



Acreditado por el
Consell Català de Formació Continuada
de les Professions Sanitàries-
Comisión de Formación Continuada del
Sistema Nacional de Salud con
5,3 créditos



Evaluación y acreditación en:
www.aulamayo.com



Preparados alimenticios

- 1 Aspectos legales y recomendaciones para la selección (I)
- 2 Aspectos legales y recomendaciones para la selección (y II)
- 3 Micronutrientes (I): vitaminas
- 4 Micronutrientes (y II): minerales
- 5 Ácidos grasos esenciales
- 6 **Fibra alimentaria**
- 7 Probióticos, prebióticos y simbióticos
- 8 Complementos para deportistas
- 9 Complementos para la piel (nutricosméticos)
- 10 Complementos para personas mayores
- 11 Complementos para la mujer
- 12 Complementos para niños
- 13 Alimentos para diabéticos
- 14 Productos para personas con problemas articulares
- 15 Productos para personas con problemas digestivos
- 16 Productos para pacientes oncológicos
- 17 Complementos para la salud mental

Atención farmacéutica

T E M A 6

Fibra alimentaria

Juan del Arco

Doctor en Farmacia. Diplomado en Alimentación y Nutrición Aplicada.
Director Técnico del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Bizkaia

Desde que se acuñara el término, en 1953, para referirse a las partes no digeribles que constituyen las paredes celulares de los vegetales, se han dado varias definiciones de fibra dietética^{1,2}. La constatación de que, además de los que forman parte de las paredes, existen otros polisacáridos no hidrolizables por las enzimas digestivas, llevó, ya en 1976, a redefinirla como «la lignina y los polisacáridos de origen vegetal que son resistentes a la hidrólisis por las enzimas digestivas humanas»³.

Actualmente no existe una definición universalmente aceptada, y la más extendida es probablemente la propuesta en 2001 por la American Association of Cereal Chemists (AACC): «Es la parte comestible de la plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado de los humanos con fermentación parcial o completa en el intestino grueso. Incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias vegetales asociadas, y promueve efectos fisiológicos beneficiosos, entre los que se incluyen el laxante, la disminución del colesterol plasmático y/o de la glucemia»⁴.

Dado que no es una entidad homogénea ni en su composición ni en sus propiedades⁴, en realidad sería más correcto referirse a las «fibras dietéticas»⁵. Esta heterogeneidad conlleva que tampoco exista una técnica analítica que mida todos los componentes alimentarios que ejercen los efectos fisiológicos de la fibra⁵, y en la mayoría de los laboratorios se utilizan varios métodos aprobados por la Association of Official Analytical Chemists (AOAC)².

Algunos de los análisis utilizados para identificarla incluyen en sus resultados polisacáridos no digeribles de origen animal (p. ej., chitosán o glucosaminoglicanos), y por otra parte se han ido desarrollando nuevos productos que se com-



©kerdkanno/123RF

portan como la fibra, pero que no se incluyen en la definición antes citada¹ ni en las de la mayoría de los autores. Por estos motivos, y a medida que se homogeneiza el etiquetado de los preparados alimenticios a escala mundial, se hace necesario un consenso sobre la terminología que debe utilizarse para referirse a este nutriente¹. Así, mientras algunos autores amplían el término a «cualquier componente de la dieta que alcanza el colon sin ser absorbido»⁶, la AACC propone emplear además el término «fibra dietética análoga» para los materiales que no son intrínsecamente parte de una planta tal como es consumida, pero que presentan las propiedades de digestión y fermentación características de la fibra dietética⁴. Por otro lado, el panel de expertos de las Academias Nacionales de los Estados Unidos, también en 2001, adoptó los siguientes términos¹:

- Fibra dietética: hidratos de carbono no digeribles y lignina que se encuentran intrínsecamente e intactos en las plantas.
- Fibra añadida: hidratos de carbono no digeribles aislados, que presentan beneficios fisiológicos en humanos. En este término se incluyen oligosacáridos y polisacáridos de origen animal, de origen vegetal (que han sido modificados) y sintéticos.
- Fibra total: suma de las dos anteriores.

