



TRABAJO FIN DE GRADO:

APLICACIÓN CLÍNICA DE LA DIETA FODMAP EN LOS TRASTORNOS DIGESTIVOS FUNCIONALES (REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)

AUTOR: NOEMÍ SOTO REINOSO

TUTOR: CARMELO PELEGRIN VALERO

FECHA DE PRESENTACIÓN: JUNIO/JULIO 2021

RESUMEN:

Contexto: La dieta baja en FODMAP, restringe todos los hidratos de carbono de cadena corta, que no se absorben y que se fermentan en el colon. Esta dieta ha demostrado eficacia contra el tratamiento de los síntomas Síndrome de Intestino Irritable (IBS) y otros trastornos funcionales digestivos.

Objetivo: El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de los mecanismos fisiológicos, por los cuales la dieta sin FODMAP disminuye los síntomas en el colon irritable de los adultos y de los trastornos funcionales de los niños y desarrollar pautas, una dieta general y un menú, para facilitar el manejo de la dieta en la práctica clínica.

Resultados: La dieta baja en FODMAP, disminuye los síntomas del IBS gracias la restricción de estos componentes, puesto que no están disponibles para la fermentación bacteriana en el colon y así se disminuye la producción de gas. Así mismo, se disminuyen los compuestos osmóticamente activos y la absorción de agua. Además, en esta dieta es importante el control por un especialista y la reintroducción poco a poco de los alimentos para evitar los déficits y los cambios en el microbiota intestinal.

Palabras Clave: FODMAP, SINDROME INTESTINO IRRITABLE, TRASTORNOS FUNCIONALES DIGESTIVOS, MECANISMOS FISIOLÓGICOS

ABSTRACT:

Context: The low FODMAP diet restricts all short carbohydrates that are not absorbed and are fermented in the colon. This diet effectively treats irritable bowel syndrome (IBS) symptoms and functional digestive disorders.

Objective: This work aims to review the physiological mechanisms, by which the diet without FODMAP reduces the symptoms in the IBS of adults and functional disorders in children and to develop guidelines, a general diet, and some menu to facilitate diet management in clinical practice.

Results: The diet low in FODMAP, reduces the symptoms of IBS thanks to the restriction of these components because they are not available for the bacterial fermentation in the colon and the gas production is reduced. Moreover, the osmotically active compounds and the water absorption are decreased. In addition, in this diet, it is important to be controlled by a specialist and the reintroduction of food little by little to avoid deficits and changes in the intestinal microbiota.

Key Word: FODMAP, IRRITABLE BOWEL SYNDROME, FUNCTIONAL DIGESTIVE DISORDERS, PHYSIOLOGICAL MECHANISMS

ÍNDICE:

RESUMEN:.....	4
ABSTRACT:.....	4
ÍNDICE:	5
LISTADO DE ABREVIATURAS:.....	5
INTRODUCCIÓN:	1
METODOLOGÍA:	8
RESULTADOS:.....	9
DISCUSIÓN:	16
CONCLUSIONES:	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

LISTADO DE ABREVIATURAS:

IBS- Síndrome de intestino irritable en Ingles

PAF- Dolor abdominal funcional

TFGI – Trastorno funcional gastrointestinal

FODMAP - Fermentables, Oligosacáridos, Disacáridos, Monosacáridos y Azúcares Polialcoholes.

GOS- Galactooligosacaridos

FOS- Fructooligosacáridos

PGE2- Prostaglandina E2

EPA- ácido eicosapentaenoico

AGCC- Ácidos grasos de cadena corta

AOVE- Aceite de oliva Virgen extra

INTRODUCCIÓN:

El aparato digestivo se compone de la boca, el esófago, el estómago, el intestino grueso y el delgado, el ano, el hígado, el páncreas y la vesícula biliar. La función de este se basa en transformar el alimento en moléculas (nutrientes) e introducirlas dentro del organismo, esto se consigue a través de la fragmentación mecánica y de la digestión química. Los trastornos funcionales digestivos, se caracterizan por que producen un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes y son de difícil manejo, estos producen síntomas tales como distensión abdominal, dolor, diarrea, estreñimiento o gases. Algunos de ellos son: Trastornos Funcionales Intestinales (TFI) como el síndrome de colon irritable (IBS); Trastornos Esofágicos como la disfagia o Trastornos Funcionales Gastrointestinales de la Infancia como los cólicos del lactante, entre muchos otros.(1,2)

El **síndrome del intestino irritable** se define como un dolor abdominal recurrente en promedio, al menos un día a la semana en los últimos tres meses con dos o más de los siguientes: relacionado con la defecación, asociado con un cambio en la frecuencia de deposiciones, o asociado con un cambio en la apariencia de las heces. Se clasifica en los siguientes subtipos:

- IBS con estreñimiento predominante: el paciente informa que las deposiciones anormales suelen ser estreñimiento.
- IBS con diarrea predominante: el paciente informa que las deposiciones anormales suelen ser diarrea
- IBS con hábitos intestinales mixtos: los pacientes informan que las deposiciones anormales suelen ser estreñimiento y diarrea (más de una cuarta parte de todas las deposiciones anormales fueron estreñimiento y más de una cuarta parte fueron diarrea)
- IBS sin clasificar: pacientes que cumplen con los criterios de diagnóstico para IBS pero que no se pueden clasificar con precisión en otro de los otros subtipos.

El tratamiento incluye los siguientes abordajes:

- Psicoeducación y tranquilización del paciente.
- Exclusión de los alimentos que producen gases
- Evitación de la lactosa
- Evitación del gluten
- Dieta rica en fibra
- Actividad física
- Tratamiento farmacológico para el tratamiento de la diarrea y estreñimiento.

- En los últimos años se ha puesto en evidencia la eficacia de la modificación dietética con una dieta baja en FODMAP. Los FODMAP son unas siglas sacadas de las palabras en inglés de Fermentables, Oligosacáridos, Disacáridos, Monosacáridos y Azúcares Polialcoholes.

El **dolor abdominal funcional** (PAF) se puede diagnosticar en niños que tienen dolor abdominal crónico (≥ 2 meses), sin hallazgos de alarma, examen físico normal y muestra de heces negativa para sangre oculta (3)

Varios trastornos gastrointestinales funcionales predominantes en el dolor (TFGI) de la infancia tienen patrones reconocibles de síntomas e incluyen dispepsia funcional, síndrome del intestino irritable (IBS), migraña abdominal y FAP, no especificado de otra manera (FAP-NOS). Los términos que se han utilizado indistintamente con FAP-NOS (a menudo denominados FAP) incluyen "dolor abdominal no orgánico", "dolor abdominal psicógeno" y "dolor abdominal recurrente". El informe clínico de 2005 de la Academia Estadounidense de Pediatría y la Sociedad Norteamericana de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica sobre el dolor abdominal crónico recomendó que el término "dolor abdominal recurrente" no se utilice como sinónimo de dolor abdominal funcional, psicológico o relacionado con el estrés, pero este uso persiste.

