

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUIMICA AGRICOLA**



Características nutricionales de pan y cereales ricos en fibra

POR

**BR. LORENA CRISTINA CONSTANZA CANALES**

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2025**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

**ING. M. Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA**

**SECRETARIO GENERAL**

**LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**

**DECANO**

**ING. M. Sc. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO**

**SECRETARIO**

**ING. M. Sc. EDGAR GEOVANY REYES MELARA**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE QUIMICA AGRICOLA**

**LIC. M. Sc. FREDDY ALEXANDER CARRANZA**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION**

**LIC. M. Sc. ADA YANIRA ARIAS DE LINARES**

## Resumen

La fibra dietética es un componente fundamental en el mantenimiento de una alimentación equilibrada, ya que su ingesta adecuada contribuye a la regulación del tránsito intestinal, al control de los niveles de glucosa y colesterol, y al aumento de la sensación de saciedad, favoreciendo el control del peso corporal. Este nutriente se encuentra principalmente en alimentos de origen vegetal como frutas, verduras, legumbres y cereales integrales. La fibra soluble se caracteriza por su capacidad de fermentación y viscosidad, lo que influye en la modulación de la microbiota intestinal, mientras que la fibra insoluble destaca por incrementar el volumen de las heces y facilitar el tránsito intestinal.

Los resultados del estudio evidenciaron que los cereales de desayuno y panes de molde integrales presentan un mayor contenido de fibra dietética en comparación con los productos simples, azucarados y panes blancos. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los valores promedio de fibra por porción y por 100 g no alcanzan los criterios establecidos por normativas internacionales como la FDA, el RTCA y el Reglamento (CE) de la Unión Europea para ser considerados alimentos “fuente” o “ricos en fibra”. En contraste, los cereales azucarados y el pan blanco mostraron los menores aportes de fibra y mayores contenidos de azúcares añadidos, lo que refleja una menor calidad nutricional.

Este estudio exploró el consumo de fibra dietética en distintas poblaciones y evaluó la cantidad de fibra presente en panes de molde y cereales de desayuno disponibles en supermercados del área metropolitana de San Salvador, combinando un enfoque bibliográfico y de campo. Para ello, se revisaron definiciones, criterios de clasificación y recomendaciones establecidas por organismos internacionales como la FDA y el Codex Alimentarius, así como información proveniente de encuestas nutricionales y literatura científica. De forma complementaria, se realizó el análisis del etiquetado nutricional de los productos comercializados, lo que permitió contextualizar la información teórica con la realidad del mercado local.

Palabras claves: Fibra dietética, panes, cereales de desayuno, fibra soluble, fibra insoluble.

## Índice

Resumen .....	i
1. Introducción .....	1
2. Objetivos .....	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos .....	3
3. Marco teórico.....	4
3.1. Fibra dietética .....	4
3.1.1. Tipos de fibra.....	5
3.2. Declaración del tipo de fibra en el etiquetado nutricional.....	7
3.3. Beneficios de consumir fibra .....	8
3.4. Consecuencias de una dieta baja en fibra .....	8
3.5. Panes.....	9
3.6. Cereales.....	10
3.7. Cereales de desayuno .....	10
3.8. Requerimientos de fibra en las personas .....	11
3.9. Dieta de población en El Salvador .....	12
3.10. Beneficios de consumir fibra.....	13
3.11. Consecuencias de una dieta baja en fibra.....	14
3.12. Ingesta de fibra dietética en poblaciones .....	15
4. Metodología .....	18
5. Análisis de resultados.....	19
6. Conclusiones.....	28

7. Recomendaciones .....	29
8. Bibliografía .....	30

### Índice de tablas

Tabla 1. Beneficios de consumo de fibra.....	8
Tabla 2. Disponibilidad per cápita de energía y nutrientes a nivel nacional según área de residencia.....	13
Tabla 3. Beneficios de consumo de fibra.....	14
Tabla 4 Máximos y mínimos de nutrientes de cereales de desayuno por porción de 100 g. ....	19
Tabla 5. Máximos y mínimos de nutrientes de cereales de desayuno por porción.....	19
Tabla 6 Máximos y mínimos de nutrientes en pan molde por 100 g de porción. ....	21
Tabla 7 Máximos y mínimos de nutrientes de pan molde por porción (equivalente a dos rebanadas de pan).....	21

### Índice de figuras

Figura 1 Comparación de los valores promedio de fibra dietética en panes blancos e integrales, expresados por porción.....	23
Figura 2 Comparación de los valores promedio de fibra dietética en panes blancos e integrales, expresados por porción, por 100 gramos. ....	23
Figura 3 Comparación de los valores promedio de fibra dietética en panes blancos e integrales, expresados por 100 kilocalorías .....	24
Figura 4 Comparación de valores promedio de fibra dietética en cereales simples, integrales y azucarados, expresados por porción.....	25
Figura 5 Comparación de valores promedio de fibra dietética en cereales simples, integrales y azucarados, expresados 100 gramos.....	25
Figura 6 Comparación de valores promedio de fibra dietética en cereales simples, integrales y azucarados, expresados por 100 kilocalorías. ....	26

## 1. Introducción

La fibra dietética representa un componente fundamental en el mantenimiento de una alimentación equilibrada; sin embargo, su relevancia suele ser subestimada en diversas poblaciones. Presente en alimentos de origen vegetal como frutas, verduras, legumbres y cereales integrales, la fibra no solo contribuye al buen funcionamiento del sistema digestivo, sino que también desempeña un papel fundamental en la prevención de diversas enfermedades crónicas. Consumir una cantidad adecuada de fibra ayuda a regular el tránsito intestinal, controlar los niveles de colesterol y azúcar en sangre, y mantener una sensación de saciedad que favorece el control del peso (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020). La ingesta recomendada de fibra dietética es de 14 g/1000 kcal. Dado que se consideran los requerimientos de energía por género y grupo de edad, la recomendación de fibra para niños es de 19 a 38 g/d, en función de la edad, y de 25 a 38 g en adultos saludables (Instituto de Medicina de los Estados Unidos [IOM], 2005). Parte del problema de la baja ingestión de fibra, se debe al consumo deficitario de alimentos de origen vegetal ricos en fibra como son verduras, frutas y cereales con alto contenido de hidratos de carbono complejos. Desde el enfoque sensorial, los productos alimenticios con elevada concentración de fibra dietética suelen exhibir una palatabilidad reducida, atribuible en gran medida a su bajo contenido lipídico, lo que afecta negativamente la percepción organoléptica en el consumidor. Esta limitante ha impulsado a la industria alimentaria a optimizar el diseño de matrices alimenticias que integren altos niveles de fibra con propiedades sensoriales aceptables, a fin de mejorar la aceptabilidad del consumidor y favorecer el incremento de la ingesta dietética de fibra en la población general (Almeida-Alvarado, 2014).

En este contexto, resulta importante analizar cómo se declara el contenido de fibra dietética en productos de consumo habitual, como los cereales de desayuno y el pan de molde, así como contrastar dicha información con los criterios establecidos por distintas normativas alimentarias internacionales. Por ello, la presente investigación tiene como objetivo evaluar y comparar el etiquetado nutricional relacionado con el contenido de fibra en estos

productos comercializados en los supermercados del área metropolitana de San Salvador, con el fin de aportar información que favorezca una mejor comprensión del etiquetado y contribuya a la promoción de elecciones alimentarias más saludables en la población.

## 2. Objetivos

### 2.1. *Objetivo general:*

Evaluar y comparar el etiquetado nutricional relacionado con el contenido de fibra de las diferentes categorías de cereales de desayuno y pan de molde que se comercializan en los supermercados del área metropolitana de San Salvador y contribuir a la promoción de elecciones alimentarias más saludables.

### 2.2. *Objetivos específicos:*

- Describir cómo definen la fibra dietética las principales normativas alimentarias internacionales.
- Comparar la declaración del contenido de fibra dietética en los productos alimenticios según diferentes normativas internacionales.
- Analizar la ingesta diaria promedio de fibra dietética en El Salvador y en diferentes países del mundo.

### **3. Marco teórico**

#### *3.1. Fibra dietética*

La fibra dietética ha sido reconocida durante décadas por su papel fundamental en la salud humana, sin embargo, su definición ha sido objeto de constante revisión y debate. Esto se debe a la complejidad de su composición química y a la diversidad de efectos fisiológicos que produce en el organismo. A lo largo del tiempo, distintos organismos internacionales, como la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), el Codex Alimentarius y grupos de investigación científica, han propuesto definiciones que difieren entre sí, ya sea por el enfoque fisiológico, funcional o estructural que adoptan. Esta pluralidad de criterios ha generado múltiples formas de interpretar qué compuestos deben incluirse dentro del concepto de fibra dietética. Por tanto, es importante conocer y comparar estas distintas definiciones para comprender mejor su alcance y relevancia en el ámbito nutricional (Matos Chamorro y Chambilla Mamani, 2010).

La Comisión del Codex Alimentarius [FAO/OMS], (2004, p.1), definen la "fibra dietética" como "cualquier material comestible de origen vegetal que no sea hidrolizado por las enzimas endógenas del tracto digestivo humano, determinado según el método convenido."

Fibra dietética se refiere a todas las partes de los alimentos vegetales que el cuerpo no puede digerir o absorber. A diferencia de otros componentes de los alimentos, como las grasas, las proteínas o los carbohidratos, que el organismo descompone y absorbe, no es digerida por el cuerpo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2021).