Por tanto, y según estos autores, para que una sustancia no manipulada de origen vegetal sea calificada como «fibra dietética» no es necesario demostrar que posee un efecto fisiológico, ya que la fibra presente en los vegetales de forma natural posee efectos beneficiosos ya conocidos, aunque difíciles de describir. Por el contrario, para poder utilizar el concepto «fibra añadida» debe demostrarse que la sustancia utilizada presenta un efecto fisiológico beneficioso.

Por su parte, y dada la imposibilidad de distinguir analíticamente los polisacáridos procedentes de las plantas de los que se hayan añadido, si sus estructuras químicas son similares, la Co-



©movingmoment/23RF

misión Europea define la fibra alimentaria como polímeros de hidratos de carbono con tres o más monómeros, que no se digieren ni se absorben en el intestino delgado. Así, a escala europea, y desde el año 2008, se considera que en este concepto se engloban tanto los polisacáridos no digeribles naturalmente presentes en los alimentos, como los modificados o sintéticos, siempre que estos dos últimos hayan demostrado sus efectos beneficiosos⁷.

Clasificación

Tradicionalmente las fibras dietéticas se han clasificado siempre en dos grandes grupos, las solubles y las insolubles⁸, pero estas denominaciones han sido ya ampliadas y matizadas^{9,10}:

- **Solubles, fermentables y viscosos.** Incluyen mucilagos, gomas, pectinas, algunas hemicelulosas, almidones y otros polisacáridos no amiláceos. Se hinchan al entrar en contacto con el agua, lo que da lugar a soluciones viscosas que retrasan el vaciamiento gástrico y el tránsito intestinal, que producen sensación de saciedad y que disminuyen la absorción de la glucosa^{1,5,8,11,12}. Son degradadas con facilidad por la flora colónica, generando ácidos grasos de cadena corta que estimulan la proliferación de *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y otros microorganismos beneficiosos y limitan el crecimiento de *Escheri-*

chia coli y *Clostridium*^{5,13-15}. Estos ácidos grasos se absorben rápidamente junto a una gran cantidad de sodio y agua, lo que disminuye la diarrea⁵.

- **Insolubles, escasamente fermentables y no viscosos.** Están constituidas por celulosas, por la mayor parte de las hemicelulosas, y por lignina y otros polifenoles. Aunque no son solubles en agua, sí tienen una gran capacidad de retenerla, por lo que favorecen la motilidad intestinal y aumentan el volumen de las heces^{5,8,11}. Son escasamente degradadas por la microflora intestinal, sobre todo en el caso de la lignina, que se elimina prácticamente inalterada⁵.

Aunque los términos más difundidos son los inicialmente propuestos fibras solubles e insolubles, sería más recomendable basar esta clasificación en la viscosidad y la fermentabilidad, ya que son estas características las que más influyen en sus propiedades, y la solubilidad en agua no siempre se relaciona con el efecto fisiológico^{1,2}. Además, muchas fibras insolubles sí que son fermentadas, al menos parcialmente, en el colon².

Componentes

En la tabla 1 se reflejan las distintas sustancias que pueden estar presentes en las fibras alimentarias^{2,4,5,9,13,16,17}.