El manejo de los FAPD es un desafío debido a sus subtipos clínicos heterogéneos y su fisiopatología no se comprende completamente. Las personas con trastornos gastrointestinales funcionales (TFGI) pueden tener síntomas problemáticos similares (p. Ej., Dolor abdominal, náuseas, cambios en las deposiciones), pero diferentes causas subyacentes. Por lo tanto, el manejo se individualiza de acuerdo con los comportamientos, factores desencadenantes y síntomas del niño y la familia. Independientemente del tipo de FAPD identificado, el enfoque de manejo generalmente implica una combinación de las siguientes intervenciones:

- Una relación terapéutica
- Educación del paciente
- Modificación de la conducta
- Estrategias para mejorar la tolerancia al dolor y el afrontamiento
- Evitación de desencadenantes
- Manejo sintomático

Los FODMAP son otro grupo de carbohidratos que se ha evaluado como una posible causa de TFGI. Los FODMAP son carbohidratos de cadena corta que el sistema gastrointestinal no absorbe bien y que pueden producir gases, distensión del intestino grueso, hinchazón y dolor abdominal (4)

Los monosacáridos o azúcares simples son la glucosa, la fructosa, la galactosa... Son los compuestos más simples, no se pueden degradar y tiene función energética, además mediante su unión se pueden formar otros hidratos de carbono. La fructosa se encuentra de forma natural en las frutas y verduras, esta se absorbe más lentamente que la glucosa y parte de la población no es capaz de absorber más de 25g.

Los disacáridos, se forman mediante la unión de 2 monosacáridos, también tiene función energética y estos se pueden encontrar tanto en productos vegetales como en los animales; la lactosa (lácteos y derivados) y la sacarosa (caña de azúcar, azúcar de mesa) son dos ejemplos de disacáridos.

Los oligosacáridos, se forman mediante de unión de 3 o más monosacáridos, estos no se pueden digerir por las enzimas intestinales y son fermentadas. Algunos de ellos son los galactanos (GOS) o los fructanos (FOS), y se encuentran principalmente en alimentos de origen vegetal como pueden ser las legumbres o algunas frutas y verduras. Los **galactanos** son polímeros de la galactosa. Las principales fuentes dietéticas son ciertas legumbres, como las alubias, los garbanzos, los productos de soja, las coles de Bruselas, las nueces y el repollo. Los **fructanos** son carbohidratos, polisacáridos y oligosacáridos formados exclusivamente por unidades de fructosa. Aparecen en vegetales que incorporamos frecuentemente en nuestra dieta como puerros, ajo y cebolla, también en cereales como gluten como el trigo y el centeno

Los azúcares polialcoholes o poliioles, son sustitutos de los azucares y son compuestos químicos. Estos solo se digieren y se absorben parcialmente en el intestino delgado y allí mismo son fermentados por las bacterias. Algún ejemplo de estos son el eritriol, la isomaltosa, maltitol, el manitol, el xilitol o el sorbitol. Este último se puede encontrar de forma natural en alguna fruta como las ciruelas y el manitol en algunos vegetales como la coliflor, además, se usan como aditivos alimentarios, para la sustitución de la sacarosa (Azúcar de mesa) (5,6)

La **dieta baja en FODMAP**, es una dieta en la que todos los alimentos que contienen alguno de los hidratos de carbono anteriores, quedan excluidos puntualmente y de forma severa. Al seguir durante 7 días este plan dietético, comienza la mejoría de los síntomas. Posteriormente tras 6-8 semanas, se van reintroduciendo alimentos que contengan algún FODMAP poco a poco, para ir viendo la tolerancia del paciente, y para poder minimizar las restricciones dietéticas (7)

Por lo tanto, una dieta baja en FODMAP implica la eliminación de una mayor cantidad de alimentos con alto contenido en FODMAP que no se excluirían en una dieta que solo requiera evitar los alimentos que producen gases.

A continuación, en la tabla nº 1 describimos los alimentos según contengan o no FODMAP para que el lector los conozca:

TABLA Nº 1 DE LOS ALIMENTOS PARA DIETA BAJA EN FODMAP

Tipo de alimentos	Permitidos	No permitidos
Lácteos y derivados	Bebidas vegetales (Arroz, avena, soja...) Leche y yogur sin Lactosa Queso de cabra curado, cheddar Feta.	Leche, postres lácteos, yogures, quesos sin curar, mantequilla, kéfir
Carnes, Pescados, Huevos	TODO ya que no contienen ningún FODMAP	¡Especial atención al etiquetado de procesados!
Frutas	Frutos rojos (Arándanos, fresa, frambuesa) Kiwi, mandarina, fruta de la pasión, melón, papaya, plátano, pomelo, piña, uvas, naranja, mandarina. Aguacate, cereza, coco y mora (Consumo moderado) Almendras o nueces (menos de 30 gramos), Chía, sésamo Albahaca, menta, orégano, tomillo, perejil, chile.	Albaricoque, chirimoya, ciruelas, grosellas, manzana, mango, pera, sandía, caquis. Frutos secos: anacardos, avellanas, cacahuetes, castaña, piñones, semillas de girasol, pistachos Frutas desecadas: Ciruelas desecadas, dátiles, orejones, uvas pasas. Zumos
Verduras	Verduras de hoja verde (lechuga iceberg, acelga, espinaca, rúcula) Apio brotes de bambú, brócoli (<100g), calabacín, calabaza, endivias, judía verde, maíz dulce, pepino, pimiento rojo, rábano, tomate, zanahoria, cebollino	Ajo, alcachofas, berenjena, cebolla, coles de Bruselas, champiñones, coliflor, escarola, espárragos, guisantes, hinojo, lechuga, pimiento verde, puerro, remolacha, setas.
Legumbres	Soja y derivados como el tofu (Aunque son legumbre se usan como sustitutos de la carne)	Alubias, garbanzos, lentejas, guisantes.

Cereales y pan	Sin gluten (arroz, maíz, mijo, quinoa, trigo sarraceno, tapioca) Y derivados Patata	Gluten Cebada, centeno, cous-cuos, trigo, cereales integrales. Salvado de trigo/centeno. Galletas, galletas integrales, bollería, barritas de cereales
Aceites vegetales	TODOS no contiene FODMAP	Uso preferente AOVE
Endulzantes y edulcorantes	Aspartamo(E951), Ciclamato(E952), glucósidos de esteviol (E960), sacarina(E954), sucralosa (E955).	Fructosa, Jarabe de agave, sirope de maíz. Eritritol (E958), isomaltosa (E965), maltitol (E953), manitol (E965), manitol (E920), sorbitol (E921), Xilitol (E967)

Tabla 1. Tabla con los alimentos recomendados y no recomendados (7,8)

EVIDENCIA ACTUAL SOBRE LA DIETA FODMAP:

A continuación, realizamos un resumen de los trabajos más importantes de la bibliografía que documentan la eficacia de la Dieta FODMAP que nos sirve como introducción al trabajo y destacar la importancia actual que tiene este tratamiento dietético en el abordaje integral de los trastornos digestivos funcionales.