Son carbohidratos solubles e insolubles no digeribles (con 3 o más unidades monoméricas) y lignina que son intrínsecos e intactos en las plantas; carbohidratos aislados o sintéticos no digeribles (con 3 o más unidades monoméricas) determinados por la FDA para tener efectos fisiológicos que son beneficiosos para la salud humana (Administración de Alimentos y Medicamentos [FDA], 2024).

La fibra dietética significa esa fracción de las partes comestibles de las plantas o sus extractos, o análogos sintéticos, que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, generalmente con fermentación completa o parcial en el intestino grueso. La fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos (grado de polimerización >2) y ligninas, y promueve uno o más de los siguientes efectos fisiológicos beneficiosos: laxación, reducción del colesterol en sangre, modulación de la glucosa en sangre (Normas Alimentarias de Australia y Nueva Zelanda [FSANZ], 2025).

Según Health Canada, (2012), la fibra dietética consiste en carbohidratos con un grado de polimerización o número de unidades sacáridas de 3 o más que ocurren naturalmente en alimentos de origen vegetal y que no son digeridos y absorbidos por el intestino delgado.

Las definiciones recopiladas demuestran que la fibra dietética es un concepto multifacético, cuyo significado puede variar en función de tres enfoques principales:

- Se centra en la composición química (polisacáridos, lignina, oligosacáridos).
- Enfatiza los efectos en la salud humana (laxación, control glucémico, reducción del colesterol).
- Se enfoca en cómo actúa la fibra en el organismo, independientemente de su origen natural o sintético (Health Canada, 2012).

### *3.1.1. Tipos de fibra*

#### *3.1.1.1 Fibra soluble*

Según una revisión publicada en la Revista de Gastroenterología de México, la fibra soluble se caracteriza por su alta fermentabilidad y viscosidad, lo que influye en su capacidad para regular el tránsito intestinal y modular la microbiota intestinal. Los polisacáridos que componen la fibra soluble, como las pectinas y las gomas, son fermentados por la microbiota intestinal, produciendo ácidos grasos de cadena corta que aportan energía a las células del colon y contribuyen a la salud intestinal (Abreu y Abreu et al., 2021). La fibra soluble se encuentra en leguminosas, algunos cereales (avena, cebada), productos de harinas blancas, frutas (manzanas, cítricos) y algunas verduras. Sus características son

elevada viscosidad, retrasa el vaciamiento gástrico, tiene poco efecto sobre el bolo fecal (Martínez Correa y Cuevas Guajardo, 2019). Lo anterior significa que enlentece el tránsito intestinal, por ende retarda la evacuación de las heces y aumenta la absorción de agua y sodio (Martínez Correa y Cuevas Guajardo, 2019), lo que puede causar una sensación prolongada de plenitud y puede retrasar la absorción de glucosa y otros nutrientes (Eslavina, 2005).

#### 3.1.1.2. Fibra insoluble

La fibra insoluble es una fracción de la fibra dietética que no se disuelve en agua, no se fermenta en el colon y tiene un efecto estructural en las paredes celulares vegetales. Está compuesta principalmente por celulosa, hemicelulosa, lignina y algunos tipos de hemicelulosa, y se encuentra en alimentos como el salvado de trigo, granos enteros, algunas verduras y en general en todos los cereales. Desde una perspectiva funcional, la fibra insoluble es menos fermentable en el colon, lo que significa que tiene un efecto más marcado en la regulación intestinal, con reducción del tiempo de tránsito digestivo y aumento del peso de las heces (Ruiz-Roso Calvo de Mora y Pérez-Olleros Conde, 2010). Sus características son escasa viscosidad, acelera el vaciamiento gástrico, acelera el tránsito intestinal, aumenta el bolo fecal (Martínez Correa y Cuevas Guajardo, 2019) en el proceso de retención de agua aumentan la masa fecal, lo que facilita el paso por el colon (Slavin 2001). Al no formar soluciones viscosas, tiene poco efecto sobre la absorción de glucosa o lípidos (Slavin 2013). Al no formar geles, no ralentiza el vaciamiento gástrico (Jenkins, 1978).

Una de las formas más accesibles de incorporar fibra en la alimentación diaria es a través de productos elaborados con cereales integrales, como panes y cereales de desayuno. Los cereales integrales; los cuales conservan las capas externas del grano, donde se concentra la mayor parte de la fibra, y los alimentos preparados con ellos representan una fuente práctica para incrementar el consumo diario de fibra. Además, muchas formulaciones comerciales han mejorado su perfil sensorial, con el objetivo de mejorar su aceptación por parte de distintos grupos de la población.

### *3.2. Declaración del tipo de fibra en el etiquetado nutricional*

En el etiquetado nutricional de alimentos como cereales de desayuno y panes de molde, las normativas alimentarias vigentes a nivel internacional no establecen la obligatoriedad de declarar el tipo de fibra dietética presente en el producto, es decir, fibra soluble e insoluble, sino únicamente el contenido total de fibra. Organismos reguladores como la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), el Codex Alimentarius, el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) y el Reglamento (UE) n.º 1169/2011 coinciden en que la información mínima requerida debe incluir la cantidad total de fibra dietética por porción o por 100 g de alimento (FAO, 2010; FDA, 2020; Sistema de la Integración Centroamericana [SICA], 2012; Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2011).

Esta disposición responde, en primer lugar, a la necesidad de simplificar la información nutricional para facilitar su comprensión por parte del consumidor promedio, evitando una sobrecarga de datos técnicos que puedan dificultar la toma de decisiones alimentarias informadas. Asimismo, la determinación analítica de la fibra soluble e insoluble implica métodos más complejos y costosos, además de que la proporción de estos tipos de fibra puede variar en función del procesamiento del alimento, la formulación del producto y la fuente de los ingredientes utilizados (FDA, 2020; FAO, 2010).

Desde el enfoque de salud pública, las normativas consideran que ambos tipos de fibra contribuyen de manera conjunta al aporte total de fibra dietética, por lo que las declaraciones nutricionales como “fuente de fibra” o “rico en fibra” se basan exclusivamente en la cantidad total declarada. En consecuencia, no se exige la diferenciación entre fibra soluble e insoluble para respaldar este tipo de declaraciones nutricionales en el etiquetado de los alimentos (FAO, 2010; UE, 2011).

No obstante, algunos fabricantes pueden declarar de forma voluntaria el tipo de fibra cuando incorporan ingredientes específicos, siempre que dicha información sea veraz, comprobable y cumpla con los criterios establecidos por las autoridades regulatorias correspondientes, evitando inducir a error al consumidor (FDA, 2020).

### 3.3. Beneficios de consumir fibra

La ingesta de fibra dietética se asocia con la salud metabólica general (a través de vías clave que incluyen sensibilidad a la insulina) y una variedad de otras patologías que incluyen enfermedades cardiovasculares, salud colónica, motilidad intestinal y riesgo de carcinoma colorrectal. La ingesta de fibra dietética también se correlaciona con la mortalidad. La microflora intestinal funciona como un importante mediador de los efectos beneficiosos de la fibra dietética, incluida la regulación del apetito, los procesos metabólicos y las vías inflamatorias crónicas (Barber et al., 2020). Según Almeida-Alvarado, (2014), la fibra no solo es esencial para el sistema digestivo, sino que también desempeña un papel crucial en la prevención de enfermedades crónicas como la diabetes, las afecciones cardíacas y ciertos cánceres.

Tabla 1. Beneficios de consumo de fibra

Beneficio	Tipo de fibra o mecanismo involucrado
Facilita heces suaves y voluminosas, útil para prevenir constipación, hemorroides y enfermedad diverticular.	Fibra en general (efecto mecánico)
Ácidos grasos producidos por fermentación pueden proteger contra el cáncer de colon.	Fibra fermentable en el colon
Aumenta la saciedad, reduce la ingesta de alimentos y ayuda al control del peso corporal.	Fibra soluble
Previene el desarrollo de diabetes y contribuye a la reducción de peso.	Mayor consumo de fibra + menor densidad energética y grasa
Disminuye la absorción de carbohidratos simples, favoreciendo el control glucémico.	Fibra soluble
Reduce las concentraciones de colesterol LDL (colesterol "malo").	Fibra soluble
Tiene mayor efecto protector en el control del colesterol y la salud metabólica.	Fibra de cereales y granos enteros (más eficaz que la de frutas y vegetales)

Fuente: Almeida-Alvarado, (2014).

### 3.4. Consecuencias de una dieta baja en fibra

Una investigación de la Universidad de Stanford publicada en *Nature* reveló que no solo heredamos genes, sino también un ecosistema intestinal influenciado por nuestros hábitos

alimenticios. En un experimento con ratones, se demostró que una dieta baja en fibra reduce significativamente la diversidad de la microbiota intestinal. Tras siete semanas, los ratones con dieta pobre en fibra tenían un 60 % menos de especies bacterianas que los del grupo con dieta rica en fibra. Aunque al cambiar a una dieta rica en fibra se observó cierta recuperación, el 33 % de las especies bacterianas no reaparecieron. Además, el empobrecimiento de la microbiota se transmitió a las siguientes generaciones. En la cuarta generación de ratones alimentados con baja fibra, la diversidad microbiana era un 72 % menor, y aunque una dieta rica en fibra mejoró levemente la situación, aún era un 67 % inferior a la de los ratones alimentados constantemente con fibra. Esto sugiere que los efectos de una dieta pobre en fibra pueden heredarse y agravarse con el tiempo (Sonnenburg et al., 2016).