Tabla 1. Sustancias que pueden estar presentes en las fibras alimentarias

Categorías	Sustancias	Propiedades	Localización u origen
Polisacáridos	Celulosas	Insolubles y poco fermentables	Componentes mayoritarios de las paredes celulares y, por tanto, de la fibra alimentaria
	Hemicelulosas ácidas	Solubles y fermentables	
	Hemicelulosas neutras	Insolubles y fermentables	
	Pectinas	Solubles, fermentables y viscosas	Presentes en paredes celulares y en el interior de las células. Sobre todo en frutas
	Betaglucanos	Solubles y viscosos	Componentes de las paredes celulares de algunos cereales
	Gomas	Solubles, fermentables y viscosos	<ul style="list-style-type: none"> Las vegetales las exudan en respuesta a los traumatismos También se incorporan a los alimentos las procedentes de algas y bacterias
	Mucílago		Sobre todo en las semillas y en las algas
	Almidón (no digerible)		El almidón es un polisacárido de reserva, del que en torno al 10% no es digerible en determinados alimentos debido a su localización (legumbres, plátanos...) y al procesamiento de ellos (pasta, productos precocinados...)
	Metilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa	Solubles pero no fermentables	Derivados semisintéticos de la celulosa
	Inulina	Soluble y fermentable	Polímero de reserva en gramíneas y otras especies vegetales
Quitina	Insoluble	Constituyente mayoritario del exoesqueleto de crustáceos e insectos	
Chitosán	Parcialmente soluble	Derivado semisintético de la quitina	
Oligosacáridos (con más de tres monómeros)	Fructooligosacáridos (FOS)	Muy fermentables	Presentes en hortalizas (cebollas, puerros, alcahofas, achicoria...)
	Galactooligosacáridos (GOS)		Se obtienen industrialmente a partir de la lactosa de la leche
	Polidextrosa	Parcialmente fermentable	Se obtiene industrialmente a partir de glucosa y sorbitol
Polímeros de fenilpropano	Lignina	Insoluble y no fermentable	Presente en las paredes celulares duras (salvado, apio...)
Otros	Ácido fítico	Son productos asociados a la fibra, especialmente en los cereales, que tampoco se digieren	
	Taninos		
	Cutina		
	Ceras		
	Fitosteroles		
	Suberina		
	Saponinas		

Propiedades y acción terapéutica

Ya en 1953, cuando Hipsley utilizó por primera vez el término en la literatura científica, lo hizo para postular que «algún factor o factores relacionados con el contenido de fibra en la dieta tiende a inhibir la incidencia de la toxemia»¹⁸. Se puede afirmar, por tanto, que el concepto en sí mismo fue acuñado

partiendo de las observaciones de los efectos positivos en la salud de las dietas ricas en estos nutrientes⁴.

Más tarde, a principios de la década de 1970, Trowell y Burkitt expusieron su papel en la prevención de diversas patologías, como isquemia cardiaca, apendicitis, diverticulitis, cálculos biliares, venas varicosas, trombosis venosa profunda, hernia de hiato y tumores co-

lorrectales^{19,20}. Aunque no todas estas hipótesis se han confirmado y los efectos varían según el tipo de fibra y su procesamiento, las tres acciones principales confirmadas de las dietas pobres en ella son las recogidas en la ya mencionada definición de la AACC: estreñimiento, incremento del riesgo de enfermedad coronaria y fluctuaciones de los niveles de glucemia e insulinemia⁴.

Efectos sobre el tracto digestivo

En general, influye en todas las funciones del aparato digestivo^{5,8,9,17}:

- Las dietas con alto contenido en fibra requieren mayor tiempo de masticación, lo que implica más salivación y repercute en la mejora de la higiene bucal.
- En el estómago, las solubles retrasan el vaciamiento, y aumentan la sensación de saciedad.
- También enlentecen el tránsito por el intestino delgado (aumentando la capa de agua que han de atravesar los solutos), lo que dificulta la acción enzimática y disminuye la absorción de glucosa, lípidos y aminoácidos. Asimismo, reducen la reabsorción de los ácidos biliares, lo que puede ayudar a bajar los niveles de colesterol, dado que éste es necesario para su síntesis. Aunque a ese nivel pueden disminuir la absorción de algunos minerales, sobre todo por el efecto de sustancias asociadas como los fitatos, tanatos y oxalatos, este efecto se compensa por un aumento de absorción colónica al favorecer el metabolismo bacteriano.
- Precisamente, las dos acciones principales se localizan en el colon: la modificación favorable de la composición de la flora (algunos componentes de la fibra como FOS y GOS se consideran los principales probióticos), y la mayor retención de agua en las heces (que aumenta su volumen y estimula el peristaltismo).