ESTUDIO	METODOLOGIA	POBLACIÓN	RESULTADOS
Fermentable Carbohydrate Restriction VER REFERENCIA (9)	Inicialmente se le valoran los 11 síntomas uno por uno por escalas del 0 al 3 (siendo 0 sin síntomas y 3 severos síntomas) además de una encuesta sobre la consistencia de las heces. Después se les indica dieta libre de FODMAPS durante mínimo 6 semanas. Y posteriormente se repite la encuesta de los síntomas, para notar los cambios.	88 pacientes de entre 20 y 80 años con Síndrome de Intestino Irritable, Enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa.	Todos los síntomas severos disminuyeron con la dieta baja en FODMAP, pero especialmente la hinchazón y las flatulencias, seguido por el dolor abdominal. Por otro lado, también se mejoró la consistencia de las heces.

<p>Implementation of a low FODMAP diet for functional abdominal pain. VER REFERENCIA (8)</p>	<p>La metodología es igual al anterior, se somete a una encuesta sobre los síntomas gastrointestinales y consistencia de las heces antes y después de estar con la dieta baja en FODMAP durante 2 semanas</p>	<p>Niños de 5 a 15 años diagnosticados con dolor funcional abdominal. Destacar que de 22 pacientes terminaron este estudio 20.</p>	<p>Se demuestra que hubo una reducción en la interferencia en las actividades cotidianas y en los síntomas tales como distensión abdominal o gases. Pero en este caso no hubo evidencia de mejoría en la consistencia de las heces. Además, se incluyó una encuesta donde se indica que 13 de los pacientes decían que era fácil o muy fácil de seguir la dieta, 13 una buena adherencia y 12 de ellos estaban satisfechos o algo satisfechos con los resultados.</p>
<p>Low fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides, and polyols (FODMAP) diet improve symptoms in adults suffering from irritable bowel syndrome (IBS) compared to standard IBS diet: A meta-analysis of clinical studies. VER REFERENCIA (10)</p>	<p>Es un estudio de metaanálisis donde se seleccionan estudios tanto en PUBMED, EMBASE o en Cochrane Library solo escritos en inglés. Se hace una comparación de la gravedad de los síntomas</p>	<p>Los estudios incluyen: Pacientes de más de 18 años. Grupo control: pacientes con síndrome de intestino irritable con una dieta estándar a la enfermedad. Grupo de intervención: Pacientes que llevan una dieta libre de FODMAP.</p>	<p>Este estudio de metaanálisis confirma que la dieta baja en FODMAP es efectiva para pacientes con síndrome de intestino irritable, que mejora significativamente los síntomas y la calidad de vida de los pacientes.</p>

Tabla 2. Tabla con la evidencia actual

OBJETIVO DE LA REVISION:

El objetivo principal del trabajo es:

1. Realizar una revisión de los mecanismos fisiopatológicos, por los cuales la dieta sin FODMAP disminuye los síntomas en el colon irritable de los adultos y de los trastornos funcionales de los niños.
2. Realizar una revisión de los estudios publicados en trastornos funcionales intestinales en especial colon irritable
3. Otro de los objetivos del trabajo es que mediante la investigación sobre esta dieta: ser capaz de desarrollar pautas, una dieta general y algún menú para facilitar el manejo de la dieta en la práctica clínica.

HIPOTESIS:

La dieta baja en FODMAP es una estrategia eficaz para el tratamiento integral y multidisciplinar de los trastornos funcionales digestivos, en especial la hinchazón y el dolor abdominal, en los trastornos funcionales digestivos.

METODOLOGÍA:

Para realización de la introducción trabajo se hizo una investigación previa, donde se buscó a través de www.google.com información sobre la dieta FODMAP, los componentes, alimentos permitidos y no permitidos. Asimismo, también se realizó una búsqueda bibliográfica en Google Scholar, Pubmed, Embase y el catálogo online de la universidad en búsqueda de las evidencias actuales sobre esta dieta y sus beneficios para los trastornos funcionales. La búsqueda se realizó mediante las palabras clave: “low FODMAPS diet”, “functional abdominal disorders”, “irritable bowel síndrome”, “gastrointestinal disease”, “fermentable carbohydrate restriction” ... Después de esto se hizo un cribado de las páginas y se dejaron solo los estudios de los últimos 10 años, en inglés o español y de ahí se seleccionaron los más adecuados.

Por otro lado, se utilizaron las mismas páginas (Google Scholar, Pubmed, Embase, el catálogo online de la universidad, Elsevier) para la realización de la revisión bibliográfica sobre el mecanismo fisiológico por los cuales una dieta libre de FODMAP disminuyen los síntomas en el colon irritable de los adultos y de los trastornos digestivos funcionales de los niños. Esta búsqueda resultó algo más difícil, puesto que la mayoría de los artículos, revistas y revisiones que se encontraron nos hablaban solo de la evidencia y no del porqué, es decir, de la fisiopatología de la eficacia de la dieta FODMAP. En este caso, las palabras clave que se usaron fueron: “low FODMAPS diet”, “gut”, “functional abdominal disorders in kids”, “irritable bowel síndrome”, “gastrointestinal disease”, “fermentable carbohydrate restriction”, “physiological mechanisms”, “mechanisms, abdominal pain”, “poor absorción intestinal”, “fermentation” ... Todas estas palabras claves se unieron entre ellas con los operadores lógicos como and, not and or. Y para el cribaje de los estudios se utilizaron el año de publicación: no más de 10 años; el tipo de texto, revistas, revisiones, revisiones sistemáticas, ensayos, artículos.

En último lugar, hablar que para la preparación de los menús de la dieta FODMAP, se utilizaron algunos de los estudios buscados anteriormente para la realización de la introducción del trabajo; la lista de alimentos permitidos y no permitidos, así como las pautas de recomendación de semanas y la forma de reintroducción de estos. Además, para la calibración de la dieta se usa el programa de elaboración de dietas EASYDIET (<https://www.easydiet.es/>).

RESULTADOS:

Resultados sobre los mecanismos fisiológicos de la dieta baja en FODMAP:

Un artículo original realizado en Zaragoza y publicado en 2017 que habla de la implantación de una dieta baja en FODMAP para el dolor abdominal funcional en la población pediátrica, dice que como los FODMAP son mal absorbidos por el intestino delgado y posteriormente se fermentan rápidamente por parte de las bacterias colónicas, se aumenta el gas y la distensión abdominal. Y concluye con que si se sigue una dieta con bajo consumo en FODMAP durante un periodo corto disminuirá la actividad motriz, la fermentación de carbohidratos y la secreción de gases. (8)