Una dieta baja en fibra dietética puede reducir en el hígado la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), compuestos clave para la salud intestinal. En cambio, una alimentación rica en fibra favorece la síntesis de estos ácidos grasos, lo que estimula la producción y secreción de moco intestinal. Este moco protege la mucosa del intestino y su aumento puede deberse tanto al crecimiento de bacterias que activan la expresión de genes en las células caliciformes, como al efecto mecánico directo que ejerce la fibra sobre la pared intestinal (Abreu y Abreu et al., 2021).

### 3.5. Panes

Panes industriales, según la legislación brasileña, el pan se define como “productos obtenidos a partir de harina de trigo y/u otras harinas, adicionados con líquido, resultantes o no del proceso de fermentación y horneado, que pueden contener otros ingredientes”. Estos productos también pueden presentar diversas coberturas, rellenos, formas y texturas, siempre que no se alteren las características fundamentales del pan (Rios Ferreira et al., 2025).

Según Kourkouta et al. (2017), menciona que el pan tiene un efecto positivo en la fisiología del organismo cuando contiene al menos 6 g de fibra por cada 100 g de producto.

### 3.6. *Cereales*

Los cereales se pueden definir como un grano o semilla comestible de la familia de la hierba, *Poaceae* (Bender y Bender, 1999, como se citó en McKeivith, 2004). Los cereales se cultivan por sus semillas comestibles altamente nutritivas, que a menudo se conocen como granos. Algunos cereales han sido alimentos básicos tanto directamente para el consumo humano como indirectamente a través de la alimentación del ganado desde el comienzo de la civilización (BNF, 1994, como se citó en McKeivith, 2004). Los cereales son las fuentes más importantes de alimentos (FAO, 2002, como se citó en McKeivith, 2004), y los alimentos a base de cereales son una fuente importante de energía, proteínas, vitaminas B y minerales para la población mundial.

Según la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.30.01:04 (2004), menciona que los alimentos preparados a base de cereales, semillas comestibles, de harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. productos alimenticios elaborados a base de granos de cereales u otros granos y semillas comestibles sanos, limpios y de buena calidad, enteros o sus partes o molidos (harinas, sémolas o semolinas), preparados mediante procesos físicos, aptos para ser consumidos directamente o previa cocción, adicionados o no de aditivos y de otros ingredientes opcionales. Estos productos se pueden preparar por procesos tales como: inflado, laminado, recubrimiento, tostado, extruido u otros.

### 3.7. *Cereales de desayuno*

Una formulación básica de cereal para desayuno, se elabora a partir de harinas de cereales como trigo, maíz o arroz, con pequeñas adiciones de azúcar, sal y proteínas (Fast, Perdon y Schonauer, 2020). Según InfoAlimenta (s.f.), los cereales de desayuno son los cereales en copos o expandidos elaborados a base de granos de cereales sanos, limpios y de buena calidad. En su elaboración se pueden incluir los cereales enteros o sus partes, y en algunos casos productos de molienda, siempre que hayan sido preparados mediante alguna técnica descrita en la reglamentación sanitaria que regula la elaboración y comercialización de cereales de desayuno. La mezcla se somete a un proceso de extrusión con un contenido de humedad del 20–25 % y temperaturas cercanas a 150 °C, lo que permite una expansión media y genera un producto con una densidad específica entre 0.22 y 0.28 g/ml. El producto

final presenta una microestructura celular gruesa, con paredes celulares espesas, características que le confieren una textura crujiente capaz de mantenerse durante varios minutos en contacto con leche (Fast, Perdon y Schonauer, 2020).

### *3.8. Requerimientos de fibra en las personas*

Según lo sugerido por expertos, considerando que los alimentos sin almidón aportan principalmente entre 20 y 35 g de fibra por cada 100 g (Selvendran y Robertson, 1994, como se citó en Singh, 2018); Lambo et al. (2005, como se citó en Singh, 2018) informaron que los granos de cereales son las principales fuentes de fibra dietética, que contribuye aproximadamente al 50 % de la ingesta de fibra en el extranjero.

Los alimentos pueden clasificarse como ricos en fibras por ejemplo los alimentos elaborados con grano entero, donde se define como grano intacto, molido, agrietado, en escamas o procesado de otra manera después de la eliminación de partes no comestibles como el casco y la cáscara. Todos los componentes anatómicos, incluyendo el endospermo, germen y salvado deben estar presentes en las mismas proporciones relativas que en el núcleo intacto (Boyle et al., 2024). En 1989 se propuso en Alemania reconocer como "se contiene fibra" una proporción superior a 3 g de fibra por 100 g y "rico en fibra" a un contenido superior a 6 g de fibra por 100 g. Basándose en un consumo recomendado de 30 g/día los contenidos previos equivalen a 10 % o más de 20 % del valor de referencia, respectivamente. La propuesta es adecuada, por ejemplo, para productos cerealeros en relación con una cantidad de 100 g de peso húmedo, pero es menos apropiada para frutas y verduras porque su contenido de agua es más elevado (Codex Alimentarius [FAO/OMS], (2001, p. 5). Según el Reglamento (CE) N° 1924/2006 (CE 2006), se permiten declaraciones nutricionales para la fibra como "fuente de fibra", la afirmación de que un alimento es una fuente de fibra, y cualquier afirmación que pueda tener el mismo significado para el consumidor, sólo puede hacerse cuando el producto contiene al menos 3 g de fibra por 100 g o al menos 1.5 g de fibra por 100 kcal. "Alto contenido de fibra", la afirmación de que un alimento tiene un alto contenido de fibra, y cualquier afirmación que pueda tener el mismo significado para el consumidor, sólo puede hacerse cuando el producto contiene al menos 6 g de fibra por 100 g o al menos 3 g de fibra por 100 kcal (Comisión Europea, 2023). U.S.

Food and Drug Administration (2023, § 101.54(b), como se citó en International Food Information Council Foundation, 2016) menciona que en Estados Unidos los productos que contienen al menos el 10 % del valor diario o 2.5 gramos de fibra por porción pueden afirmar que son una “buena fuente de fibra” y aquellos que contienen al menos el 20 % del valor diario de fibra o 5 gramos o más de fibra por porción pueden etiquetar el producto con una afirmación de alto contenido de fibra. En El Salvador, según el Reglamento Técnico Centroamericano [RTCA 67.01.60:10], (2019), menciona en el apartado “Condiciones relativas al contenido de nutrientes”, para que un alimento sea considerado “Alto, buena fuente, rico en, excelente fuente”, en el caso de la fibra debe contener 6 g por 100 g o 3 g por 100 Kcal. Y para ser declarado “Fuente, adicionado, enriquecido, fortificado”, debe contener no menos de 3 g por 100 g o 1.5 g por 100 Kcal o por porción del alimento.

### *3.9. Dieta de población en El Salvador*

En el 2011, fue publicado un análisis de la situación alimentaria de El Salvador, el cual se basó en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares (ENIGH-2006), y tuvo como objetivo estudiar la disponibilidad de los alimentos en los hogares. El estudio analizó la disposición per cápita de vitaminas y minerales según la requisición dietética y la diversidad de los alimentos que se consumen dependiendo del lugar de residencia y nivel económico (Menchú y Méndez, 2011).

En El Salvador, los productos más consumidos por la mayoría de los hogares (75 % o más) en todas las regiones incluyen pan francés que contiene 3.1 g de fibra por 100 g<sup>1</sup>, tortillas que su contenido de fibra es de 9.8 g por 100 g<sup>1</sup>, huevos, quesos, pan dulce con una cantidad de fibra de 2.3 g por 100 g<sup>1</sup> y tomate que su proporción de fibra es de 1.2 g por 100 g<sup>1</sup>; el arroz también que tiene un valor de fibra de 0.4 g por 100 g<sup>1</sup>, excepto en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS). Los frijoles, que su contenido de fibra es de 5.5 g por 100 g<sup>1</sup>, este alimento se utiliza menos en la AMSS y en la región Central (Menchú y Méndez, 2011). Se toma como referencia específicamente los alimentos que contengan fibra.

---

<sup>1</sup> Los valores de fibra de los alimentos mencionados anteriormente fueron encontrados en el sitio FoodStruct, s. f.

### 1.6.1. Suficiencia nutricional por área de residencia en El Salvador.

En la Tabla 1 se presenta la disponibilidad promedio per cápita de energía y nutrientes, nacional y por área de residencia en El Salvador.

Tabla 2. Disponibilidad *per cápita* de energía y nutrientes a nivel nacional según área de residencia.

Nutriente		Nacional (n = 3985)	Urbana (n = 2991)	Rural (n = 994)
Energía	Kcal	1974	1935	2046
Proteínas	g	63	66	60
Grasas	g	53	55	48
Carbohidratos	g	323	304	356
Fibra dietética	g	18	19	16
Calcio	mg	630	716	475
Fosforo	mg	1093	1079	1118
Hierro	mg	13.6	13	7.8
Zinc	mg	6.5	5.8	14.7
Vitamina B6	mg	3	1.7	5.3
Vitamina B12	mg	2.6	3.2	1.6
Vitamina A	mg	790	792	785
Colesterol	mg	206	232	159

Fuente: Menchú y Méndez, (2011).