La fibra insoluble es eficaz para el tratamiento del estreñimiento, para lo que se recomienda ingerir de 25 a 30 g al día⁸. Y lo mismo ocurre con la fibra soluble, que resulta útil debido a su capacidad reguladora de la flora bacteriana, a que la mayor presencia de ácidos grasos de cadena corta y sales biliares estimulan los reflejos de propulsión y evacuación, y al aumento de volumen de las heces por la fermentación⁵; además, hace que las heces sean más suaves, lo que favorece su expulsión¹⁴.



©madlery123RF

La fibra soluble (especialmente los FOS y GOS) también está indicada en la diarrea producida por antibióticos, sobre todo por su capacidad de restaurar el equilibrio de la flora microbiana, aumentando las bifidobacterias y disminuyendo las infecciones por gérmenes oportunistas (sobre todo *Clostridium difficile*)^{8,15}. Además, el incremento de la producción de ácidos grasos de cadena corta favorece la reabsorción de agua y sodio, con lo que las heces se hacen más firmes^{8,14}. Distintos estudios han demostrado la eficacia de la goma guar, *Plantago ovata*, salvado de avena y otras fibras en esta indicación¹⁴.

La fibra soluble, asimismo, puede resultar útil para el tratamiento de la enfermedad inflamatoria intestinal, ya que el incremento de la producción de ácidos grasos de cadena corta parece reducir la sintomatología, por lo que puede emplearse también en enemas^{5,8}. Parece que su eficacia es mayor en el caso de la colitis ulcerosa que en la enfermedad de Crohn¹⁴.

Aunque son varias las guías de práctica clínica que recomiendan aumentar la ingesta de fibra para prevenir las recurrencias de la diverticulitis, la evidencia en la que se basan estas recomendaciones es de baja calidad^{14,21}.

También podría resultar útil para el tratamiento del síndrome del intestino irritable, si bien la evidencia disponible arroja resultados controvertidos sobre su eficacia en este trastorno^{22,23}.

Disminución del riesgo cardiovascular

Son numerosos los estudios que demuestran que la fibra disminuye los valores de colesterol-LDL y los de la relación cLDL/cHDL. Aunque no se conocen bien los mecanismos implicados, este efecto parece deberse a la inhibición de la recaptación de sales biliares y el consiguiente incremento del consumo de colesterol para su síntesis^{14,24,25}. Varios estudios han demostrado que también reduce los niveles de triglicéridos y apolipoproteínas, e incluso que ejerce un efecto sinérgico con las estatinas, lo que permitiría bajar las dosis cuando es necesario administrar estos fármacos²⁴. Además, los ácidos grasos de cadena corta podrían inhibir la síntesis hepática de colesterol¹⁴.

Aunque los datos disponibles sobre su influencia en la disminución de la presión arterial no son definitivos, varios metaanálisis han evidenciado reducciones discretas, tanto de los valores sistólicos como diastólicos, que son

más relevantes en pacientes mayores de 40 años y en hipertensos²⁴.

La fibra también podría ejercer un efecto protector contra el estrés oxidativo, mediante el secuestro de radicales libres y la acción antioxidante de algunas de las sustancias asociadas a la matriz polisacárida. Así, el consumo de frutas, verduras, legumbres y cereales se asocia a un menor riesgo cardiovascular, si bien es cierto que estos alimentos se caracterizan también por su contenido en vitaminas, minerales y otros antioxidantes²⁴.

A partir de la evidencia procedente de varios estudios de cohortes, se puede afirmar que las dietas ricas en fibra, específicamente la procedente de cereales y vegetales con alto contenido en porción insoluble, se asocian a un menor riesgo de enfermedad cardiovascular y coronaria; por su parte, las dietas ricas en frutas se asocian a un menor riesgo de enfermedad cardiovascular²⁶.

