



Beneficios para la salud digestiva del salvado de trigo; evidencias científicas

Baltasar Ruiz-Roso Calvo de Mora

Departamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición). Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid, Madrid (España).

Resumen

El salvado de trigo (ST) es un alimento muy rico en fibra insoluble, constituida principalmente por arabinosilanos y, en menor proporción, celulosa y β -glucanos, así como por vitaminas, minerales y compuestos polifenólicos antioxidantes. El ST interviene en la regulación de la fisiología y la salud digestivas: retrasa el vaciado gástrico, acelera el tránsito intestinal e incrementa la masa fecal. El incremento de la masa fecal es mayor con el consumo de ST que con otros cereales como la avena o las verduras y frutas. No obstante, el ácido fítico presente en el salvado puede reducir la absorción de algunos minerales (Ca, Mg, Fe y Zn), debido a la formación de complejos. Diferentes estudios han comprobado que el consumo de salvado tiene efecto protector frente a varias enfermedades: cardiovasculares, obesidad y algunas gastrointestinales, como estreñimiento, enfermedad diverticular y cáncer colorrectal, entre otras. En España, el consumo de fibra (18 g/día en promedio) está muy por debajo del recomendado 30 g/día, por lo que el aumento del consumo de alimentos con salvado de trigo ayudaría a alcanzar esta recomendación y a reducir la incidencia de enfermedades asociadas a una baja ingesta de fibra.

(Nutr Hosp 2015;32[Supl. 1]:41-45)

DOI:10.3305/nh.2015.32.sup1.9478

Palabras clave: *Salvado de trigo. Fibra. Polifenoles.*

Abreviaturas

ST: Salvado de Trigo.

EFSA: European Food Safety Authority.

Correspondencia: Baltasar Ruiz-Roso Calvo de Mora.
Departamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición).
Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
E-mail: ruizrojo@ucm.es

Recibido: 22-05-2015.

Aceptado: 11-06-2015.

POSITIVE EFFECTS OF WHEAT BRAN FOR DIGESTIVE HEALTH; SCIENTIFIC EVIDENCE

Abstract

Wheat bran (ST) is very rich in insoluble fiber, consisting mainly arabinosylans and, to a lesser extent, cellulose and β -glucans, as well as vitamins, minerals and antioxidants polyphenolic. The ST is involved in the regulation of gastrointestinal physiology and health: delayed gastric emptying and intestinal transit speeds and increases fecal bulk. The ST has an effect on faecal bulking greater than other grains such as oats or vegetables and fruits. However, phytic acid present in the bran may reduce the absorption of certain minerals (Ca, Mg, Fe and Zn), due to formation phytate-mineral complexes. Different studies have shown that consumption of bran has protective effect against different diseases: cardiovascular, obesity and some gastrointestinal diseases, including constipation, diverticular disease and colorectal cancer, among others. In Spain the consumption of fiber (18 g/day on average) is below the recommended (30 g/day), so the increased consumption of foods with wheat bran help achieve this recommendation and reduce the incidence of diseases associated a low intake of fiber.

(Nutr Hosp 2015;32[Supl. 1]:41-45)

DOI:10.3305/nh.2015.32.sup1.9478

Key words: *Wheat bran. Fiber. Polyphenols.*

Introducción

En los países occidentales, el trigo (*Triticum aestivum vulgare* y *Triticum turgidum durum*) es el cereal más consumido y el segundo en todo el mundo. Para aumentar su vida útil y palatabilidad, la mayor parte de los cereales se someten a un proceso de refinado. Este proceso incluye molienda, extracción y otras técnicas de tratamiento. Todos los cereales muestran una estructura similar, compuesta de endospermo, germen y salvado¹. El porcentaje de salvado y germen varía entre las especies de cereales, pero en el trigo el endospermo supone al menos el 80% del grano. En el proceso de molienda, el más utilizado de todos, el salvado (14-16%) y el germen (2-3%) son separados del endospermo, que se transforma en harina. Muchos nu-

trientes, la fibra dietética y diferentes fitoquímicos se encuentran concentrados en el salvado y el germen y se pierden en la extracción de la harina blanca¹. En la Figura 1 se compara la composición en macronutrientes de las harinas de baja extracción, el trigo integral y el salvado de trigo (ST). El ST es una fuente de fibra insoluble, constituida principalmente por arabinoxilanos y en menor proporción celulosa y β -glucanos¹. Como en otros países europeos en España el consumo de fibra (18 g/día en promedio)² está muy por debajo del recomendado 30 g/día^{2,3}, por lo que el aumento del consumo de alimentos con salvado de trigo ayudaría a alcanzar esta recomendación. Además el salvado de trigo es un alimento muy rico en micronutrientes, minerales, vitaminas hidrosolubles, vitamina E y carotenoides, además de diferentes compuestos polifenólicos antioxidantes (alquilresorcinol, proantocianidinas, lignanos y ácidos fenólicos, principalmente ferúlico)¹.