Otro artículo original de la universidad de Oxford publicado en junio de 2017 incluye a pacientes diagnosticados con intestino irritable (mediante ROME III) con hinchazón o con diarrea. A estos pacientes se les hace una valoración antes de comenzar el estudio, pruebas de sangre, marcadores de inflamación... Posteriormente se les da una explicación por parte de una nutricionista mediante la cual se les indica todas las particularidades de la dieta y como llevarla a la práctica. Los participantes iban a ser sometidos a 4 pruebas (fructanos, galactanos, sorbitol y el control-glucosa) que durarían 3 días separadas por 4 días de descanso. Posterior a esto, se recogerían si hay síntomas o no síntomas. Los resultados de este estudio indicaron que existe una incidencia mayor de dolor abdominal moderado/intenso, distensión abdominal y flatulencia durante la prueba con los fructanos en comparación con el control, lo que indica esto es que están disponibles para la fermentación bacteriana colónica y la producción de gas asociada. Por otro lado, este estudio también habla de que una dieta alta en FODMAP también aumenta el hidrogeno en el aliento, el cual es un marcador de la producción del gas en el colon, y que, aunque solo induce síntomas gastrointestinales en aquellos con IBS, aumenta tanto en sujetos sanos como en pacientes de IBS. Incluso documenta de que los polioles son capaces de aumentar el contenido de agua del intestino delgado, y aunque en este estudio no se dieron heces blandas por las dosis, se podría plantear una hipótesis de que el sorbitol da como resultado heces más blandas. Por último, en este estudio también se habla de que existe no existe aumento significativo de los síntomas después de las pruebas de GOS y Sorbitol, lo que plantea la duda sobre si esta dieta podría ser demasiado restrictiva. (11)

Una revisión sistemática en Italia fue publicada en 2018 donde se estudia si la dieta FODMAP disminuye los síntomas del dolor abdominal funcional tanto en adultos como en niños. Aquí se habla de que los FODMAP (carbohidratos fermentables de cadena corta) afectan a síntomas de IBS mediante varios mecanismos, como pueden ser aumentar el agua en el intestino delgado, aumentar los gases y la motilidad intestinal. Y, además, por parte de producir una fermentación rápida de bacterias en el colon. Todo esto aumenta la distensión abdominal y el dolor. Como conclusión de la revisión se habla de que una dieta baja en FODMAP, disminuye los síntomas de IBS en adultos. Concluyen que, aunque en los niños los resultados son buenos, se necesita más investigación para poder generalizar la eficacia de la dieta FODMAP. (12)

En un artículo especial publicado en la revista española de enfermedades digestivas en 2018, ponen en evidencia un documento de consenso sobre las dietas de exclusión en el IBS, en este nos habla sobre que los FODMAP, pueden pasar por el colon sin ser absorbidos donde aumentan el agua en la luz del intestino. Posteriormente estos se fermentan y por lo tanto aumentaría el gas y la distensión abdominal. Por otro lado, nos dice que esta dieta puede modificar el microbiota intestinal. Del mismo modo, otra de las cosas que refiere es que esta dieta es muy restrictiva desde el punto de vista nutricional y que la duración estimada sería de entre 4 a 8 semanas; para posteriormente es importante ir reintroduciendo algunos FODMAP, para evitar los déficits nutricionales. Esta reintroducción debería hacerse según la tolerancia de cada paciente. (13)

Una revisión publicada en 2019 en la revista J Int Medicine nos habla del papel de la dieta en el IBS y en esta se comparan diferentes dietas para su tratamiento como pueden ser las siguientes: el consejo dietético tradicional, la dieta baja en FODMAP o la dieta sin gluten. Sobre los FODMAP nos dice que son osmóticamente activos y no se absorben. Y que por tanto estos aumentan el volumen de agua y el tránsito intestinal. Por otro lado, también nos dice que se fermentan rápido, lo que crea un aumento de gas y de distensión abdominal. No obstante, a pesar de estas observaciones concluyen afirmando que por ahora no hay suficiente información que demuestre que haya una dieta superior a otra en el tratamiento. (14)

Por otra parte, en un artículo de revisión publicado en Chile en junio de 2019 se habla de los FODMAP como fuente de sintomatología gastrointestinal y nos hablan de varios mecanismos de acción de estos. Habla de que los FODMAP aumentan el agua en el lumen y promueven el peristaltismo y posteriormente se fermentan. Y también nos dice que los monosacáridos, los disacáridos y los polioles pueden aumentar el contenido del agua en luz intestinal y la producción de gas por la fermentación en el colon, a su vez nos habla también de que los FOS y GOS aumentan la producción de gas por la fermentación. Habla de que la fermentación tiene parte de responsabilidad de la sintomatología pero que había otros aportados por el huésped como pueden ser; la motilidad intestinal, el tiempo de tránsito, la actividad enzimática, la composición en el microbiota, la edad, el sexo...que debemos tener en cuenta en el estudio de la fisiopatología de los trastornos funcionales intestinales. (15)

Un artículo publicado en la revista NUTRIENT en julio de 2019 donde nos habla del efecto de 3 dietas (baja en FODMAP, libre de gluten y equilibrada) en los síntomas de IBS y la calidad de vida, incluyeron 42 pacientes de entre 18 y 45 años, todos ellos con un síndrome de intestino irritable (de acuerdo con los criterios de ROME IV). Lo que nos dice este artículo es que una dieta libre de FODMAP, ayuda a regular las funciones intestinales y en alcanzar el 4º grado de la escala de heces de Bristol, esto se debe a la privación de alimentos osmóticamente activos en la luz intestinal, como pueden ser los AGCC, procedentes de los FODMAP, en la fermentación. Así mismo, una ingesta baja en FOS Y GOS, disminuye los sustratos para la fermentación en el colon y por tanto mejora la hinchazón y los gases por la disminución de la producción de gases como el metano y el hidrogeno. A manera de conclusión no dice que es importante recomendar una dieta que contenga FODMAP, pero que estén distribuidas, adecuadamente en las comidas para evitar la sobrecarga. Y, además, también nos habla de un aspecto muy importante que la dieta mediterránea garantiza un aporte diario de macro y micronutrientes y evita la sobrecarga de FODMAP. (16)

Otra revisión publicada en la revista NUTRIENTS en julio de 2019 que nos habla de intolerancias a los alimentos nos informa de dos mecanismos mediante los cuales los FODMAP pueden inducir los síntomas de IBS: a) Los carbohidratos de cadena corta son mal absorbidos cuando están presentes en la luz intestinal tienen un efecto osmótico aumentando así el agua; b) Por otra parte, son fermentados rápidamente lo que aumenta de la producción de gas. Ambos mecanismos causan distensión abdominal y malestar. Por último, pone de relieve otros posibles mecanismos fisiopatológicos como que una dieta baja en FODMAP podría reducir la histamina urinaria y las citoquinas proinflamatorias con un posible papel etiopatogénico en el IBS; no obstante, advierten que son hipótesis todavía no suficientemente contrastadas. (17)

Un artículo original publicado en USA en diciembre de 2020 sobre el metano y las rutas metabólicas de los ácidos grasos en la eficacia de la dieta baja en FODMAP para pacientes con IBS. En este artículo se nos habla de que la dieta baja en FODMAP funciona reduciendo la cantidad de metano colónico que se ha demostrado que disminuye la motilidad intestinal, y que es un precursor del estreñimiento y distensión abdominal. (18)