### 3.10. Beneficios de consumir fibra

La ingesta de fibra dietética se asocia con la salud metabólica general (a través de vías clave que incluyen sensibilidad a la insulina) y una variedad de otras patologías que incluyen enfermedades cardiovasculares, salud colónica, motilidad intestinal y riesgo de carcinoma colorrectal. La ingesta de fibra dietética también se correlaciona con la mortalidad. La microflora intestinal funciona como un importante mediador de los efectos beneficiosos de la fibra dietética, incluida la regulación del apetito, los procesos metabólicos y las vías inflamatorias crónicas (Barber et al., 2020). Según Almeida-Alvarado, (2014), la fibra no solo

es esencial para el sistema digestivo, sino que también desempeña un papel crucial en la prevención de enfermedades crónicas como la diabetes, las afecciones cardíacas y ciertos cánceres.

Tabla 3. Beneficios de consumo de fibra

Beneficio	Tipo de fibra o mecanismo involucrado
Facilita heces suaves y voluminosas, útil para prevenir constipación, hemorroides y enfermedad diverticular.	Fibra en general (efecto mecánico)
Ácidos grasos producidos por fermentación pueden proteger contra el cáncer de colon.	Fibra fermentable en el colon
Aumenta la saciedad, reduce la ingesta de alimentos y ayuda al control del peso corporal.	Fibra soluble
Previene el desarrollo de diabetes y contribuye a la reducción de peso.	Mayor consumo de fibra + menor densidad energética y grasa
Disminuye la absorción de carbohidratos simples, favoreciendo el control glucémico.	Fibra soluble
Reduce las concentraciones de colesterol LDL (colesterol "malo").	Fibra soluble
Tiene mayor efecto protector en el control del colesterol y la salud metabólica.	Fibra de cereales y granos enteros (más eficaz que la de frutas y vegetales)

Fuente: Almeida-Alvarado, (2014).

### 3.11. Consecuencias de una dieta baja en fibra

Una investigación de la Universidad de Stanford publicada en *Nature* reveló que no solo heredamos genes, sino también un ecosistema intestinal influenciado por nuestros hábitos alimenticios. En un experimento con ratones, se demostró que una dieta baja en fibra reduce significativamente la diversidad de la microbiota intestinal. Tras siete semanas, los ratones con dieta pobre en fibra tenían un 60 % menos de especies bacterianas que los del grupo con dieta rica en fibra. Aunque al cambiar a una dieta rica en fibra se observó cierta recuperación, el 33 % de las especies bacterianas no reaparecieron. Además, el empobrecimiento de la microbiota se transmitió a las siguientes generaciones. En la cuarta generación de ratones alimentados con baja fibra, la diversidad microbiana era un 72 % menor, y aunque una dieta rica en fibra mejoró levemente la situación, aún era un 67 %

inferior a la de los ratones alimentados constantemente con fibra. Esto sugiere que los efectos de una dieta pobre en fibra pueden heredarse y agravarse con el tiempo (Sonnenburg et al., 2016).

Una dieta baja en fibra dietética puede reducir en el hígado la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), compuestos clave para la salud intestinal. En cambio, una alimentación rica en fibra favorece la síntesis de estos ácidos grasos, lo que estimula la producción y secreción de moco intestinal. Este moco protege la mucosa del intestino y su aumento puede deberse tanto al crecimiento de bacterias que activan la expresión de genes en las células caliciformes, como al efecto mecánico directo que ejerce la fibra sobre la pared intestinal (Abreu y Abreu et al., 2021).

### *3.12. Ingesta de fibra dietética en poblaciones*

En Australia, se estimó que en el año fiscal 2024 casi el 28.4 por ciento de la fibra diaria consumida por los australianos provino de cereales y productos derivados de cereales. Ese año, se estimó que los australianos consumían un total promedio de alrededor de 20.7 gramos de fibra por día (Statista Research Department, 2024).

Para los países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia), la ingesta recomendada en las Recomendaciones Nutricionales Nórdicas 2012 (NNR2012) es de 25 g/día para mujeres y 35 g/día para hombres, mientras que la ingesta real es significativamente menor, oscilando entre 16 g/día y 22 g/día en mujeres y entre 18 g/día y 26 g/día en hombres. En Dinamarca, Finlandia y Noruega, el pan y los cereales representan alrededor del 50 % de las fuentes de fibra en mujeres y hombres, mientras que en Suecia su contribución es ligeramente inferior (algo más del 30 %) (Carlsen y Pajari, 2023). En promedio, la ingesta para los hombres adultos en Europa varía de 18 a 24 g/día y de 16 a 20 g/día para las mujeres, con poca variación de un país europeo a otro y todas por debajo de la ingesta diaria recomendada (The Sensus Group, 2023).

Durante la década de 1970, la ingesta media de fibra dietética en la población adulta (personas de 19 años o más) en los Estados Unidos se estimaba entre 11.1 g/día y 13.3 g/día, según el informe de Pollack y Mulligan (1979). Cuando se ajusta el consumo por energía (es

decir, por cada 1.000 kilocalorías), se observó que las mujeres consumían más fibra (6.5 g/1.000 kcal) que los hombres (5.5 g/1.000 kcal) en todos los grupos de edad. Décadas más tarde, de acuerdo con Hoy y Goldman (2014), la ingesta media de fibra dietética en la población estadounidense de 2 años en adelante aumentó a 16 g/día. Al desglosar los datos por sexo, se observó que los hombres presentaban una ingesta media de 18 g/día, mientras que las mujeres alcanzaban un promedio de 15 g/día.

En cuanto a las fuentes alimentarias, el pan, los panecillos y las tortillas representaron el 12 % de la ingesta total de fibra dietética, de la cual aproximadamente la mitad correspondía a panes con levadura. Por su parte, los cereales aportaron el 8 %, siendo la mayor parte correspondiente a cereales listos para comer (6 %). Además, los alimentos proteicos de origen vegetal, como los frijoles, las legumbres y los frutos secos, contribuyeron con otro 8 % de la fibra total consumida. Estos datos evidencian una mejoría en la cantidad media de fibra dietética consumida por la población entre los años 70 y el año 2014, pero aún sin llegar al nivel recomendado.

Por otra parte, no se tiene datos actuales recientes y específicos sobre el consumo diario de fibra en El Salvador. La información disponible es histórica y proviene de estudios globales que incluyen datos hasta la década de 1980, pero no reflejan la situación vigente. Según Acevedo y Bressani (1989), mencionan que la ingesta de fibra en El Salvador fue alta en las décadas de 1960–1980 fue de 32–45 g/día.

En la investigación de Gómez et al. (2019), acerca del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS), se indagó cómo se alimentan más de 9,000 personas adultas que viven en ciudades de ocho países de América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y Venezuela. Su objetivo fue entender cuánto consumen de ciertos alimentos clave, como granos, frutas y verduras, y qué tanto estos aportan a su ingesta de fibra. También buscó identificar diferencias relacionadas con el género, la edad o el nivel socioeconómico.

Uno de los hallazgos más relevantes fue que, aunque en promedio las personas consumen unos 318 gramos de granos al día, solo 15 gramos (menos del 5 %) corresponden a granos

integrales. Es decir, la gran mayoría de lo que se consume son cereales refinados. Algunos de los pocos productos con contenido integral que se reportaron fueron la avena, el pan integral, la masa harina y algunas galletas tipo cracker, pero su presencia en la dieta fue baja.

La situación no mejora mucho cuando se observan las frutas y verduras. En promedio, las personas comen entre 125 y 170 gramos de frutas al día, y entre 110 y 140 gramos de verduras. Estas cantidades están muy por debajo de lo que recomienda la Organización Mundial de la Salud: unos 400 gramos diarios, equivalente a cinco porciones. Solo una pequeña parte de la población llega a esa meta, lo cual limita notablemente la cantidad de fibra que reciben a través de su alimentación.

En general, el consumo de fibra en la región sigue siendo bajo. Los promedios van desde 15 hasta 17 gramos al día, con Costa Rica como el país con mejor desempeño (cerca de 22 gramos) y México y Brasil en el extremo más bajo (entre 11 y 15 gramos diarios).

#### **4. Metodología**

La presente investigación combina un enfoque de tipo bibliográfico y de campo, con el propósito de analizar el contenido de fibra dietética en cereales de desayuno y panes de molde comercializados en supermercados del área metropolitana de San Salvador, así como de contextualizar dicha información con base en la normativa y literatura científica disponible.

Se desarrolló una investigación mixta, que integra dos enfoques principales, investigación documental que consistió en la recopilación y análisis de información proveniente de artículos científicos, encuestas nutricionales, y normativas alimentarias (FAO, OMS, Codex Alimentarius, FDA, entre otras). Esta revisión permitió establecer los fundamentos teóricos sobre la definición, clasificación y recomendaciones de consumo de fibra dietética, así como los criterios de etiquetado utilizados a nivel internacional. Por otro lado, en la investigación de campo se realizó la observación directa en diferentes supermercados del área metropolitana de San Salvador, y se recopilaron datos de las etiquetas nutricionales de 59 cereales de desayuno y 28 panes de molde disponibles en el mercado. Para ello, se tomaron fotografías de los empaques y se registró la información en una tabla elaborada en Microsoft Excel, incluyendo variables como: marca, tipo de producto, porción indicada, contenido de fibra (g), proteína, grasas y otros componentes relevantes.

En cuanto a la técnica e instrumentos de recolección de datos se tomaron en cuenta para la investigación de campo la observación directa y registro fotográfico de etiquetas nutricionales. Para la investigación bibliográfica, búsqueda sistemática de información en bases de datos académicas (Revistas científicas, Scielo, ELSEVIER, Google Scholar) y revisión de documentos normativos y técnicos oficiales.