El consumo de salvado de trigo (ST) en la regulación de la fisiología digestiva

El ST puede actuar en la regulación de la fisiología y mejora de la salud digestiva; retrasa el vaciado gástrico, favorece la saciedad, acelera e tránsito intestinal e incrementa la masa fecal. Los resultados epidemiológicos indican un relación inversa entre ingesta de fibra y obesidad⁴. Se ha comprobado que añadir 20 g/día de ST a la dieta reduce el tiempo de transito en 0,75 días¹; la European Food Safety Authority (EFSA) publica que el consumo de 10 g/día de ST acelera significativamente el tránsito intestinal⁵. Sin embargo, es en el

colon donde el ST ejerce sus efectos más importantes: diluir el contenido intestinal, actuar como sustrato para la flora bacteriana, captación de agua y fijación de cationes entre otros¹. El colon humano adulto contiene un ecosistema de alta biodiversidad con una abundante población de bacterias, anaerobias estrictas y facultativas, con especies proteolíticas y sacarolíticas, con un peso de unos 170 g y pertenecientes a más de 500 especies diferentes, que actúan fermentando diferentes sustratos: hidratos de carbono resistentes, proteínas no digeribles y mucinas⁶. Cuando algún hidrato de carbono escapa de la digestión intestinal, es utilizado por las bacterias del colon, produciéndose como productos de la fermentación principalmente ácidos de cadena corta (acético, propiónico y butírico) y gases (dióxido de carbono, hidrógeno y metano). El acético es el único de estos ácidos que alcanza la circulación sistémica y puede utilizarse como fuente de energía y en la lipogénesis; el ácido propiónico, se metaboliza en el hígado, es el único gluconeogénico de todos ellos y puede influenciar algunas facetas del metabolismo hepático, como la síntesis de colesterol, mientras que el butírico, es fuente de energía para el enterocito colónico, se utiliza a este nivel y muy poco alcanza al hígado⁷. Una dieta exenta de fibra mantiene un patrón inmaduro de los villi. La capacidad de retención de agua de las heces está inversamente relacionada con la fermentación en el colon. A menor digestibilidad y fermentabilidad, se produce una mayor retención de agua y un mayor volumen y peso de las heces. El incremento de la masa fecal que produce el ST, se debe en un 50-60% a la fracción no fermentada de la fibra y las bacterias contribuyen con solamente el 12-17% al aumento del peso