Otro artículo publicado en la revista NUTRIENTS en junio de 2020 nos documenta de la mejoría de los síntomas y de la minimización de la inflamación en pacientes de IBS llevando una dieta larga baja en FODMAP. En este artículo se incluyen 20 pacientes con IBS (De acuerdo con los criterios de ROME IV) con síntomas activos y con diarrea, en un rango de edad de entre 18 y 65 años. Tras 90 días siguiendo la dieta FODMAP los síntomas se redujeron, así como el peso y el perímetro abdominal. Por otro lado, en las concentraciones lipídicas del suero y los marcadores de inflamación; Proteína C reactiva, Prostaglandina E2 (PGE2) y COX-2. disminuyen. Pero solo la segunda alcanza la significación estadística. La dieta FODMAP, tiene un efecto en los niveles PGE2 y en ácido araquidónico y en el ácido eicosapentaenoico (EPA). Se reduce por lo tanto los procesos inflamatorios en el IBS. (19)

Una revisión publicada en la revista NUTRIENTS en febrero de 2021 nos habla del impacto de la dieta en los síntomas del IBS. Aquí nos habla de que los FODMAP, no son absorbidos, y cuando entran en el colon se fermentan rápidamente. También nos dice que los fructanos incrementan los gases en el colon y aumentan la distensión y las flatulencias y que la fermentación rápida está asociada con una caída del PH, por la acumulación de lactato. E incluso nos indica que las dietas ricas en FODMAP, son proinflamatorias, agravan la colitis y aumentan la hipersensibilidad. (20)

En un artículo de revisión que se publicó en marzo de 2021 nos habla del papel que tiene la dieta en la fisiopatológica y en el manejo del IBS, en este nos habla de que los alimentos ricos en FODMAP, aumentan la presión osmótica en el intestino grueso, y son el sustrato para la fermentación bacteriana causando gases, distensión, dolor. Por otro lado, también se dice que se cree que después de la ingesta de FODMAP, se aumentan los síntomas por la hipersensibilidad del colon. Por otra parte, se indica que la dieta juega un papel importante en fisiopatología del síndrome de intestino irritable. (21)

Un estudio publicado en Irlanda en 2021 nos informa sobre las características y las propiedades de las fibras en una dieta baja en FODMAP nos dice que los FODMAP solo se pueden activar mediante la no digestión y no absorción. Estos crean un aumento en el volumen de lumen por la fermentación, ya que se produce gas. Además, nos dice que los GOS Y FOS se fermento mucho más rápido y producen una cantidad mayor de gas. Estos dos mecanismos crean esta distensión abdominal provocando dolor. Por otro lado, nos habla de que los FODMAP, son osmóticamente activos y esto provoca que exista una reabsorción de agua en el colon. Por último, este estudio nos habla de 4 características de la dieta baja en FODMAP: baja fermentación, baja actividad osmótica, insolubilidad y viscosidad. Pero se reveló que la una característica independiente del tipo de IBS es la fermentación y que esta es la principal causante del dolor abdominal y de la hinchazón (22)

MECANISMOS FISIOLÓGICOS DE LA DIETA BAJA EN FODMAP		
Mecanismos:		Resultado:
1º	Disminuye los sustratos disponibles para la fermentación en el colon	Baja la distensión, la hinchazón y el dolor.
2º	Disminuye los gases producidos en la fermentación. (METANO e HIDROGENO)	Baja la distensión, la hinchazón y el dolor.
3º	Disminuye los ácidos grasos de cadena corta (Sustratos osmóticamente activos), producidos durante la fermentación.	Baja la absorción de agua en el intestino y la distensión
4º	Disminuye la presión osmótica	Baja el agua en la luz del intestino y normalización de consistencia en heces
5º	Disminuye los marcadores inflamatorios	Baja la inflamación
6º	Disminuye las sustancias proinflamatorias y la hipersensibilidad intestinal.	

Resultados de la revisión para la creación de la dieta y el menú:

Un artículo de revisión publicado en Australia en 2017 nos habla sobre la fase 2 de la dieta baja en FODMAP. Se habla sobre las razones por las que es importante la reintroducción de FODMAP; dice que se atenúa potencialmente la alteración en el microbiota. También, porque puede aportar a la dieta más variedad y una buena adecuación nutricional, evitando con esto las duras restricciones y la dificultad de cumplir con la dieta baja en FODMAP. Así mismo, nos habla de que esta fase debe empezar tras 2-6 semanas de iniciar esta dieta, dependiendo de la mejoría de síntomas y de la decisión del paciente. El tiempo del desafío suele estar en torno a 3 días. Un ejemplo de desafío puede ser la miel, que solo contiene fructosa, se empezaría con una cucharada durante unos 3 días y si se tolera, se va aumentando la dosis a 2 cucharadas, para poder valorar bien la respuesta a los síntomas. Antes de comenzar un desafío nuevo es importante hacer un descanso de 2-3 días llevando la dieta completamente restrictiva de nuevo. Cuando ya se ha controlado 1 desafío también se puede empezar a evaluar las combinaciones de FODMAP (miel con pan, por ejemplo). A final la dieta se debe adaptar a cada paciente, dependiendo de la tolerancia y de sus necesidades. (23)

Un artículo publicado en Reino Unido en 2018, que habla sobre la evidencia, la reintroducción y la personalización de la dieta. Nos cuenta que el objetivo de la reintroducción es que cada uno identifique cuál de los FODMAP es el que les aumenta los síntomas en la enfermedad. Así mismo, dice que es importante para mejorar la variedad y la adecuación dietética a largo plazo. En primer lugar, hay que identificar la tolerancia individual a todo grupo de FODMAP, excepto en el caso de los fructanos. Habla de que los síntomas deben ser bajos antes de cualquier desafío, y que entre desafíos debe haber un periodo de lavado de 3 días. Sobre la personalización de la dieta nos dice que, el objetivo es el mismo que en la reintroducción. Además, nos dice que se habla de personalización puesto que las cantidades y los tipos de FODMAP depende de la tolerancia individual. (24)

La sociedad española de nutrición comunitaria escribe una guía de la alimentación saludable para atención primaria y colectivos ciudadanos; en ella nos habla de recomendaciones alimentarias tales como:

- Frutas: 3 o más raciones al día
- Verduras y hortalizas: 2 o más raciones al día
- Leche y derivados: 2 a 3 raciones al día
- Carnes y embutidos: 3 raciones a la semana, priorizando carnes blancas/magras.
- Pescados y Mariscos: 3-4 raciones a la semana.
- Huevos: de 3 a 5 huevos por semana.
- Legumbre: 2 a 4 de raciones por semana.
- Cereales: 4 a 6 porciones al día, usar preferentemente integrales.
- Frutos secos: 3 a 7 raciones a la semana.
- Aceites y Grasas: Diario con moderación- uso preferente de AOVE
- Agua- 1-2 litros de agua al día.

(25)

DISCUSIÓN:

La **dieta baja en FODMAP** es una dieta donde se reducen los hidratos de carbono de cadena corta, Oligosacáridos, Disacáridos, Monosacáridos y Azúcares Polialcoholes, que no son digeridos ni absorbidos por el intestino y son de rápida fermentación.