Influencia en el peso corporal

El consumo de fibra puede ayudar a la pérdida de peso corporal mediante varios mecanismos, que van desde la sustitución de otros nutrientes más energéticos en la dieta, hasta procesos fisiológicos, como el aumento del tiempo de masticación, el retraso en el vaciado gástrico, la prolongación de la liberación de señales hormonales relacionadas con la saciedad y la disminución de la absorción de nutrientes^{14,27,28}. Por otra parte, los cambios en la fermentación colónica estimulan receptores que parecen estar relacionados con la disminución del apetito y el aumento del consumo de energía²⁸.

Diversos estudios han demostrado la eficacia de glucomanano, betaglucano y *Plantago ovata* en el tratamiento del sobrepeso y/o la disminución de la acumulación de grasa abdominal¹⁴.

Regulación del metabolismo de la glucosa

Existe una alta evidencia de la asociación entre el descenso de la incidencia de diabetes tipo 2 y las dietas con alto

contenido en fibra, que es especialmente relevante con las ricas en cereales y menor con las de vegetales y frutas^{27,29,30}. Aunque esta relación podría deberse, al menos en parte, a que los individuos que consumen mucha fibra tienden a llevar un estilo de vida más sano y a tener un menor índice de masa corporal, los estudios realizados han demostrado que la asociación se mantiene cuando se ajustan los datos por índice de masa corporal²⁷, y que estas dietas pueden producir un descenso de hasta el 21% de la glucemia posprandial¹⁴.

Además de retrasar el tránsito intestinal, la fibra diluye las enzimas digestivas y disminuye tanto su movilidad como la de sus sustratos, con lo que dificulta su interacción y retrasa la absorción de los hidratos de carbono y los lípidos¹¹. Por otra parte, la fibra altera la secreción posprandial de insulina y aumenta la sensibilidad periférica a ésta^{14,31}.

Prevención de algunos tipos de cáncer

Aunque su relación con una menor incidencia de cáncer de colon fue uno de los primeros efectos atribuidos a la fibra, actualmente, a pesar de que algunos estudios respaldan esta asociación³², no se dispone de pruebas obtenidas de ensayos clínicos aleatorizados que apoyen que un aumento de su ingesta reduzca la incidencia o recurrencia de esta patología³³. Sin embargo, incluso reconociendo que no hay pruebas concluyentes de la eficacia de esta medida, la Asociación Americana de Gastroenterología considera razonable recomendar una ingesta de 30-35 g/día, incluyendo de 5 a 7 raciones de vegetales o fruta y una generosa cantidad de cereales, junto con otros cambios en la dieta y el estilo de vida, ya que además de la posible protección contra el cáncer de colon se obtienen otros importantes beneficios para la salud³⁴.

Otros estudios han constatado una relación entre el consumo de fibra soluble y la disminución del riesgo de cáncer de mama³⁵, así como entre el

de fibra total y la prevención del cáncer de próstata³⁶ y el de esófago³⁷.

Reacciones adversas

El exceso de fermentación colónica puede producir flatulencia, distensión abdominal, meteorismo y dolor abdominal, que aparece especialmente con altas ingestas de FOS y GOS. Estos efectos se presentan sobre todo cuando se aumenta de forma brusca la cantidad consumida, por lo que se recomienda que los incrementos de ingesta se realicen de forma progresiva, para favorecer la adaptación⁵.

Resulta especialmente peligroso el consumo de altas dosis de fibra sin el suficiente aporte de agua, ya que puede llegar a producirse una obstrucción intestinal¹⁵.

La fibra en la alimentación

Se recomienda que la ingesta en un individuo adulto oscile entre los 20 y los 35 g diarios o bien 10-12 g por cada 1.000 calorías¹⁷. En cuanto a los niños y adolescentes, puede utilizarse la fórmula que establece que los gramos diarios necesarios de fibra son iguales al valor de la edad en años más 10, entre los 2 y los 18 años¹⁷.

Una dieta rica en fibra tiene un menor contenido calórico por unidad de volumen, suele contener menos grasa y es más rica en micronutrientes¹⁶.

En la tabla 2 se recogen los porcentajes de fibra que contienen diversos alimentos³⁸.