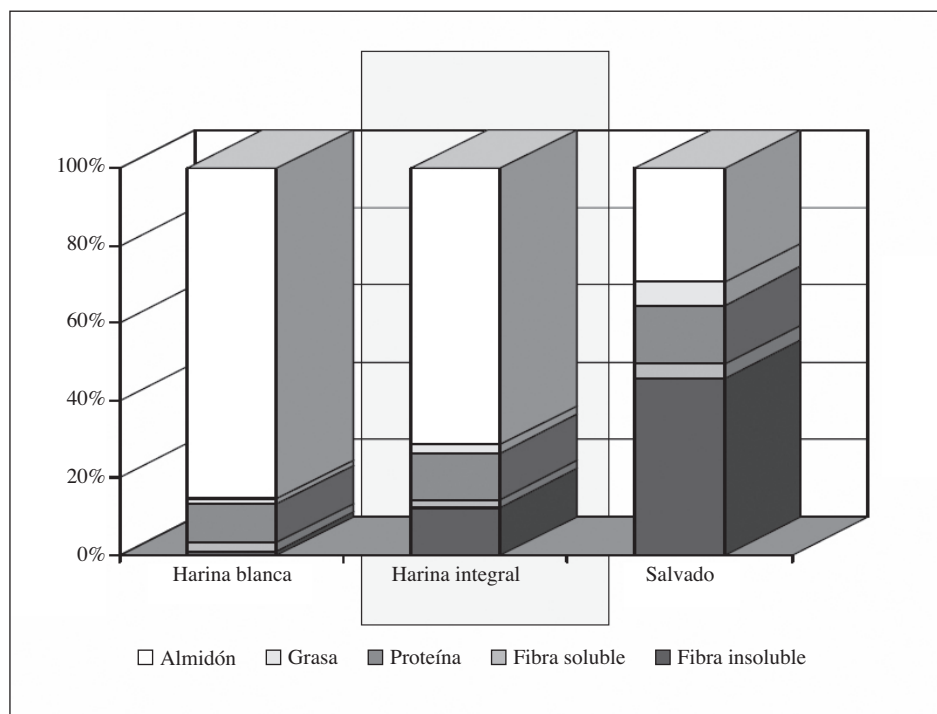


Fig. 1.—Contenido en g por 100 g de macronutrientes y fibra de algunos productos derivados del trigo: harina blanca, harina integral y salvado^{1,2}

fecal^{1,2}. Por tanto, la fibra más adecuada para la mejoría del estreñimiento es la de tipo insoluble, como el salvado de trigo, porque atrapa mayor cantidad de agua e incrementa la masa fecal y disminuye el tiempo de tránsito intestinal². El incremento de la masa fecal producido por el consumo de ST, rico en celulosa y hemicelulosa, es mayor que el originado por salvados de otros cereales como la avena o por las frutas y verduras, con alto contenido en fibra soluble¹; siendo el ST compuesto de referencia en la medida de este efecto en otros alimentos⁸. En este sentido, la EFSA⁵ concluye que cada gramo de salvado de trigo ingerido incrementa aproximadamente 5 g el peso fecal, frente a 4,1 g/g de fibra de frutas o verduras, 4 g/g de psillium, 2,5 g/g de fibra de soja y 1,2 g/g de pectina.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que el contenido elevado de ácido fítico presente en el salvado puede disminuir la utilización nutritiva de diversos minerales, particularmente Ca, Mg, Fe y Zn, debido a formación de complejos no absorbibles^{1,9}. Aunque, el ST también contiene minerales, y algunos de ellos pueden ser disponibles. Quizá por estos motivos las repercusiones prácticas sobre el balance mineral del consumo de ST, en poblaciones humanas con una ingesta adecuada, no son relevantes¹.

Salvado de trigo y enfermedades digestivas

Diferentes estudios han comprobado que el consumo de salvado tiene efecto protector frente a diferentes enfermedades: Cardiovascular, cáncer colorrectal, obesidad y algunas gastrointestinales, como estreñimiento y enfermedad diverticular entre otras¹⁰. Refiriéndonos concretamente al sistema digestivo, hay datos de que el estreñimiento idiopático crónico que padece el 16,6% de la población europea¹¹, contribuye de forma significativa al coste sanitario, reduce la calidad de vida y disminuye la productividad. En este sentido, la *European Food Safety Authority (EFSA)* recientemente ha avalado la alegación sanitaria referente al salvado de trigo en el sentido de su efecto laxante y de reducción del tiempo de tránsito intestinal⁵. Algunos autores han calculado lo que la ingesta de productos ricos en fibra como el salvado podría ayudar a reducir el coste sanitario, cifrándose en España, esta reducción, en más de 120 millones de euros/año¹¹.

Otra enfermedad relacionada con una baja ingesta de fibra es la diverticulosis, poco común en los menores de 40 años, pero su prevalencia aumenta al 65% en personas mayores de 65 años. De los pacientes con divertículos, el 80-85% son asintomáticos mientras que, por razones desconocidas, sólo el 15-20% restante desarrollan la enfermedad diverticular sintomática¹². Los conceptos tradicionales acerca de las causas de los divertículos de colon incluyen: alteraciones en la resistencia de la pared del colon, la motilidad colónica desordenada y la deficiencia de fibra en la dieta¹³. La mayoría de los datos epidemiológicos apuntan a que la

alta ingestión de fibra alivia los síntomas y disminuye la presión intraluminal del colon, evitando la formación de sacculi a través de la pared intestinal, mejorando la función del colon¹².