La lactosa, es uno de los FODMAP que se restringen, por lo cual los lácteos y derivados con alto contenido en lactosa no están permitidos, pero admite los sin lactosa, algunos quesos y las bebidas vegetales que sustituyen a la leche como la de arroz o la de soja.

Se restringen las frutas y verduras que tienen alto contenido en FODMAP (la fructosa, el sorbitol o los GOS), como es el caso de los frutos secos, algunas semillas, frutas como las ciruelas, la pera o la manzana entre otras y verduras como el ajo, las coles, la cebolla o la berenjena. Pero se permite el uso de algunos condimentos, como el perejil o el orégano. Por otro lado, en este grupo hay algún alimento que no está del todo excluido como puede ser el aguacate, el coco, las nueces o las almendras, que su consumo debe ser moderado.

Las legumbres son ricas en GOS, por lo cual la restricción de estas también se lleva a cabo en la dieta, incluyendo también los guisantes. Solo la SOJA y sus derivados están permitidos.

Los FOS aparecen en los cereales y sus derivados (PAN), de este grupo se excluyen todos los cereales que tienen GLUTEN, como el trigo, el centeno o la cebada. Y todos los cereales integrales y derivados como bollería o galletas. Pero se permite el consumo de maíz, arroz, quinoa, trigo sarraceno, patata...

Los polioles están presentes en el grupo de endulzantes y edulcorantes, así como la sacarosa. En este grupo están excluidos todos aquellos que termina en “-OL”, como el eritriol o el manitol. Pero se permite el uso de Sacarina, Glucósidos de Esteviol o el Aspartamo.

Con estas restricciones quedan incluido los grupos de alimentos: **lácteos, frutas y verduras, legumbres y cereales**. Pero por otro lado están los alimentos proteicos como la carne, el pescado y los huevos, y el grupo de las grasas, los aceites vegetales, que, aunque se recomienda el uso de AOVE, no se restringe ninguno, porque no contienen ningún FODMAP.

Esta dieta ha demostrado eficacia en el tratamiento del síndrome del intestino irritable y en los trastornos funcionales digestivos, con la mejoría de los síntomas gastrointestinales como la distensión, los gases, el dolor o la consistencia de las heces. Y en esta revisión se han encontrado varios de los mecanismos por los cuales esta dieta es capaz de disminuir los síntomas gastrointestinales en pacientes con IBS y con trastornos funcionales digestivos:

- El principal de ellos es que los FODMAP, son altamente **fermentables**, lo que, al reducir significativamente estos componentes, se disminuyen los sustratos disponibles para la esta y mejora por tanto la hinchazón y los gases producidos como pueden ser el metano o el hidrogeno. Disminuye la distensión abdominal y el dolor.
- Por otro lado, los FODMAP, también son capaces de **pasar por el intestino sin ser absorbidos** y esto ayuda a que aumente la presión osmótica dentro de este y se aumente el agua en la luz. Por tanto, una reducción de estos puede ayudar a la regulación de las funciones intestinales y alcanzar una normalización en la consistencia de las heces. Así mismo, al reducir el contenido en FODMAP y al reducirse la fermentación, los sustratos osmóticamente activos como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), también disminuyen y con ellos la reabsorción de agua en el intestino. Por tanto, ayuda a disminuir la distensión abdominal.
- Otro de los mecanismos de acción de los FODMAP, podría ser la **reducción del metano** en el colon, el cual es un precursor del estreñimiento y de la distensión abdominal.
- Como último mecanismo de acción de la dieta baja en FODMAP podría ser que **disminuye los marcadores inflamatorios** como la prostaglandina E2 y por tanto se podría hablar de una disminución en la inflamación en IBS. Se dice que las dietas ricas en FODMAP son proinflamatorias y que puede aumentar la hipersensibilidad intestinal.

Un aspecto muy importante en el tratamiento con esta dieta es que el paciente debe recibir una buena información nutricional, mediante procesos de psicoeducación, y que necesariamente debe estar diseñada y monitorizada por graduados en nutrición.

En la mayoría de los estudios se habla de que la duración de esta dieta debería ser de entorno a **unas 6 a 8 semanas** como máximo. Los **FODMAP** estimulan el crecimiento del microbiota intestinal, por ejemplo, de las bifidobacterias. Una dieta tan restrictiva en FODMAP a largo plazo puede tener un efecto en el microbiota intestinal, en el metabolismo del colonocito y en el estado nutricional.

La **reintroducción** de alimentos ricos en FODMAP es importante para poder evitar las máximas restricciones dietéticas y con ello los déficits que pueden provocar debemos tener en cuenta siempre la tolerancia de cada paciente.

Es muy interesante ir añadiendo alimentos ricos en FODMAPS, pero que solo contengan 1 tipo de estos, como puede ser la LECHE, se deben introducir en pequeñas dosis y en días alternos, e ir aumentando progresivamente. Después de haber introducido los FODMAP de forma individual con buena tolerancia, se pueden aumentar la frecuencia y la mezcla de estos.

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la guía de la alimentación saludable para atención primaria y colectivos ciudadanos y las restricciones concretas de estas dietas se crea esta dieta general:

Desayuno: 1 Vaso de leche sin lactosa / bebida vegetal sin azúcares añadidos + (30 gr de cereales de desayuno de arroz o maíz sin azúcar añadido ó 30 gramos de pan sin gluten (con aceite) o tortitas de arroz/maíz sin azúcares añadido (con un poco de aguacate- No todos los días))

Almuerzo: 1 yogur sin lactosa + 1 pieza de fruta de las permitidas

Comida: 1º platos – (4/5 días por semana verdura de las permitidas; 2-3 días arroz o quinoa o pasta sin gluten)

2º platos – (Carne (pollo, pavo, conejo, ternera, lomo, solomillo...) o pescado)

Postre – (Fruta de la permitida o Yogur sin lactosa)

Merienda: (Fruta de la permitida o Yogur sin lactosa) + (Unas tortitas de arroz con un poco de queso curado y jamón york o un puñado de frutos secos -No todos los días o consumir ambas Fruta y Yogur)

Cena: 1º platos – (Ensalada, caldo, cremas de verdura, verdura cocida)

2º platos – (2 huevos 2 veces por semana o pescado – 2 días azul)

Postre – (Fruta de la permitida o Yogur sin lactosa)