## 5. Análisis de resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos del análisis del contenido de fibra dietética en diferentes tipos de cereales de desayuno y panes de molde. Los cereales de desayuno fueron clasificados en tres categorías: simples (7 muestras), azucarados (33 muestras) e integrales (19 muestras), sumando un total de 59 productos analizados. Por otra parte, los panes de molde se agruparon en dos categorías: blanco (15 muestras) e integral (13 muestras), con un total de 28 productos muestreados.

Tabla 4 Máximos y mínimos de nutrientes de cereales de desayuno por porción de 100 g.

Nutriente por 100 g U.M.		Simple			Integral			Azucarado		
		Máximo	Mínimo	$\bar{x}$	Máximo	Mínimo	$\bar{x}$	Máximo	Mínimo	$\bar{x}$
Energía	kcal	400	325	369	457	298	432	433	366	392
Proteína	g	10	5	7	14	4	7	8	3	5
Carbohidratos	g	87	75	20	90	69	34	93	78	30
Azúcares totales	g	11	7.5	9.7	43	17	29	48	18	34
Azúcares añadidos	g	10	7.5	8.5	43	8.3	26.4	47.5	26	35.6
<b>Fibra dietética</b>	<b>g</b>	<b>5.7</b>	<b>1.3</b>	<b>3.1</b>	<b>8.6</b>	<b>1.6</b>	<b>4.4</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>2.9</b>
Grasas totales	g	2.7	0	0.9	17	1.5	5.4	6.7	0	2.6
Grasas saturadas	g	1	0	0	7	0	2	5	0	1
Sodio	g	0.63	0.3	0.4	0.97	0.19	0.35	0.67	0.09	0.39

Tabla 5. Máximos y mínimos de nutrientes de cereales de desayuno por porción.

Nutriente por porción	U.M.	Simple			Integral			Azucarado		
		Máximo	Mínimo	$\bar{x}$	Máximo	Mínimo	$\bar{x}$	Máximo	Mínimo	$\bar{x}$
Energía	kcal	150	109	125.8	230	110	147	170	110	132.6
Proteína	g	4	1.8	2.4	5	1.1	3	3	1	1.7
Carbohidratos	g	33	25.6	28.6	50	22.9	30.8	40	22	29.5
Azúcares totales	g	4	2.7	3.3	23	6	12.9	19	5	11.6
Azúcares añadidos	g	4	2.4	3.1	18	5.8	10.5	19	8.6	12.6
<b>Fibra dietética</b>	<b>g</b>	<b>1.1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1.7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0.9</b>
Grasas totales	g	0.5	0	0.15	6	0	2.2	2	0	0.8
Grasas saturadas	g	0.1	0	0.01	2.5	0	0.64	1.6	0	0.27
Sodio	g	0.25	0.1	0.2	0.3	0.07	0.1	0.22	0.03	0.13

Al analizar los datos presentados en las Tablas 3 y 4, se consideró que los valores nutricionales corresponden exclusivamente al producto seco, sin adición de otros alimentos como la leche. Según el contenido nutricional de los cereales de desayuno por 100 g, se observan diferencias claras entre las categorías simple, integral y azucarado. Los cereales integrales presentan el mayor promedio de fibra dietética (4.4 g/100 g), seguidos por los cereales simples (3.1 g/100 g) y los azucarados (2.9 g/100 g). No obstante, aun dentro de la categoría integral se evidenció una amplia variabilidad, con valores mínimos de 1.6 g/100 g, lo que indica que no todos los productos integrales garantizan un alto aporte de fibra.

En contraste, los cereales azucarados muestran los promedios más elevados de azúcares totales y azúcares añadidos, alcanzando 34 g y 35.6 g por 100 g, respectivamente. Este comportamiento se asocia directamente con su mayor densidad energética, ya que también presentan altos valores promedio de energía (392 kcal/100 g). Los cereales integrales, aunque destacan por su mayor contenido de fibra, también exhiben un aporte calórico elevado (432 kcal/100 g), lo que sugiere que el mayor contenido energético no siempre está vinculado únicamente a la presencia de fibra, sino también a la composición global del producto.

Al evaluar los resultados por porción, se evidencia una reducción importante en el aporte de fibra dietética en las tres categorías. Los cereales integrales alcanzan un promedio de 1.7 g por porción, mientras que los cereales simples y azucarados aportan 1.0 g y 0.9 g, respectivamente. Estos valores se encuentran por debajo de los criterios establecidos por diversas normativas internacionales para declarar un alimento como “fuente” o “rico en fibra”, lo que indica que el consumo habitual de estos productos contribuye de manera limitada a la ingesta diaria recomendada de fibra.

Asimismo, los cereales azucarados mantienen un alto contenido de azúcares añadidos por porción (12.6 g en promedio), lo cual refuerza su menor calidad nutricional en comparación con las otras categorías. En cuanto a grasas totales y saturadas, los valores se mantienen relativamente bajos por porción, aunque los cereales integrales presentan los promedios más elevados, posiblemente debido a la inclusión de semillas, granos o ingredientes

adicionales en su formulación. Finalmente, el sodio presenta valores variables entre los tipos de cereales, pero sin exceder los límites recomendados para este tipo de producto, de acuerdo con el artículo de la FDA “*El sodio en su dieta*” (2024) sugiere no superar los 2.3 g diarios de consumo total.

En conjunto, los resultados indican que, si bien los cereales integrales presentan un perfil nutricional más favorable en términos de fibra dietética, su aporte real por porción sigue siendo limitado. Por el contrario, los cereales azucarados se caracterizan por un alto contenido de azúcares y energía, con un bajo aporte de fibra, lo que resalta la importancia de una lectura crítica del etiquetado nutricional y de no considerar estos productos como una fuente principal de fibra en la alimentación diaria.

Tabla 6 Máximos y mínimos de nutrientes en pan molde por 100 g de porción.

Nutriente por 100 g	Blanco			Integral		
	Máximo	Mínimo	$\bar{x}$	Máximo	Mínimo	$\bar{x}$
Energía	295	256	270	293	226	261
Proteína	11.9	4.3	9.2	12.9	6.5	10.6
Carbohidratos	54.3	48.3	51.5	52	44.9	48.3
Azúcares totales	6.7	2.4	4.6	7.2	2.2	5
Azúcares añadidos	0	0	0	1	0	1
<b>Fibra dietética</b>	<b>4.5</b>	<b>0</b>	<b>2.15</b>	<b>6.9</b>	<b>3.2</b>	<b>5.05</b>
Grasas totales	4.1	1.8	2.9	6.7	1.5	3.9
Grasas saturadas	2.6	0	1.3	3	0	1.3
Sodio	0.57	0.4	0.5	0.57	0.15	0.4

Tabla 7 Máximos y mínimos de nutrientes de pan molde por porción (equivalente a dos rebanadas de pan).

Nutriente por porción	Blanco			Integral		
	Máximo	Mínimo	$\bar{x}$	Máximo	Mínimo	$\bar{x}$
Energía	179	90	122	214	104	141
Proteína	5	2	3.4	7	3	4.9
Carbohidratos	25	18	22	30	22	25.3
Azúcares totales	3	1	2	4	1	2.3
Azúcares añadidos	1	0	0.8	3	0	1.5
<b>Fibra dietética</b>	<b>2.9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4.2</b>	<b>2</b>	<b>2.7</b>
Grasas totales	2.2	1	1.3	4.2	0.8	2.1
Grasas saturadas	1	0	0.6	1.5	0	0.7
Sodio	0.31	0.17	0.2	0.3	0.07	0.2

Al analizar los datos presentados en las Tablas 5 y 6, se consideró que los valores nutricionales corresponden a la porción declarada en el empaque y al contenido por 100 g de producto, con el propósito de comparar de forma equitativa ambos tipos de pan.

En relación con el contenido de fibra dietética por 100 g, el pan integral presenta un promedio significativamente mayor (5.05 g) en comparación con el pan blanco (2.15 g). Además, los valores mínimos del pan integral (3.2 g) superan el promedio del pan blanco, lo que refleja una mayor consistencia en el aporte de fibra dentro de esta categoría. En contraste, el pan blanco presenta productos con contenido nulo de fibra, lo que limita su contribución a la ingesta diaria de este nutriente.

Al analizar la fibra dietética por porción, el pan integral mantiene un aporte superior, con un promedio de 2.7 g, mientras que el pan blanco alcanza únicamente 1.0 g por porción. Estos resultados indican que el pan integral logra aproximarse a los criterios establecidos por algunas normativas internacionales para ser considerado como “fuente de fibra”, mientras que el pan blanco permanece claramente por debajo de dichos requerimientos. Respecto al contenido energético, el pan blanco presenta un promedio ligeramente mayor por 100 g (270 kcal) en comparación con el pan integral (261 kcal). Esta diferencia puede atribuirse a una mayor proporción de harinas refinadas y una menor presencia de fibra, lo que incrementa la densidad energética del producto. Por porción, el pan integral muestra un mayor aporte calórico (141 kcal) que el pan blanco (122 kcal), lo cual puede estar relacionado con el tamaño de la porción y la inclusión de ingredientes adicionales como semillas o granos.