En un trabajo epidemiológico prospectivo realizado entre 43.881 hombres, profesionales de la salud en EE.UU. seguidos entre 1988 y 1992, se detectaron los nuevos casos de enfermedad diverticular y se estableció la asociación con la ingestión de fibra. Comparando el quintil de mayor consumo de fibra insoluble (Q5) con el de menor consumo (Q1), el riesgo relativo (RR) de presentar enfermedad diverticular se redujo en un 37% (RR = 0,67; p = 0,02), mientras que el consumo de fibra soluble no resultó significativo. Analizando los componentes del tipo de fibra, se observó que la celulosa (RR = 0,53) fue la principal responsable de esta asociación¹⁴. La fibra insoluble, pero no la soluble, se ha visto como el principal componente deficitario en las dietas de los países occidentales y es la causa que lleva al establecimiento de la enfermedad diverticular y, a su vez, la diverticulitis. No obstante, la fibra soluble, por su efecto sobre la flora intestinal, parece tener una influencia significativa en el desarrollo de la diverticulitis¹⁵. La mayoría de los artículos señalan que aquellos pacientes que habrían acudido al médico por una complicación asociada a diverticulosis (inflamación, sangrado), después de un seguimiento de 5 a 7 años con una dieta alta en fibra, hasta en el 90% de los casos estuvieron libres de presentar nuevos síntomas¹⁶.

En relación al cáncer, la mayor parte de los estudios epidemiológicos publicados se ha comprobado un efecto protector frente al cáncer colorrectal del consumo adecuado de fibra; aproximadamente una reducción de la prevalencia de este tipo de cáncer del 50%, entre un consumo elevado de fibra (más de 27 g/d) y un consumo reducido (menos de 11 g/d)^{7,17}. El efecto protector del salvado de trigo en el cáncer de colon, se debe entre otros a su contenido en fibra, que produce el aumento del volumen fecal, un efecto de dilución en heces de carcinógenos potenciales o promotores de carcinógenos y reducción del tiempo de tránsito intestinal, que reduce el acceso a las células epiteliales de los productos fecales¹. Además la fibra insoluble del salvado, en mayor medida que otros tipos de fibra, produce el aumento de la fermentación colónica sacarolítica, incrementan el número de bacterias de los géneros *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* en las porciones distales de colon y recto, las más afectadas por este tipo de tumores, lo que origina un importante aumento de producción de ácidos grasos de cadena corta (láctico, acético, propiónico y butírico principalmente)⁶. Estos ácidos, principalmente el butírico, suponen un importante aporte energético del colonocito, contribuyen al mantenimiento de la barrera intestinal, acidifican el medio reduciendo la solubilidad y formación de sales biliares secundarias y favorecen la absorción del calcio^{2,7}. Se ha comprobado en modelos animales y en cultivos celulares, que el butirato favorece la diferenciación de los colonocitos y su normal ciclo celular, mientras que inhibe el crecimiento de cé-