TOMA/DIA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
DESAYUNO	1 vaso de leche sin lactosa + 30gr de cereales de desayuno de maíz/arroz	1 vaso de leche sin lactosa + 30gr pan sin gluten con 1 cucharada de AOVE	1 vaso de leche sin lactosa + 30gr de cereales de desayuno de maíz/arroz	1 vaso de leche sin lactosa + 30gr pan sin gluten con 1 cucharada de AOVE	1 vaso de leche sin lactosa + 30gr de cereales de desayuno de maíz/arroz	1 vaso de leche sin lactosa + 2 Tortitas de arroz/ maíz y un poco de aguacate	1 vaso de leche sin lactosa + 30gr de cereales de desayuno de maíz/arroz
ALMUERZO	1 yogur sin lactosa + 2 kiwis	1 yogur sin lactosa + 1 naranja	1 yogur sin lactosa + 1 plátano	1 yogur sin lactosa + un bol de fresas	1 yogur sin lactosa + 2 kiwis	1 yogur sin lactosa + 1 trozo de melón	1 yogur sin lactosa + 2 mandarinas
COMIDA	1º plato: 1 plato mediano de acelgas + 2-3 trozos de patata 2ª plato: 2 filetes de pechuga a la plancha Postre: 1 naranja	1º plato: Arroz con verduras salteadas 2º plato: Salmón a la plancha Postre: Yogur sin lactosa	1º plato: Crema de calabacín 2º plato: 1 filete de ternera a la plancha Postre: Un trozo de piña	1º plato: Pisto (tomate, pimiento rojo, calabacín) 2º plato: Merluza al Horno Postre: Yogur sin lactosa	1º plato: Quinoa en ensalada 2º plato: 3-4 Medallones de solomillo a la plancha Postre: 1 plátano	1º plato: Un plato mediano de judía verde con 3-4 trozos de patata 2º plato: Dorada al horno Postre: 2 kiwis	1º plato: Un plato de pasta sin gluten con carne picada y tomate Postre: 1 Yogur sin lactosa
MERIENDA	Yogur sin lactosa + 24 gr de nueces	2 kiwis + 1 tortita de arroz/ maíz con una loncha de queso curado	Yogur sin lactosa + 1 bol de fresas	Yogur sin lactosa + 2 kiwis	1 yogur sin lactosa + 1 tortita de arroz/ maíz con una loncha de jamón serrano	Yogur sin lactosa + 1 naranja	1 plátano + 24 gr de almendras
CENA	1º plato: Puré de calabaza 2º plato: Tortilla con 2 huevos Postre: 1 bol de uvas	1º plato: 1 plato de ensalada (lechuga, pepino y tomate) 2º plato: Un filete de Rape Postre: 1 bol de frambuesas	1º plato: 1 plato de espinacas con 3-4 cachos de patata 2º plato: Salmón al vapor Postre: 1 bol de arándanos	1º plato: 1 plato de ensalada (lechuga, pepino y tomate) 2º plato: 1 filete de gallo Postre: 1/2 bol de cerezas	1º plato: Caldo de pollo 2º plato: 2 Huevos cocidos Postre: 1 pomelo	1º plato: Crema de calabacín 2º plato: 1 Pimiento rojo relleno de bacalao Postre: 1 Papaya	1º plato: Gazpacho (Tomate, pepino, pimiento rojo) 2º plato: Sardinas Postre: 1 bol de uvas

Tabla 3. Menú ejemplo dieta baja en FODMAP

El programa EASY DIET no cuenta ni con pan sin gluten ni con leche sin lactosa, se ha calibrado la dieta independiente a esto para poder contabilizar las Kcal y los macronutrientes. (26)

Calibración	Fecha	Energía (kcal)	Agua (ml)	Proteínas (g)	Proteínas Anim. (g)	Proteínas Vege. (g)	Lípidos (g)	AGS (g)	AGM (g)	AGP (g)	Colester. (mg)	HC total (g)										
<input checked="" type="checkbox"/> FODMAP 2	21/06/2021	1593.2	1327.3	73.0	55.4	17.6	76.3	20.9	38.2	10.9	140.0	152.6										
<input checked="" type="checkbox"/> FODMAP 1	21/06/2021	1565.9	1390.8	70.5	53.0	17.5	85.4	18.9	40.6	18.8	588.5	127.7										
<input checked="" type="checkbox"/> FODMAP 3	21/06/2021	1382.6	1417.8	69.0	52.7	16.3	69.4	17.1	37.2	9.7	157.0	120.1										
TOTAL		4541.7	4135.9	212.5	161.1	51.4	231.1	56.9	116.0	39.4	885.5	400.4										
TOTAL INGESTA MEDIA		1513.9	1378.6	70.8	53.7	17.1	77.0	19.0	38.7	13.1	295.2	133.5										
% Macronutrientes y Ácidos Grasos					18.7		45.8	11.3	23.0	7.8		35.3										
Recomendaciones		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
% Recomendaciones		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
Azúcar (g)	Polisac. (g)	Fibra (g)	Etanol (g)	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Vit A (µg)	Retinoid. (µg)	Caroten. (µg)	Vit D (µg)	Vit E (mg)	Tiamina (mg)	Riboflav. (mg)	Niacina (mg)	Vit B6 (mg)	Ác. Fólico (mg)	Vit B12 (µg)	Vit C (µg)
72.0	74.1	25.0	0.0	784.2	3337.9	877.2	279.2	1448.3	6.4	7.4	717.4	210.3	3031.5	8.0	12.0	0.9	1.4	16.1	2.2	392.2	6.2	392.5
89.1	38.6	18.9	0.0	1189.7	4375.1	1029.4	397.2	1221.5	13.8	8.2	2248.4	348.0	11401.1	3.0	11.6	1.2	2.5	16.9	2.4	481.9	3.5	336.5
86.8	33.2	20.8	0.0	961.4	4228.6	903.6	354.6	1152.2	14.6	9.4	1392.6	109.0	7699.0	8.8	12.0	1.4	2.2	22.7	3.6	762.0	6.9	298.0
Azúcar (g)	Polisac. (g)	Fibra (g)	Etanol (g)	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Vit A (µg)	Retinoid. (µg)	Caroten. (µg)	Vit D (µg)	Vit E (mg)	Tiamina (mg)	Riboflav. (mg)	Niacina (mg)	Vit B6 (mg)	Ác. Fólico (mg)	Vit B12 (µg)	Vit C (µg)
247.9	145.9	64.7	0.0	2935.3	11941.6	2810.2	1031.0	3822.0	34.8	25.0	4358.4	667.3	22130.6	19.8	35.6	3.5	6.1	55.7	8.2	1636.1	16.6	1027.0
82.6	48.6	21.6	0.0	978.4	3980.5	936.7	343.7	1274.0	11.6	8.3	1452.8	222.4	7376.9	6.6	11.9	1.2	2.0	18.6	2.7	545.4	5.5	342.3

CONCLUSIONES:

De la revisión realizada sobre el tema podemos concluir:

1. Los mecanismos fisiológicos por los cuales una dieta sin FODMAP ayuda a reducir los síntomas en el colon irritable de los adultos y de los trastornos funcionales de los niños son los siguientes:
 - a) Sabemos que el hecho de que estos componentes pasen por el colon distal sin absorberse y sufran una fermentación rápida en el mismo, favorece que haya una distensión abdominal y un incremento en la producción de gas.
 - b) Así mismo, como se disminuyen los sustratos osmóticamente activos, no hay una reabsorción grande de agua.
 - c) Por otro lado, aunque se necesite más investigación también puede estar relacionado la mejoría de los síntomas con que una dieta baja en FODMAP, puede disminuir los marcadores inflamatorios como la prostaglandina E y esto puede ayudar a disminuir la inflamación en estas enfermedades.
2. Por la revisión realizada podremos concluir que la dieta FODMAP es una herramienta más, probablemente una de las más eficaces, para disminuir la sintomatología y mejorar la calidad de vida los pacientes con trastornos funcionales digestivos.