En cuanto a los azúcares totales y añadidos, ambos tipos de pan presentan valores relativamente bajos; sin embargo, el pan integral muestra promedios ligeramente superiores, aunque sin representar un aporte significativo de azúcares añadidos en la mayoría de los productos analizados. Las grasas totales y saturadas se mantienen en niveles moderados en ambos tipos de pan, con valores ligeramente más elevados en el pan integral, posiblemente asociados a su formulación. Finalmente, el contenido de sodio es similar

entre ambos tipos de pan, sin diferencias relevantes que indiquen un riesgo nutricional elevado.

En conjunto, los resultados confirman que el pan integral presenta un perfil nutricional más favorable en términos de fibra dietética en comparación con el pan blanco. Sin embargo, al igual que en el caso de los cereales de desayuno, el aporte real de fibra por porción continúa siendo limitado, por lo que estos productos no deben considerarse como la principal fuente de fibra en la alimentación diaria, sino como un complemento dentro de una dieta equilibrada.

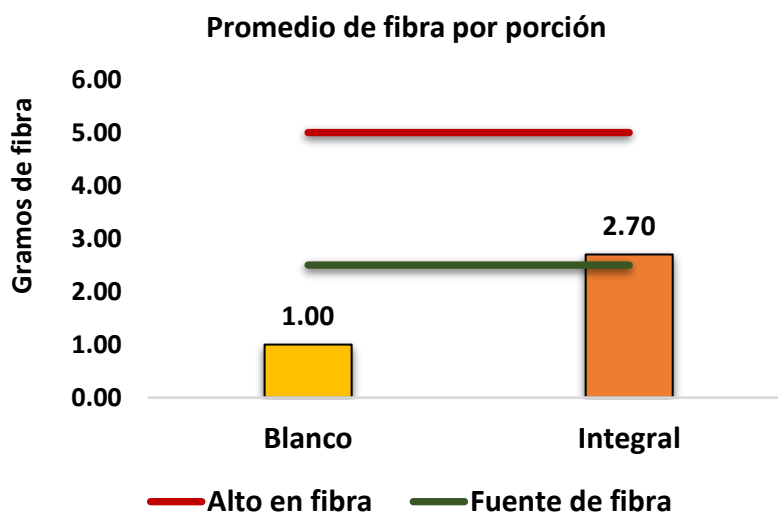


Figura 1 Comparación de los valores promedio de fibra dietética en panes blancos e integrales, expresados por porción.

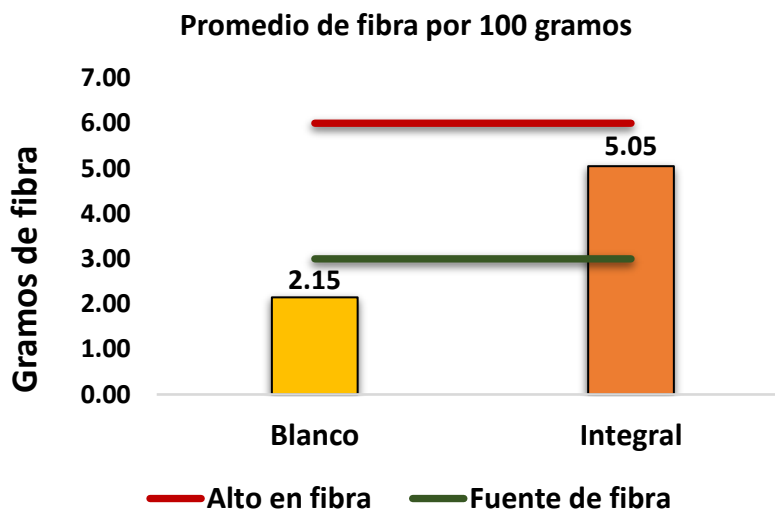


Figura 2 Comparación de los valores promedio de fibra dietética en panes blancos e integrales, expresados por porción, por 100 gramos.

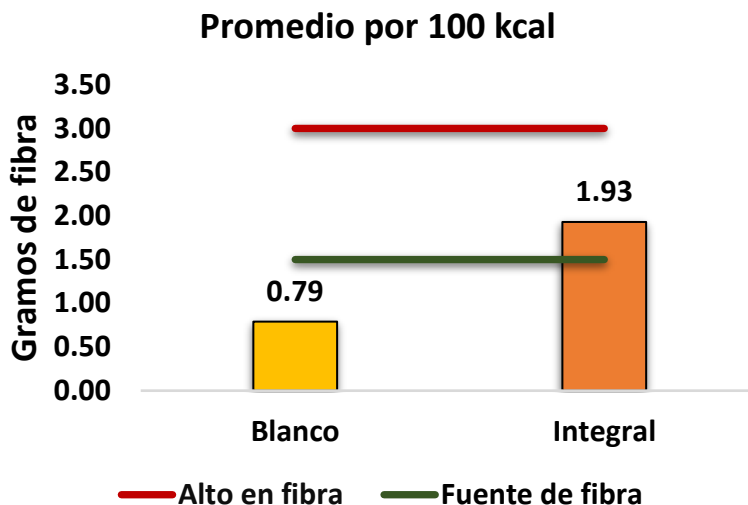


Figura 3 Comparación de los valores promedio de fibra dietética en panes blancos e integrales, expresados por 100 kilocalorías

En el primer gráfico, correspondiente al promedio de fibra por porción, se observa que el pan integral cumple con el criterio establecido por la FDA para considerarse una fuente de fibra, al alcanzar un promedio de 2.70 g de fibra por porción, superando el valor mínimo requerido de 2.5 g. En contraste, el pan blanco presenta un promedio de 1.00 g, ubicándose por debajo de los límites establecidos y, por tanto, sin cumplir con la clasificación de fuente de fibra. En el segundo gráfico, que muestra el promedio de fibra por 100 g de producto, el pan integral alcanza un valor de 5.05 g, cumpliendo con el requisito del RTCA para declararse como “fuente de fibra” ( $\geq 3$  g por 100 g) y acercándose al umbral para ser considerado “alto en fibra” ( $\geq 6$  g por 100 g). Por otro lado, el pan blanco, con un promedio de 2.15 g, cumple parcialmente el criterio de fuente de fibra, aunque permanece por debajo del nivel necesario para una declaración de alto contenido. Finalmente, en el gráfico de fibra por 100 kcal, se evidencia nuevamente la diferencia entre ambos tipos de pan. El pan integral muestra un mejor aprovechamiento nutricional con 1.93 g de fibra por cada 100 kcal, según el reglamento (CE) de la Unión Europea un alimento es fuente de fibra si alcanza 1.5 g de fibra por 100 kcal. Mientras que el pan blanco apenas alcanza 0.79 g, lo que reafirma su menor aporte de fibra dietética en relación con su densidad calórica, en el reglamento se establece que para ser un alimento rico en fibra debe alcanzar un valor de 3

g de fibra por 100 kcal. En conjunto, los resultados reflejan que el pan integral presenta un perfil nutricional más favorable, al proporcionar una cantidad significativamente mayor de fibra dietética en todas las medidas evaluadas, mientras que el pan blanco se mantiene consistentemente por debajo de los valores de referencia establecidos por la normativa.

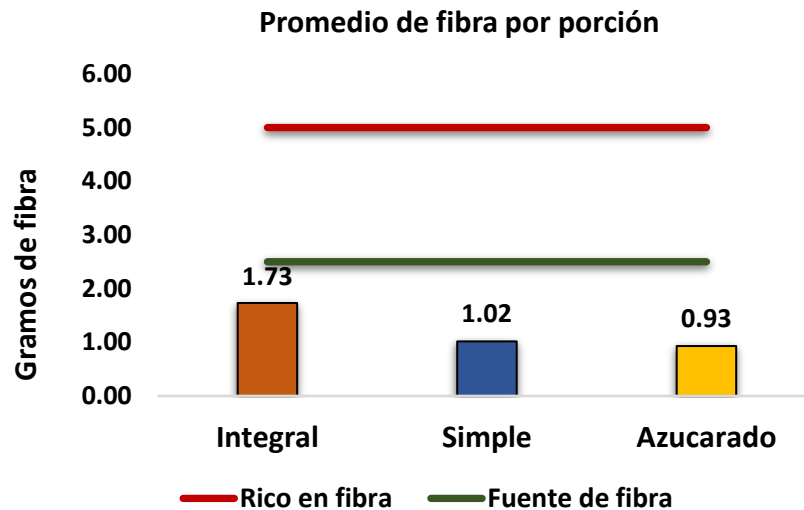


Figura 4 Comparación de valores promedio de fibra dietética en cereales simples, integrales y azucarados, expresados por porción.

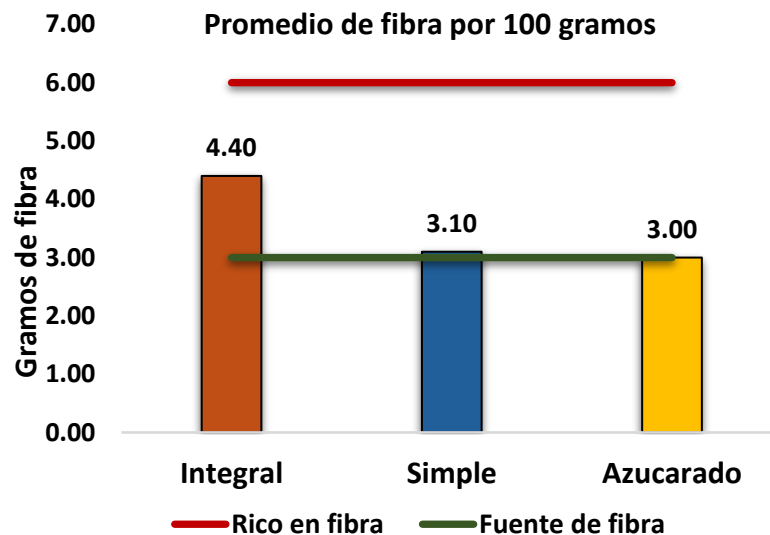


Figura 5 Comparación de valores promedio de fibra dietética en cereales simples, integrales y azucarados, expresados 100 gramos.