Tanto el contenido como la propia naturaleza de la fibra pueden verse alterados por los procesos culinarios. Así, la molienda hace que los trozos de alimento sean más pequeños y más fácilmente fermentables o incluso degradables por las enzimas digestivas. En general, el calentamiento produce la ruptura de algunos enlaces químicos y suele disminuir la ratio fibra insoluble/soluble, pudiendo incluso provocar que parte de los polisacáridos y oligosacáridos se trasformen en moléculas más cortas que serán más sensibles a la acción de las enzimas digestivas o incluso directamente absorbibles (monóme-

Tabla 2. Porcentajes de fibra que contienen diversos alimentos

Categoría	Alimento	Porcentaje	Categoría	Alimento	Porcentaje
Cereales	Arroz integral hervido	1,8	Frutas	Aguacate	6,3
	Arroz hervido	1,4		Albaricoque	2,1
	Arroz inflado	1,4		Caqui	2,5
	Avena (cruda)	10,6		Cereza	1,5
	Avena (harina)	10,0		Ciruela	2,3
	Cebada (cruda)	14,8		Frambuesa	6,7
	Cebada (harina)	10,1		Fresa	2,2
	Centeno (crudo)	14,6		Granada	3,5
	Centeno (harina)	11,7		Grosella	8,2
	Maíz (harina)	9,4		Higos	2,5
	Trigo (crudo)	10,3		Mandarina	1,9
	Trigo (harina integral)	9,0		Manzana	2,0
	Germen de trigo	15,9		Melocotón	1,4
	Salvado de trigo	42,8		Melón	1,0
	Frutos secos	Almendras		13,5	Naranja
Almendras peladas		8,3		Nectarina	2,2
Avellanas		8,2		Papaya	1,9
Cacahuetes		8,1		Paraguaya	2,2
Castañas		6,7		Pera	2,3
Dátiles		7,1		Plátano	3,4
Nueces		5,2	Uva	0,9	
Piñones		8,5	Uva pasa	6,5	
Pipas de girasol		2,7			
Pipas de calabaza		6,0			
Pistacho		6,5			

ros); sin embargo, estos cambios pueden verse compensados en parte por la transformación de los almidones en moléculas no absorbibles¹⁶.

Actualmente, se dispone también de alimentos enriquecidos en fibra, que van desde los tradicionales productos de panadería hasta los lácteos o las bebidas con frutas¹⁶. Incorporan tanto fibras insolubles (como lignina o celulosa), como solubles (inulina, gomas, pectinas, betagluconas...), que además se emplean para mejorar las características organolépticas¹⁶. Además, se dispone de numerosos preparados registrados como medicamentos y como complementos, así como de otros preparados alimentarios que pueden resultar de gran utilidad para

quienes no consuman suficiente fibra en su dieta. ●

Bibliografía

1. Dietary Reference Intakes. Proposed definition of dietary fibre. Washington, DC: National Academy Press; 2001. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/10161.html>
2. Buttriss JL, Stokes CS. Dietary fibre and health: an overview. *British Nutr Foundation Nutr Bull.* 2008; 33: 186-200.
3. Trowell HC, Southgate DAT, Wolever TMS, Leeds AR, Gassull MA, Jenkins DJA. Dietary fibre redefined. *Lancet.* 1976; 1: 967.
4. Dietary Fiber Definition Committee to the Board of Directors of the American Association Of Cereal Chemists The Definition of Dietary Fiber. AACC (c) 2001; 46(3): 112-126.
5. Escudero E, González P. La fibra dietética. *Nutr Hosp.* 2006; 21 (Supl 2): 61-67.
6. Ha MA, Jarvis MC, Mann JI. A definition for dietary fibre. *European J Clin Nutr.* 2000; 54: 861-864.
7. DIRECTIVA 2008/100/CE DE LA COMISIÓN de 28 de octubre de 2008 por la que se modifica la Directiva 90/496/CEE del Consejo, relativa al etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios, en lo que respecta a las cantidades diarias recomendadas, los factores de conversión de la energía y las definiciones. *Diario Oficial de la Unión Europea* de 29 de octubre de 2008. L 285: 9-12.
8. García P. Nutrición y función intestinal: fibra dietética. En: Gómez C, De Cos AI. *Nutrición en Atención Primaria.* Madrid: Jarpoy, 2001.
9. Matos-Chamorro A, Chambilla-Mamani E. Importancia de la fibra dietética, sus