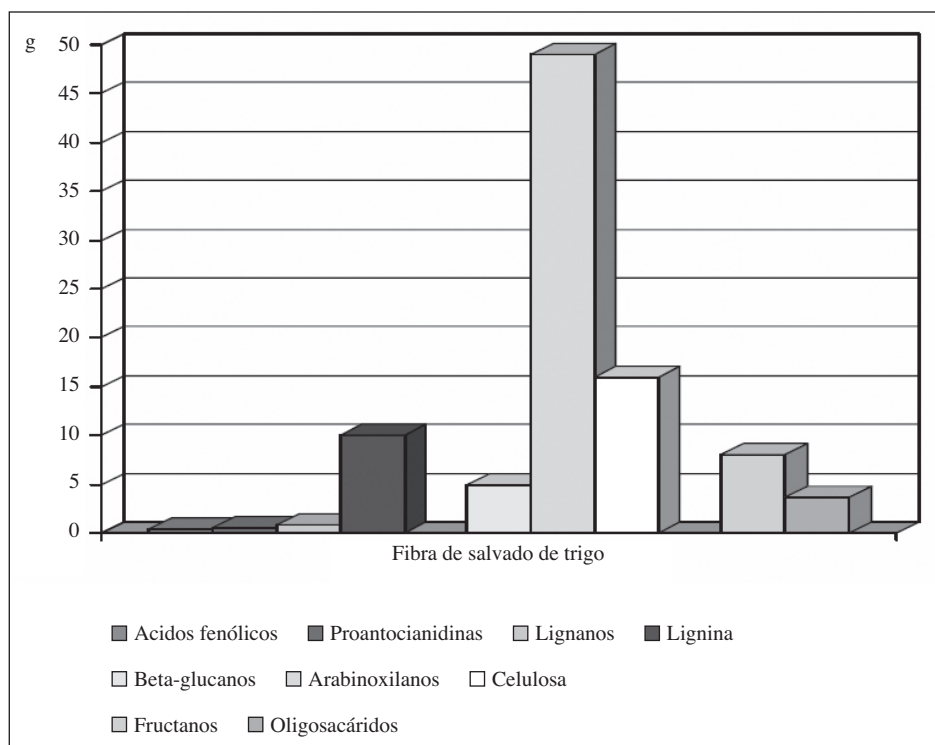


Fig.2.—Composición de la fibra de salvado de trigo (por 100 g de fibra)^{1,2}

lulas tumorales en fase G1 del ciclo celular, e induce la apoptosis posiblemente a través de su efecto inhibitor de histonadeacetilasa que permite la expresión de determinados genes, incluyendo p21/Cip1 y ciclina D3^{1,6}. En estudios con pacientes con historia de cáncer de colon y alto riesgo de cáncer, suplementados con 13,5 g de salvado de trigo durante dos meses, se comprueba que la suplementación inhibe la síntesis de ADN y la proliferación de células epiteliales en las criptas de la mucosa rectal⁷. El butirato tiene también un potente efecto antiinflamatorio, mediado por inhibición en células del sistema inmune y epiteliales de colon de: producción de TNF- α , activación de NF- κ B y expresión de IL-8, 10 y 12⁶. Además se ha observado que concentraciones de butirato de 0,5 mmol/L o superiores inhiben la proporción de la migración e invasión de células cancerosas, incrementando la expresión de genes antimetástasis e inhiben la activación de genes prometástasis^{1,6}.

Por otra parte el salvado es una fuente importante de minerales y vitaminas, tiamina, B6, folato y vitamina E y también de carotenoides, lignanos, β -glucanos e inulina. Los arabinoxilanos el principal componente de las hemicelulosas del salvado de trigo, llevan agregados una cantidad importante de compuestos polifenólicos (ácido férulico, flavonoides y otros), que van unidos a este compuesto y que son liberados en el colon durante la fermentación, produciendo una concentración de polifenoles en el colon superior a la presente en otros tejidos, con influencia en la fermentación colónica y un potente efecto antioxidante^{1,18} (Fig. 2).

Otros tipos de cáncer como el de estómago se ha correlacionado con bajo consumo de fibra de cereal,

hay datos del *Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study* (EPIC), que indican que el consumo de fibra de cereales, aunque no el de fruta, fibra vegetal o fibra total, se asocia con un menor riesgo de carcinoma gástrico¹⁹. También los fitoestrógenos enterodiol y enterolactona producidos en la fermentación colónica de los lignanos (matairesinol y secoisolarici-senol) que se encuentran en cantidades significativas en el salvado, podrían estar relacionados con un efecto protector de otros tipos de cáncer. Estos compuestos se ha demostrado en cultivos celulares que compiten con el receptor tipo-II del estradiol y tienen propiedades estrogénicas y antiestrogénicas en diferentes tejidos y podrían proteger frente a los cánceres de mama, próstata y pulmón^{2, 20}.

Referencias

1. Stevenson L, Phillips F, O'sullivan K, Walton J. *Int J Food Sci Nutr*. Wheat bran: its composition and benefits to health, a European perspective. 2012; 63(8): 1001-1013.
2. Ruiz-Roso B, Pérez-Olleros L. Avance de resultados sobre el consumo de fibra en España y beneficios asociados a la ingesta de fibra insoluble. *Rev Esp Nutr Com*. 2010; 16(3): 147-153.
3. Papanthanasopoulos A, Camilleri M. Dietary Fiber Supplements: Effects in Obesity and Metabolic Syndrome and Relationship to Gastrointestinal Functions. *Gastroenterology*. 2010; (138): 65-72.
4. Freeland KR, Anderson GH, Wolever TMS. 2009. Acute effects of dietary fibre and glycaemic carbohydrate on appetite and food intake in healthy males. *Appetite*. 2009; 52: 58-64.
5. EFSA. Scientific opinion on the substantiation of health claims related to wheat bran fibre and increase in faecal bulk (ID3066) reduction in intestinal transit time (ID 828, 839, 3067, 4699)