Por todo esto la hipótesis de que la dieta baja en FODMAP es una estrategia eficaz para el tratamiento, en especial la hinchazón y el dolor abdominal, en los trastornos funcionales digestivos, queda respaldada y ampliamente avalada por todas las publicaciones al respecto que anteriormente hemos descrito.
3. La instauración de una dieta FODMAP debe ser durante un tiempo restringido (seis semanas) para después reintroducir progresivamente los alimentos excluidos para evitar cambios en el microbiota, en la motilidad intestinal y déficit nutricionales.
4. Esta es una tarea compleja que debe llevarse a término por profesionales de nutrición en el contexto de equipos multidisciplinares (gastroenterólogos, profesionales de salud mental...) ...
5. La educación dietética baja en FODMAP debe ser proporcionada por un dietista capacitado para evitar una sobre-restricción innecesaria en la dieta o una dieta repleta de nutrientes ricos en FODMAP
6. Dados las escasas publicaciones sobre el tema, mi contribución al tratamiento de estos pacientes en este trabajo fin de grado ha sido describir y diseñar una dieta y un menú que sirva de utilidad para los afectados por estas enfermedades y para los profesionales implicados en su tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Enfermedades digestivas: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [cited 2021 May 24]. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007447.htm>
2. Trastornos funcionales digestivos | Revista Médica del Hospital General de México [Internet]. [cited 2021 May 24]. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-articulo-trastornos-funcionales-digestivos-X0185106311907333>
3. Medline ® Abstract for Reference 7 of “Functional abdominal pain in children and adolescents: Management in primary care” - UpToDate [Internet]. [cited 2021 Jun 24]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/functional-abdominal-pain-in-children-and-adolescents-management-in-primary-care/abstract/7>
4. Medline ® Abstract for Reference 86 of “Functional abdominal pain in children and adolescents: Management in primary care” - UpToDate [Internet]. [cited 2021 Jun 24]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/functional-abdominal-pain-in-children-and-adolescents-management-in-primary-care/abstract/86>
5. Dugum M, Barco K, Garg S. Managing irritable bowel syndrome: The low-FODMAP diet. Vol. 83, Cleveland Clinic Journal of Medicine. Cleveland Clinic Educational Foundation; 2016. p. 655–62.
6. Barrett JS. How to institute the low-FODMAP diet. Vol. 32, Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia). Blackwell Publishing; 2017. p. 8–10.
7. Dieta baja en FODMAP » Saludigestivo [Internet]. [cited 2021 May 11]. Available from: <https://www.saludigestivo.es>
8. Baranguán Castro ML, Ros Arnal I, García Romero R, Rodríguez Martínez G, Ubalde Sainz E. Implementation of a low FODMAP diet for functional abdominal pain. Anales de Pediatría. 2019 Mar 1;90(3):180–6.
9. Grez C, Vega Á, Araya M. Fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols (FODMAPS). Revista Medica de Chile [Internet]. 2019 [cited 2021 Jun 14];147(9):1169–77. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019000901167&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Varjú P, Farkas N, Hegyi P, Garami A, Szabó I, Illés A, et al. Low fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols (FODMAP) diet improves symptoms in adults suffering from irritable bowel syndrome (IBS) compared to standard IBS diet: A meta-analysis

- of clinical studies. PLoS ONE [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2021 May 11];12(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28806407/>
11. Cox SR, Prince AC, Myers CE, Irving PM, Lindsay JO, Lomer MC, et al. Fermentable carbohydrates [FODMAPs] exacerbate functional gastrointestinal symptoms in patients with inflammatory bowel disease: A randomised, double-blind, placebo-controlled, cross-over, re-challenge trial. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2017 Dec 4;11(12):1420–9.
 12. Turco R, Salvatore S, Miele E, Romano C, Marseglia GL, Staiano A. Does a low FODMAPs diet reduce symptoms of functional abdominal pain disorders? A systematic review in adult and paediatric population, on behalf of Italian Society of Pediatrics [Internet]. Vol. 44, *Italian Journal of Pediatrics*. BioMed Central Ltd.; 2018 [cited 2021 Jun 14]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29764491/>
 13. Casellas F, Burgos R, Marcos A, Santos J, Ciriza-De-Los-Ríos C, García-Manzanares Á, et al. (No Title). 2018;
 14. Rej A, Aziz I, Tornblom H, Sanders DS, Simrén M. The role of diet in irritable bowel syndrome: implications for dietary advice. Vol. 286, *Journal of Internal Medicine*. Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 490–502.
 15. Grez C, veGa Á, araya maGDalena, Magdalena Araya D. Consumo de mono, di, oligo sacáridos y polioles fermentables (FODMAPs), una nueva fuente de sintomatología gastrointestinal Fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols (FODMAPS). Vol. 147, *Rev Med Chile*. 2019.
 16. Paduano D, Cingolani A, Tanda E, Usai P. Effect of three diets (low-FODMAP, gluten-free and balanced) on irritable bowel syndrome symptoms and health-related quality of life. *Nutrients*. 2019 Jul 1;11(7).
 17. Tuck CJ, Biesiekierski JR, Schmid-Grendelmeier P, Pohl D. Food intolerances. *Nutrients* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2021 Jun 14];11(7). Available from: [/pmc/articles/PMC6682924/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33111111/)
 18. Eetemadi A, Tagkopoulos I. Methane and fatty acid metabolism pathways are predictive of Low-FODMAP diet efficacy for patients with irritable bowel syndrome. 2021 [cited 2021 Jun 19]; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.12.041>
 19. Orlando A, Tutino V, Notarnicola M, Riezzo G, Linsalata M, Clemente C, et al. Improved symptom profiles and minimal inflammation in IBS-d patients undergoing a long-term low-fodmap diet: A lipidomic perspective. *Nutrients*. 2020 Jun 1;12(6).

20. Spiller R. Impact of diet on symptoms of the irritable bowel syndrome. Vol. 13, *Nutrients*. MDPI AG; 2021. p. 1–19.
21. El-Salhy M, Patcharatrakul T, Gonlachanvit S. The role of diet in the pathophysiology and management of irritable bowel syndrome. *Indian Journal of Gastroenterology*. Springer; 2021.
22. Characteristics and properties of fibres suitable for a low FODMAP diet- an overview | Enhanced Reader.
23. Tuck C, Barrett J. Re-challenging FODMAPs: the low FODMAP diet phase two. 2017;
24. Whelan K, Martin LD, Staudacher HM, E Lomer MC, Whelan CK, D ML, et al. The low FODMAP. *J Hum Nutr Diet* [Internet]. 2018;31:239–55. Available from: <https://doi.org/10.1111/jhn.12530>
25. Sociedad Española De Nutrición Comunitaria [Internet]. [cited 2021 Jun 23]. Available from: <https://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/guia-alimentacion-saludable-ap>
26. EasyDiet® - Programa de gestión de la consulta exclusivo para dietistas nutricionistas [Internet]. [cited 2021 Jun 21]. Available from: https://www.easydiet.es/index.php?p=area_pacientes