Categoría	Alimento	Porcentaje	Categoría	Alimento	Porcentaje
Alimentos preparados	Cacao en polvo azucarado	3,5	Hortalizas (crudas)	Acelgas	1,0
	Cereales desayuno tipo All-Bran	29,0		Alcachofa	9,4
	Chocolate negro con almendras	9,1		Apio	2,0
	Chocolate con leche y almendras	3,9		Berro	2,6
	Galletas	3,2		Brécol	3,0
	Galletas tipo «digestiva»	4,6		Calabaza	2,4
	Galletas integrales	12,5		Cebolla	1,8
	Mousse de chocolate	2,3		Coles	4,2
	Muesli	8,0		Coles de Bruselas	4,3
	Palomitas de maíz (sin aceite ni sal)	15,0		Coliflor	2,3
	Pasta con vegetales cruda	6,0		Endibia	1,9
	Pasta cruda	5,0		Espárragos blancos	1,0
	Pasta integral cruda	11,5		Espárragos verdes	1,7
	Pan blanco	3,5		Espinacas	2,9
	Pan integral	6,0		Judías verdes	3,4
Rosquillas	2,7	Lechuga	1,5		
Legumbres (secas)	Alubias blancas	23,2	Patatas	1,7	
	Alubias rojas	24,9	Pimiento	1,8	
	Garbanzos	15,0	Puerros	2,9	
	Guisantes	16,7	Tomate	1,1	
	Habas	25,0	Otros (crudos)	Aceitunas	4,8
	Lentejas	9,7		Chufas	17,4
	Soja	15,7		Champiñones	2,5
		Níscalos		6,9	

- propiedades funcionales en la alimentación humana y en la industria alimentaria. Revista de investigación en tecnología de alimentos. 2010; 1(1): 4-17.
- Stephen AM, Cummings JH. Mechanism of action of dietary fibre in the human colon. *Nature*. 1980; 284: 283-284.
 - Asp NG, Cummings J, Diaz EO, Dreher M, Gurjar M, Kimiagar SM. Carbohydrates in human nutrition (FAO Food and Nutrition Paper - 66). Rome; FAO, 1998. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/w8079e/w8079e00.htm#Contents>
 - James SL, Muir JG, Curtis SL, Gibson PR. Dietary fibre: a roughage guide. *Int Medicine J*. 2003; 33: 291-296.
 - Zaruelo A, Gálvez J. Fibra. En: Aguilera C, Barberá JM, Díaz LE, Duarte A, Gálvez J, Gil A, et al. Alimentos funcionales. Aproximación a una nueva alimentación. Madrid: Dirección General de Salud Pública y Alimentación. Disponible en: <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadervalue1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3Dt065&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220428576848&ssbinary=true>.
 - Sánchez R, Martín M, Palma S, López B, Bermejo LM, Gómez C. Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías. *Nutr Hosp*. 2015; 31: 2.372-2.383.
 - Simpson HL, Campbell BJ. Review article: dietary fibre-microbiota interactions. *Aliment Pharmacol Ther*. 2015; 42:158-179.
 - Dhingra D, Michael M, Rajput H, Patil RT. Dietary fibre in foods: a review. *J Food Sci Technol*. 2012; 49(3): 255-266.
 - Sastre A. Fibra y prebióticos: conceptos y perspectivas. *Gastroenterol Hepatol*. 2003; 26 (Supl 1): 6-12.
 - Hipsley EH. Dietary "fibre" and pregnancy toxemia. *Brit Med J*. 1953; 2: 420.
 - Trowell H. Ischemic heart disease and dietary fiber. *Am J Clin Nutr*. 1972; 25: 926-932.
 - Burkitt DP, Walter ARP, Painter NS. Dietary fiber and disease. *JAMA*. 1974; 229(8): 1.068-1.074.
 - Ünlü C, Daniels L, Vrouenraets BC, Boermeester MA. A systematic review of high-fibre dietary therapy in diverticular disease. *Int J Colorectal Dis*. 2012; 27: 419-427.
 - Rao SSC, Yu S, Fedewa A. Systematic review: dietary fibre and FODMAP-restricted diet in the management of constipation and irritable bowel syndrome. *Alimentary Pharmacol Therap*. 2015; 41(12): 1.256-1.270.
 - Ruepert L, Quartero AO, De Wit NJ, Van der Heiden GJ, Rubin G, Muris JW. Bulking agents, antispasmodics and antidepressants for treatment of irritable bowel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011; 10(8): CD003460.