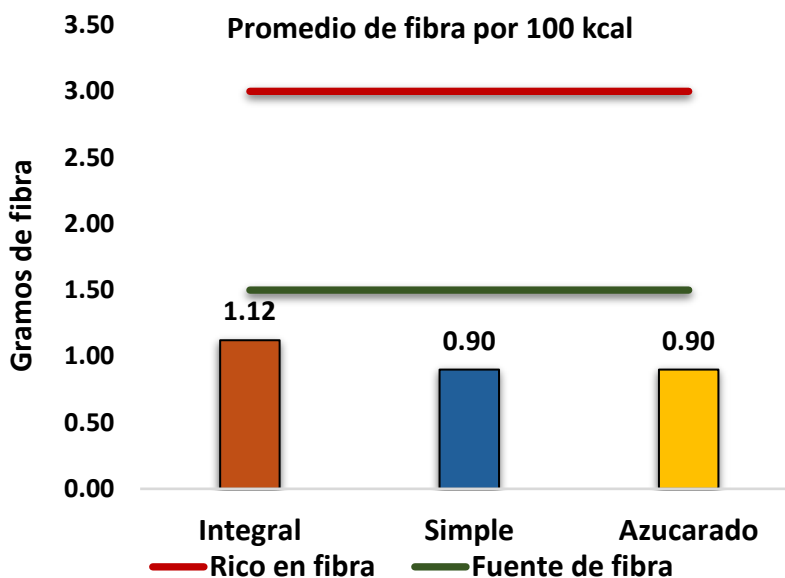


Figura 6 Comparación de valores promedio de fibra dietética en cereales simples, integrales y azucarados, expresados por 100 kilocalorías.

En el primer gráfico, correspondiente al promedio de fibra por porción, se observa que ninguno de los tipos de cereales evaluados cumple con el requerimiento mínimo establecido por la FDA para ser considerados fuente o ricos en fibra. La línea roja representa el valor de 5 g por porción, necesario para declarar un alimento como “rico en fibra”, mientras que la línea verde indica el umbral de 2.5 g por porción para ser considerado “fuente de fibra”. Los valores promedio obtenidos (1.73 g en cereales integrales, 1.02 g en simples y 0.93 g en azucarados) se encuentran por debajo de dichos límites. En el segundo gráfico, que muestra el promedio de fibra por 100 g de producto, se determinó que los cereales integrales (4.40 g) y simples (3.10 g) cumplen con el requerimiento establecido por el RTCA, el cual indica que un alimento puede declararse como fuente de fibra cuando contiene al menos 3 g por 100 g de alimento. Sin embargo, ninguno alcanza el nivel de 6 g por 100 g, necesario para considerarse “rico en fibra”, manteniéndose los cereales azucarados (3.00 g) ligeramente por debajo del límite mínimo. Finalmente, en el tercer gráfico, que presenta el promedio de fibra por 100 kcal, se evidencia que ninguno de los cereales analizados cumple con los criterios establecidos por el Reglamento (CE) de la Unión Europea. En este caso, un alimento rico en fibra debe contener 3 g por 100 kcal, y 1.5 g por 100 kcal para ser considerado fuente de fibra. Los resultados muestran que el cereal integral

(1.12 g) es el que más se aproxima a cumplir el requisito de fuente de fibra, mientras que los cereales simples y azucarados (0.90 g ambos) presentan valores inferiores al mínimo exigido. En general, los resultados permiten concluir que, aunque los cereales integrales presentan una mayor concentración promedio de fibra dietética en comparación con los simples y azucarados, ningún grupo alcanza los valores requeridos por las normativas internacionales para ser clasificados como fuentes o ricos en fibra.

## 6. Conclusiones

El análisis del contenido de fibra dietética en cereales de desayuno y panes de molde permitió evidenciar que los productos integrales presentan un mayor aporte de fibra en comparación con los simples, blancos y azucarados; sin embargo, en su mayoría no alcanzan los valores establecidos por las normativas internacionales (FDA, RTCA y Reglamento CE) para ser declarados alimentos “fuente” o “ricos en fibra”. La comparación entre las diferentes normativas internacionales mostró que existen diferencias en los criterios de clasificación de los alimentos con fibra, lo que puede influir en la forma en que los fabricantes declaran esta información en el etiquetado nutricional.

De acuerdo con los resultados, los cereales azucarados y el pan blanco son los de menor calidad nutricional, debido a su bajo contenido de fibra y mayor cantidad de azúcares añadidos, lo que resalta la importancia de promover el consumo de opciones integrales.

La revisión bibliográfica evidenció que la ingesta promedio de fibra dietética en El Salvador y otros países se mantiene por debajo de las recomendaciones internacionales, lo cual refuerza la necesidad de fomentar la educación nutricional y una lectura crítica del etiquetado alimentario para impulsar elecciones más saludables.

## 7. Recomendaciones

Se considera necesario actualizar y armonizar las normativas alimentarias con el fin de garantizar que los productos que declaran ser “fuente” o “ricos en fibra” no compensen dicho aporte mediante un incremento excesivo de azúcares añadidos, asegurando así una formulación nutricionalmente equilibrada y una información más transparente para el consumidor.

Se sugiere promover el consumo de productos integrales, en especial cereales y panes de molde, debido a su alto contenido de fibra dietética, lo cual favorece una alimentación más equilibrada y saludable.

Se recomienda fortalecer la educación nutricional de los consumidores, promoviendo la lectura y comprensión del etiquetado nutricional, con el fin de que puedan identificar productos que realmente aporten fibra y disminuir el consumo de aquellos con alto contenido de azúcares añadidos.

Se recomienda incentivar a los fabricantes a mejorar la formulación de sus productos, incrementando el contenido de fibra dietética en cereales y panes, con el propósito de que cumplan con los criterios internacionales para ser considerados alimentos fuente o ricos en fibra.

Es fundamental avanzar en la investigación sobre la fibra dietética y sus efectos fisiológicos, especialmente en relación con la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, la diabetes tipo 2 y las afecciones cardiovasculares. Este enfoque contribuiría a promover la base científica que respalda su relevancia en el ámbito de la salud pública. Asimismo, resulta clave que estudios futuros incluyan el análisis detallado del contenido y tipo de fibra presente en los alimentos (soluble como insoluble). Comprender la proporción de cada una permitiría obtener una visión más precisa sobre la calidad nutricional de los productos y su influencia en la salud digestiva y metabólica.

## 8. Bibliografía

- Abreu y Abreu, A. T., Milke-García, M. P., Argüello-Arévalo, G. A., Calderón-de la Barca, A. M., Carmona-Sánchez, R. I., Consuelo-Sánchez, A., Coss-Adame, E., García-Cedillo, M. F., Hernández-Rosiles, V., Icaza-Chávez, M. E., Martínez-Medina, J. N., Morán-Ramos, S., Ochoa-Ortiz, E., Reyes-Apodaca, M., Rivera-Flores, R. L., Zamarripa-Dorsey, F., Zárate-Mondragón, F., y Vázquez-Frias, R. (2021). Fibra dietaría y microbiota, revisión narrativa de un grupo de expertos de la Asociación Mexicana de Gastroenterología. *Revista de Gastroenterología de México*, 86(3), 287–304. <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2021.02.004>
- Acevedo, E., y Bressani, R. (1989). Intake of dietary fiber in the Central American isthmus: Nutritional implications. *Nutrition Reviews*, 47(9 Pt 1), 261–267. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2562330/>
- Administración de Alimentos y Medicamentos. (2024). Preguntas y Respuestas sobre la Fibra Dietética. [https://www.fda.gov/food/nutrition-food-labeling-and-critical-foods/questions-and-answers-dietary-fiber#define\\_dietary\\_fiber](https://www.fda.gov/food/nutrition-food-labeling-and-critical-foods/questions-and-answers-dietary-fiber#define_dietary_fiber)
- Almeida-Alvarado, S. L., Aguilar-López, T., y Hervert-Hernández, D. (2014). La fibra y sus beneficios a la salud. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 27(1), 73-76. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522014000100011&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100011&lng=es&tlng=es).
- Barber, T. M., Kabisch, S, Pfeiffer, A. F. H., Weickert, M. O. (2020). The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients*. 12(10):3209. Doi: 10.3390/nu12103209.
- Boyle, N. B., Adolphus, K., Caton, S. J., Croden, F. C., Dye, L., Glass, A., Wilkinson, N. (2024). Aumento de la ingesta de fibra en el Reino Unido: lecciones de la Asociación Danesa de Granos Enteros. *British Journal of Nutrition*, 131(4), 672–685. doi:10.1017/S0007114523002106

