



**Información que tienen los alumnos universitarios
sobre harinas integrales y refinadas.
Preparaciones de consumo frecuente.**

Andrés Mc Innes

Tutora: Lic. Lisandra Viglione • Asesoramiento Metodológico: Dra. Mg. Vivian Minnaard

“Todo parece imposible hasta que se hace”.

Nelson Mandela

A mi familia que siempre me apoyo

En agradecimiento:

A mi Tutora, Lic. Lisandra Viglione, por el entusiasmo, sus consejos y el tiempo dedicado para la gestación y desarrollo de esta tesis.

A la Dra. Mg. Vivian Minnaard, por apoyarme durante todo el camino de esta tesis e impulsarme constantemente a su realización.

A Mercedes y Leandro, amigos y compañeros de la carrera, gracias por su incondicional apoyo y los momentos compartidos....

En la actualidad se observa un incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles, y se han descripto múltiples factores de riesgo contribuyentes. Entre aquellos factores de riesgo modificables se destaca la alimentación. La dieta occidental se caracteriza por un elevado consumo de productos elaborados con harinas refinadas. Como una alternativa para mejorar la calidad de la dieta, ha crecido en los últimos años el interés por enriquecer la misma con alimentos funcionales, entre los que se destacan los ricos en harinas integrales.

Objetivo: Indagar la información sobre el aporte nutricional, el uso y hábito de consumo de harinas integrales y refinadas que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018.

Materiales y métodos: El presente estudio corresponde a un trabajo de investigación descriptivo transversal y no experimental. El trabajo es de corte transversal, ya que se estudiaron las variables en un momento dado. La población estuvo conformada por alumnos universitarios de la Licenciatura en Nutrición. La muestra no probabilística por conveniencia fue de 12 casos y la Unidad de Análisis fue cada uno de los alumnos en la muestra. La encuesta se administró en forma digital y la participación fue voluntaria. La interpretación de los datos se realizó en forma descriptiva.

Resultados: La totalidad de los encuestados pudieron establecer que las preparaciones elaboradas con harinas integrales tienen mayor valor nutritivo y están asociadas a una menor prevalencia de enfermedades como DM2 o hipercolesterolemia, reconociendo el alto contenido de fibra dietética como el factor clave en la regulación de la glucemia y el metabolismo lipídico. Al mismo tiempo indicaron incluir productos elaborados con harina integral en sus dietas, siendo el pan el más consumido. No obstante, hubo cierta disparidad respecto a otras propiedades básicas de dichas preparaciones, así como un consumo menor a lo esperado, especialmente en preparaciones caseras. Por último, el 75% de la muestra señaló a la facultad como su fuente de información en la temática. Internet surgió como una fuente importante de información.

Conclusiones: Los estudiantes demostraron conocimiento adecuado de la temática, pero se detectaron algunas áreas menores con potencial de mejora en la formación profesional. Dada la variabilidad en productos disponibles, y las múltiples fuentes de información, el Licenciado en Nutrición se perfila como el profesional más idóneo para educar a la población y mejorar su salud como resultado.

Palabras clave: Fibra – harinas integrales – control glucémico – salud gastrointestinal – peso corporal.

Our society is presently experiencing an increase in the prevalence of chronic non-transmissible diseases, and multiple contributing risk factors have been described. Diet is among those risk factors that are modifiable. The typical Western diet is characterized by a frequent intake of products elaborated with refined grains. As an alternative to improve the quality of the diet, in recent years there has been a growing interest to promote more functional foods. Foods that are rich in whole grains are part of this trend.

Objective: Investigate the information regarding nutritional value, use and intake patterns of whole grain flour and refined flour among students of the Bachelors in Nutrition of FASTA University in Mar del Plata during January of 2018.

Materials and Methods: The present study is of descriptive and non-interventional design. The information was collected in a transversal manner, which means that variables were studied at a single point in time. The population was established as all the students in the Bachelors in Nutrition of FASTA University. The non-probabilistic sample consisted of 12 subjects and the Unit of Analysis was each of the students in the sample. The survey was administered online and participation was voluntary. Data analysis was done in a descriptive manner and the variables in the study were analyzed separately.

Results: All the participants were able to identify that products made with whole grain flours have a higher nutritional value and are associated with a decreased prevalence of chronic diseases like diabetes and hypercholesterolemia. They also recognized the high dietary fiber content as the key factor in the regulation of glycemia and lipid metabolism. At the same time, they reported the inclusion of whole grain products in their diet, with bread being the most consumed item. However, there was some disparity regarding some of the basic properties of these products, as well as a less frequent consumption than anticipated, especially for home-made goods. Finally, 75% of the sample indicated college courses as their main source of information for this topic. The internet also was reported as a significant source of knowledge.

Conclusions: Students in the sample demonstrated adequate understanding of this subject, but some minor areas for improvement in professional development were noted. Given the large variety of food products available and the multitude of information sources, the Bachelors in Nutrition can present themselves as the most qualified professional to educate the population and improve their health as a result.

Keywords: Fiber – whole grain flours – glycemic control – gastrointestinal health – body weight.

