión narrativa efectuada permite establecer las siguientes conclusiones:

- La dieta baja en FODMAP es restrictiva y debe ser supervisada por un equipo multidisciplinar experto en nutrición infantil.
- Si no hay una respuesta clínica tras 3 semanas, la dieta no debe mantenerse.
- La tolerancia a cada alimento puede variar según la persona y la situación clínica. Por este motivo, las recomendaciones dietéticas propuestas deberán personalizarse en cuanto al tipo, la cantidad y la preparación culinaria del alimento.

- Se consideran tres fases de la dieta; la fase 1 tiene una duración de 2-3 semanas; la fase 2, de 8 semanas, y por último la fase 3, de personalización, es de duración variable. La duración total de la dieta suele ser de 2-3 meses aproximadamente.
- Pese a que se ha observado en diversos estudios que la dieta baja en FODMAP tiene beneficios en la sintomatología de determinados trastornos digestivos, la evidencia es escasa en población pediátrica. Por ello, son necesarios estudios de alta evidencia científica que permitan establecer un consenso del uso clínico de la dieta en niños.
- Son necesarios más estudios controlados que evalúen el uso prolongado de la dieta baja en FODMAP (es decir, durante varios meses o más), así como su impacto posterior en los síntomas gastrointestinales, la fisiología gastrointestinal y la composición y función de la microbiota intestinal. Estos estudios son esenciales para asegurar la eficacia y la seguridad a largo plazo de este enfoque dietético.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

No hay conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2024.04.009>.

Bibliografía

1. Muir JG, Rose R, Rosella O, Liels K, Barrett JS, Shepherd SJ, et al. Measurement of short-chain carbohydrates in common Australian vegetables and fruits by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). *J Agric Food Chem.* 2009;57:554-65, <http://dx.doi.org/10.1021/jf802700>.
2. López Ponce ML, Villavicencio Zarco A, Aguirre Robles A, Gómez Cardoso MA. Consumo de fructosa y sus implicaciones para la salud. *Medicina e Investigación Universidad Autónoma del Estado de México.* 2020;8:38-44. Disponible en: <https://medicinainvestigacion.uaemex.mx/article/view/18857>
3. Muir JG, Shepherd SJ, Rosella O, Rose R, Barrett JS, Gibson PR. Fructan and free fructose content of common Australian vegetables and fruit. *J Agric Food Chem.* 2007;55:6619-27, <http://dx.doi.org/10.1021/jf070623x>.
4. Whelan K, Martin LD, Staudacher HM, Lomer MCE. The low FODMAP diet in the management of irritable bowel syndrome: An evidence-based review of FODMAP restriction, reintroduction and personalisation in clinical practice. *J Hum Nutr Diet.* 2018;31:239-55, <http://dx.doi.org/10.1111/jhn.12530>.
5. Grez C, Vega A, Araya M. Consumo de mono, di, oligosacáridos y polioles fermentables (FODMAPs), una nueva fuente de sintomatología gastrointestinal. *Rev Méd Chile.* 2019;147:1167-75, <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872019000901167>.

6. Broekaert IJ, Borrelli O, Dolinsek J, Martin-de-Carpi J, Mas E, Miele E, et al. An ESPGHAN position paper on the use of breath testing in paediatric gastroenterology. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2022;74:123–37, <http://dx.doi.org/10.1097/MPG.0000000000003245>.
7. Casellas F, Burgos R, Marcos A, Santos J, Ciriza-de-los-Ríos C, García-Manzanares A, et al. Documento de consenso sobre las dietas de exclusión en el síndrome del intestino irritable (SII). *Rev Esp Enferm Dig.* 2018;110:806–24, <http://dx.doi.org/10.17235/reed.2018.5941/2018>.
8. Thomassen RA, Luque V, Assa A, Borrelli O, Broekaert I, Dolinsek J, et al. An ESPGHAN position paper on the use of low-FODMAP diet in pediatric gastroenterology. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2022;75:356–68, <http://dx.doi.org/10.1097/MPG.0000000000003526>.
9. Dugum M, Barco K, Garg S. Managing irritable bowel syndrome: The low-FODMAP diet. *Cleve Clin J Med.* 2016;83:655–62, <http://dx.doi.org/10.3949/ccjm.83a.14159>.
10. Grammatikopoulou MG, Goulis DG, Gkiouras K, Nigdelis MP, Papageorgiou ST, Papamitsou T, et al. Low FODMAP diet for functional gastrointestinal symptoms in quiescent inflammatory bowel disease: A systematic review of randomized controlled trials. *Nutrients.* 2020;12:3648, <http://dx.doi.org/10.3390/nu12123648>.
11. Chumpitazi BP, Cope JL, Hollister EB, Tsai CM, McMeans AR, Luna RA, et al. Randomised clinical trial: Gut microbiome biomarkers are associated with clinical response to a low FODMAP diet in children with the irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther.* 2015;42:418–27, <http://dx.doi.org/10.1111/apt.13286>.
12. Garicano Vilar E, Mendive P, Ríos MG, Sanz Rojo S, Ferrando Torrontegui GA, Pérez Chávez A, et al. This is not just any FODMAP diet: Hispanic adaptation of the FODMAP diet and a reintroduction guide. *J Negat No Posit Results.* 2021;6:821–47, <http://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.4274>.
13. Stróżyk A, Horvat A, Muir J, Szajewska H. Effect of a low-FODMAP diet for the management of functional abdominal pain disorders in children: A study protocol for a randomized controlled trial. *Nutr J.* 2021;20:1, <http://dx.doi.org/10.1186/s12937-020-00656-3>.
14. Baranguán Castro ML, Ros Arnal I, García Romero R, Rodríguez Martínez G, Ubalde Sainz E. Implantación de la dieta baja en FODMAP para el dolor abdominal funcional. *An Pediatr (Barc).* 2019;90:180–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.02.025>.
15. Dogan G, Yavuz S, Aslantas H, Ozyurt BC, Kasirga E. Is low FODMAP diet effective in children with irritable bowel syndrome? *North Clin Istanbul.* 2020;7:433–7, <http://dx.doi.org/10.14744/nci.2020.40326>.
16. Huysentruyt K, Koppen I, Benninga M, Cattaert T, Cheng J, de Geyter C, et al. The Brussels Infant and Toddler Stool Scale: A study on inter-observer reliability. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2019;68:207–13, <http://dx.doi.org/10.1097/MPG.0000000000002153>.
17. IBS Research at Monash University — Monash Fodmap. Low FODMAP Diet. 2019. Disponible en: <https://www.monashfodmap.com/>
18. Abiles J, Ribera R. Dieta baja en FODMAP. Fundación Española del Aparato Digestivo; 2020. Disponible en: <https://www.saludigestivo.es/mes-saludigestivo/dieta-baja-fodmap/>