- Carlsen, H., y Pajari, A. M. (2023). Dietary fiber – A scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food & Nutrition Research*, 67, Article 9979. <https://doi.org/10.29219/fnr.v67.9979>
- Comisión de Codex Alimentarius. (2001). Directrices sobre la utilización de declaraciones de propiedades nutricionales: proyecto de cuadro de condiciones para los contenidos de nutrientes (parte b, que contiene disposiciones sobre fibra dietética) (CX/NFSDU 01/3). [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fshared%2BDocuments%252FArchive%252FMeetings%252FCCNFSDU%252Fccnfsdu23%252Fnf01\\_03s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fshared%2BDocuments%252FArchive%252FMeetings%252FCCNFSDU%252Fccnfsdu23%252Fnf01_03s.pdf)
- Comisión de Codex Alimentarius. (2004). Propuestas para una definición y métodos de análisis del contenido de fibra dietética (CX/NFSDU 04/3-Add.1). <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fshared%2BDocuments%252FArchive%252FMeetings%252FCCNFSDU%252Fccnfsdu26%252Fnf2603as.pdf>
- Comisión Europea. (2023). Dietary fibre. Knowledge for Policy. [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/dietary-fibre\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/dietary-fibre_en)
- Fast, R. B., Perdon, A. A., y Schonauer, S. L. (2020). Breakfast – Forms, ingredients, and process flow. En A. A. Perdon, S. L. Schonauer, & K. S. Poutanen (Eds.), *Breakfast Cereals and How They Are Made: Raw Materials, Processing, and Production* (3.<sup>a</sup> ed., pp. 5–35). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394437-5.00014-3>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2010). Codex Alimentarius Commission: Guidelines on nutrition labelling (CAC/GL 2-1985). FAO.

Food and Drug Administration. (2020). Guidance for industry: A food labeling guide. U.S. Department of Health and Human Services.

Food and Drug Administration. (2024). *El sodio en su dieta – Use la etiqueta de información nutricional y reduzca su consumo*. <https://www.fda.gov/food/nutrition-education-resources-materials/el-sodio-en-su-dieta>

Food Standards Code Legislation Compilation of Australia New Zealand Food (2025). Standards and Schedules. [https://www.foodstandards.gov.au/sites/default/files/2025-05/Food%20Standards%20Code%20-%20Compilation%20%28May%202025%29\\_0.pdf](https://www.foodstandards.gov.au/sites/default/files/2025-05/Food%20Standards%20Code%20-%20Compilation%20%28May%202025%29_0.pdf)

FoodStruct. (s. f.). Category. FoodStruct. <https://foodstruct.com/category>

Gómez, G., Fisberg, R. M., Nogueira Previdelli, Á., Hermes Sales, C., Kovalskys, I., Fisberg, M., Herrera-Cuenca, M., Cortés Sanabria, L. Y., García, M. C. Y., Pareja Torres, R. G., Rigotti, A., Guajardo, V., Zalcmán Zimberg, I., Chinnock, A., Murillo, A. G., Brenes, J. C., y ELANS Study Group, o. b. o. t. (2019). Diet Quality and Diet Diversity in Eight Latin American Countries: Results from the Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS). *Nutrients*, 11(7), 1605. <https://doi.org/10.3390/nu11071605>

Health Canada. (2012). Policy for Labelling and Advertising of Dietary Fibre-Containing Food Products. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/food-nutrition/labelling-advertising-dietary-fibre-food-products.html#fn1>

Hoy, M. K., y Goldman, J. D. (2014, septiembre). Ingesta de fibra de la población estadounidense: lo que comemos en Estados Unidos, NHANES 2009–2010. En FSRG Dietary Data Briefs (Resumen de datos dietéticos n.º 12). Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589559/>

InfoAlimenta. (s.f.). Cereales de desayuno. <https://infoalimenta.com/cereales-de-desayuno/>

- Institute of Medicine. (2005). *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients)*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10490>
- International Food Information Council Foundation. (2016). Dietary fiber on the food label. Fiber Facts. <https://www.fiberfacts.org/dietary-fiber-on-the-food-label/>
- Jenkins, D. J. A. et al. (1978). Viscosity and fiber effects on gastric emptying. *Br Med J*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1604465/>
- Kourkouta, L., Koukourikos, K., Iliadis, C., Ouzounakis, P., Monios, A., y Tsaloglidou, A. (2017). Bread and health. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5(11), 821–826. [https://www.researchgate.net/profile/Lambrini-Kourkouta/publication/321342781\\_Bread\\_and\\_Health/links/5a4ab0aa458515f6b05b3ed1/Bread-and-Health.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lambrini-Kourkouta/publication/321342781_Bread_and_Health/links/5a4ab0aa458515f6b05b3ed1/Bread-and-Health.pdf)
- Martínez Correa, J. L., y Cuevas Guajardo, L. (2019). Relevancia de la fibra dietética en la alimentación de la población. *Revista Médica y de Enfermería Ocronos*. Relevancia de la fibra dietética en la alimentación de la población.
- Matos Chamorro, R. A., y Chambilla Mamani, E. (2010). Importancia de la fibra dietética, sus propiedades funcionales en la alimentación humana y en la industria alimentaria. *Revista de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(1), 4-17. [https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri\\_alimentos/article/view/813/0](https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_alimentos/article/view/813/0)
- McKevith, B. (2004). Nutritional aspects of cereals. *Nutrition Bulletin*, 29(2), 111–142. <https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.2004.00418.x>
- Menchú, M. T., y Méndez, H. (2011). Análisis de la situación alimentaria en El Salvador. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP). [https://www.sdgfund.org/sites/default/files/ISAN\\_ESTUDIO\\_El%20Salvador\\_Analisis%20Situacion%20Alimentaria-INCAP.pdf](https://www.sdgfund.org/sites/default/files/ISAN_ESTUDIO_El%20Salvador_Analisis%20Situacion%20Alimentaria-INCAP.pdf)
- Norma Salvadoreña Obligatoria. (2004). NSO 67.30.01:04. Productos de panadería, clasificación y especificaciones de pan dulce. San Salvador: CONACYT.

<https://www.defensoria.gob.sv/images/stories/varios/NORMAS/PANADERIA/PRODUCTOS%20DE%20PANADERIA.%20CLASIFICACION%20Y%20ESPECIFICACIONES%20DEL.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). La fibra alimentaria, una aliada de nuestra salud. <https://www.fao.org/venezuela/noticias/detail-events/zh/c/1437783/#:~:text=La%20fibra%20diet%C3%A9tica%20se%20encuentra,no%20puede%20digerir%20o%20absorber.>

Organización Mundial de la Salud. (29 de abril del 2020). Dieta saludable. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2011). Reglamento (UE) n.º 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor. Diario Oficial de la Unión Europea.

Pollack, M., y Mulligan, A. (1979). Dietary fiber intake in the U.S. adult population: Data from the Second National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Public Health*, 69(6), 541–545. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2823592/>

Rios Ferreira, A., Lago Tagliapietra, B., y Silva Clerici, M. T. (2025). Slice breads, unconventional flours, and healthiness? *Food Science and Technology*, 45, 1-9. <https://fst.emnuvens.com.br/revista/article/view/408/309>

Ruiz-Roso Calvo de Mora, B., y Pérez-Olleros Conde, L. (2010). Avance de resultados sobre consumo de fibra en España y beneficios asociados a la ingesta de fibra insoluble. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 16(3), 147–153. [https://doi.org/10.1016/S1135-3074\(10\)70032-6](https://doi.org/10.1016/S1135-3074(10)70032-6)

Sibila, K., Brauchla, M., Slavin, J., y Miller, K. (2012). ¿Qué Sabemos Sobre la Ingesta de Fibra Dietética en Niños y Salud? Los Efectos de la Ingesta de Fibra en el Estreñimiento, la Obesidad y la Diabetes en los Niños. 3(1), 47–53. Doi: 10.3945/en.111.001362

- Singh, A. Kaur, V. Kaler, R.S.S. (2018). A review on dietary fiber in cereals and its characterization. *Journal of Applied and Natural Science*, 10(4): 1216-1225. 10.31018/jans.v10i4.1894
- Sistema de la Integración Centroamericana. (2012). Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.60:10. Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados.
- Slavin, J. (2001). Dietary fiber and the colon. *Curr Opin Gastroenterol*. <https://doi.org/10.1097/00001574-200101000-00007>
- Slavin, J. (2005). Dietary fiber and body weight. *Nutrition*, 21(3), 411–418. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.08.018>
- Slavin, J. (2013). Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Nutrients*, 5(4), 1417–1435. <https://doi.org/10.3390/nu5041417>
- Sonnenburg, E., Smits, S., Tikhonov, M. Higginbottom, S. K., Wingreen, S. N., y Sonnenburg, J. L. (2016). Extinciones inducidas por la dieta en el compuesto de la microbiota intestinal durante generaciones. *Naturaleza*. 212–215. <https://doi.org/10.1038/nature16504>
- Statista Research Department. (2024). Australia: mean daily available fiber consumed by major food grouping [Estadística]. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1155356/australia-mean-daily-available-fiber-consumed-by-major-food-grouping/>
- The Sensus Group. (2023). The fibre gap: The importance of dietary fibre for health. FoodNavigator. <https://www.foodnavigator.com/News/Promotional-features/The-importance-of-dietary-fibre-for-health/>
- Zugasti, A., Mendoza, A., Petrina, E. (2024). Recomendaciones dieteticas para el estreñimiento. Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. [https://www.seen.es/modulgex/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/1073/140420\\_125908\\_8654772612.pdf](https://www.seen.es/modulgex/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/1073/140420_125908_8654772612.pdf)