- and contribution to the maintenance or achievement of a normal body weight (ID 829) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA) 2.3. *EFSA J.* 2010; 8(10): 1817.
6. Roberfroid M, Gibson GR, Hoyles L, McCartney AL, Rastall R, Rowland I, Wolvers D, Watzl B, Szajewska H, Stahl B, Guarner F, Respondek F, Whelan K, Coxam V, Davicco MJ, Léotoing L, Wittrant Y, Delzenne NM, Cani PD, Neyrinck AM, Meheust A. Prebiotic effects: metabolic and health benefits. *Br J Nutr.* 2010; 104 Suppl 2: S1-63.
 7. Zeng H, Lazarova DL, Bordonaro M. Mechanisms linking dietary fiber, gut microbiota and colon cancer prevention. *World J Gastrointest Oncol.* 2014; 15; 6(2): 41-51.
 8. Monro JA. New approaches to providing nutrition information. In: Henry CKJ, Chapman C, editors. *The nutrition handbook for food processors.* Boca Raton, NC: CRC Press. 2002; 165-192.
 9. Vaquero MP, Pérez-Ollerós L, García-Cuevas M, Veldhuizen M, Ruiz-Roso B, Requejo A. Mineral absorption of diets containing natural carob fiber compared to cellulose, pectin and various combinations of these fibers. *Food Sci. Technol. In.* 2000; 6(6): 463-471.
 10. Fardet A. New hypotheses for the health protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? *Nutr Res Rev.* 2010; 23: 65-134.
 11. Schmier J, Perez V, Cloran S, Hulme-Lowe C, O'Sullivan K. Cost Savings of Reduced Constipation Rates Attributed to Increased Dietary Fibre Intakes in Europe: A Decision-Analytic Model. *J Pharm Nutr Sci.* 2015; 5, 14-23.
 12. Rubio MA. Implicaciones de la fibra en distintas patologías. *Nutr. Hospt.* 2002; XVII (Sup. 2): 17-19.
 13. Comparato G, Pilotto A, Franzè A, Franceschi M, Di Mario F. Diverticular disease in the elderly. *Dig Dis.* 2007; 25(2): 151-9.
 14. Aldoori W. A prospective study of dietary fiber types and symptomatic diverticular disease in men. *J Nutr.* 1998; 128: 714-719.
 15. Korzenik JR. Case closed? Diverticulitis: epidemiology and fiber. *J Clin Gastroenterol.* 2006 Aug; 40 Suppl 3: S112-6.
 16. Lembo T. Fiber and its effect on colonic function in health and disease. *Curr Opin Gastroenterol.* 1998, 14: 1-5.
 17. Trock B, Lanza E, Greenwald P. Dietary fiber, vegetables, and colon cancer: critical review and meta-analyses of the epidemiologic evidence. *J Natl Cancer Inst.* 1990; 18;82(8): 650-61.
 18. Etxeberria U, Fernández-Quintela A, Milagro FI, Aguirre L, Martínez JA, Portillo MP. Impact of polyphenols and polyphenol-rich dietary sources on gut microbiota composition. *J Agric Food Chem.* 2013; 9;61(40): 9517-33.
 19. Méndez MA, Pera G, Agudo A, Bueno-de-Mesquita HB, Palli D, Boeing H, Carneiro F, Berrino F, Sacerdote C, Tumino R, Pánico S, Berglund G, Manjer J, Johansson I, Stenling R, Martínez C, Dorronsoro M, Barricarte A, Tormo MJ, Quirós JR, Allen N, Key TJ, Bingham S, Linseisen J, Kaaks R, Overvad K, Jensen M, Olsen A, Tjønneland A, Peeters PH, Numans ME, Ocké MC, Clavel-Chapelón F, Boutron-Ruault MC, Trichopoulou A, Lund E, Slimani N, Jenab M, Ferrari P, Riboli E, González CA. Cereal fiber intake may reduce risk of gastric adenocarcinomas: the EPIC-EURGAST study. *Int J Cancer.* 2007 Oct 1; 121(7): 1618-23.
 20. Qu H, Madl RL, Takemoto DJ, Baybutt RC, Wang W. Lignans are involved in the antitumor activity of wheat bran in colon cancer SW480 cells. *J Nutr.* 2005. 135(3): 598-602.