24. Sánchez-Muniz FJ. Dietary fibre and cardiovascular health. *Nutr Hosp.* 2012; 27(1): 31-45.
25. Hartley L, May M, Loveman E, Colquitt J, Rees K. Fibra dietética para la prevención primaria de enfermedades cardiovasculares. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; 1: CD011472. DOI: 10.1002/14651858. CD011472.
26. Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CEL, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C. Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2013; 347: f6879.
27. The InterAct Consortium. Dietary fibre and incidence of type 2 diabetes in eight European countries: the EPIC-InterAct Study and a meta-analysis of prospective studies. *Diabetologia.* 2015; 58: 1.394-1.408.
28. Sleeth ML, Thompson EL, Ford HE, Zac-Varghese SE, Frost G. Free fatty acid receptor 2 and nutrient sensing: a proposed role for fibre, fermentable carbohydrates and short-chain fatty acids in appetite regulation. *Nutr Res Rev.* 2010; 23: 135-145.
29. Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2007; 167: 956-65.
30. Threapleton DE, Greenwood DC, Evans C, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, et al. Dietary fibre intake and diabetes risk: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Proceedings of the Nutrition Society (2013), 72 (OCE4), E253 Summer Meeting, 15-18 July 2013. Nutrition and healthy ageing.* Disponible en: http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FPNS%2FPNS72_OCE4%2FS0029665113002784a.pdf&code=7b02c6e94bfe89d7559d97c60a9e146d. Último acceso: marzo de 2016.
31. Breneman CB, Tucker L. Dietary fibre consumption and insulin resistance—the role of body fat and physical activity. *British J Nutr.* 2013; 110: 375-383.
32. Murphy N, Norat T, Ferrari P, Jenab M, Bueno-de-Mesquita B, Skeie G, et al. Dietary fibre intake and risks of cancers of the colon and rectum in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *PLoS ONE.* 7(6): e39361. doi: 10.1371/journal.pone.0039361.
33. Asano TK, McLeod RS. Fibra dietética para la prevención de carcinomas y adenomas colorrectales (Revisión Cochrane traducida). En: *Biblioteca Cochrane Plus*, 2008, n.º 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com>. (Traducida de: The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.)
34. American Gastroenterological Association medical position statement: impact of dietary fiber on colon cancer occurrence. *Gastroenterology.* 2000; 118(6): 1.233-1.234.
35. Aune D, Chan DS, Greenwood DC, Vieira AR, Rosenblatt DA, et al. Dietary fiber and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Ann Oncol.* 2012; 23: 1.394-1.402.
36. Deschasaux M, Pouchieu C, His M, Hercberg S, Latino-Matel P, Touvier M. Dietary total and insoluble fiber intakes are inversely associated with prostate cancer risk. *J Nutr.* 2014; 144(4): 504-510.
37. Coleman HG, Murray LJ, Hicks B, Bhat SK, Kubo A, Corley DA, et al. Dietary fiber and the risk of precancerous lesions and cancer of the esophagus: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev.* 2013; 71(7): 474-482.
38. AESAN/BEDCA Base de Datos Española de Composición de Alimentos v1.0 (2010). Disponible en: <http://www.bedca.net/bdpub/>.