Introducción	1
Capítulo 1: Consumo de Hidratos de Carbono y Salud	4
Capítulo 2: Cereales, harinas y productos derivados	14
Diseño Metodológico.....	27
Análisis de Datos	34
Conclusiones	47
Bibliografía	50

Introducción



A lo largo de la historia, los cereales han sido uno de los principales alimentos de la humanidad, si no el principal, ya que los pueblos antiguos basaban su alimentación en las cosechas de cereales. Incluso en la actualidad el aporte energético de la dieta de algunas sociedades está basada casi exclusivamente en el consumo de cereales, muchas veces de un único cereal. Dado su bajo contenido de agua, los cereales representan una fuente concentrada de nutrientes de fácil conservación en el tiempo.

Salvo algunos productos concretos, por ejemplo arroz y algunos cereales de desayuno, los cereales no son consumidos conservando su integridad, sino que suelen ser transformados, principalmente en harinas con las cuales se elaboran multitud de derivados. En todos los casos es necesario un tratamiento que aumente la disponibilidad de sus nutrientes y le proporcione una textura adecuada (Alonso, 2008).¹

¹Si desea ampliar la información se sugiere consultar Alonso, I. (2008) Cereales y derivados. En Rodríguez Rivera, V. y Simón Magro, E. (Coord.) *Bases de la Alimentación humana*. La Coruña. España. Editorial Netbiblo.

En la actualidad se observa un incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), las cuales incluyen diabetes, enfermedades cardiovasculares, desórdenes gastrointestinales y obesidad, además de cáncer y enfermedades respiratorias. Dentro de este marco la Organización Mundial de la Salud describe múltiples factores de riesgo contribuyentes. Entre aquellos factores de riesgo modificables se destaca la alimentación (OMS, 2017).² La típica dieta occidental se caracteriza por un elevado consumo de carnes rojas, grasas saturadas, alimentos ricos en sodio, carbohidratos simples y refinados y tiende a ser pobre en frutas, vegetales, pescado, cereales integrales y legumbres.

En respuesta a ello y como una alternativa para mejorar la calidad de la dieta, ha crecido en los últimos años el interés por enriquecer la misma con alimentos funcionales, entre los que se destacan los ricos en fibra dietética. Esta tendencia ha redundado en el incremento del uso de harinas integrales, elaboradas con el grano de cereal entero (Lutz y León, 2009).³

Los alimentos basados en granos enteros han evolucionado de simple fuente de fibra para efectos laxantes a componentes que tienen en la dieta el mismo status que las frutas y los vegetales. El rol de los granos enteros en la prevención de la diabetes, enfermedades coronarias, hipertensión y ciertos cánceres ha sido delineado en estudios recientes. Además, los granos enteros proveen: antioxidantes; almidón resistente y fibras que mejoran la salud colónica; lípidos que bajan el colesterol; ligninas que pueden afectar positivamente el nivel de lípidos y otros compuestos que actúan sinérgicamente para mejorar la salud (Seghezzo y Molfese, 2006).⁴

²Organización Mundial de la Salud (2017) *Enfermedades no transmisibles: Nota descriptiva*. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>

³Lutz M. y León A. (2009) *Aspectos nutricionales y saludables de los productos de panificación*. Editorial Universidad de Valparaíso. Disponible en: https://www.iseki-food.net/webfm_send/173

⁴Seghezzo y Molfese (2006) *Calidad en trigo pan*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_manual_de_trigo_pan.pdf

Surge el problema de investigación:

¿Cuál es la información sobre el aporte nutricional, el uso y hábito de consumo de harinas integrales y refinadas que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018?

Como objetivo general se plantea:

- Indagar la información sobre el aporte nutricional, el uso y hábito de consumo de harinas integrales y refinadas que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018.

Como objetivos específicos se desprenden:

- Evaluar el grado de información sobre las diferentes posibilidades de uso de harinas integrales.
- Determinar el grado de información sobre las principales características nutricionales de las harinas integrales y refinadas, sus diferencias y posibilidades de consumo.
- Analizar los hábitos de consumo de preparaciones elaboradas con harina integral por parte de los estudiantes universitarios.
- Determinar cuáles son las fuentes de información utilizadas por los estudiantes.

Capítulo 1

Consumo de Hidratos de Carbono y Salud



De acuerdo a la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) los carbohidratos son compuestos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno en las proporciones 6:12:6. Durante el metabolismo se queman para producir energía, y liberan dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O). Los carbohidratos en la dieta humana están sobre todo en forma de almidones y diversos azúcares (FAO).⁵

Los Hidratos de Carbono (CHO) constituyen la mayor proporción de macronutrientes de la dieta de la población mundial, con cifras que alcanzan alrededor de un 50% de la energía total ingerida en los países desarrollados y cerca del 70% en los países en desarrollo. Comprenden una amplia variedad de compuestos presentes en los alimentos, con diferente peso molecular (PM) y diversos grados de polimerización y estructuras. Los carbohidratos incluyen a los azúcares simples -como los monosacáridos, disacáridos y polioles- oligosacáridos con un grado de polimerización entre 3 y 9 -como maltodextrinas, rafinosa, estaquiosa y verbascosa, presentes en los frijoles- y polisacáridos con grado de polimerización superior a 9 como el almidón, la celulosa, la hemicelulosa y los hidrocoloides (Lutz y León, 2009).⁶

⁵FAO, Depósito de Documentos. *Nutrición humana en el mundo en desarrollo*. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0d.htm>

⁶Lutz M. y León A. op. cit.

A continuación, en la Tabla N°1, se detalla la clasificación de los hidratos de carbono adoptada por la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Ambas organizaciones han optado por clasificar a los carbohidratos en dos categorías, según contribuyan o no a elevar la glucemia en sangre, denominados hidratos de carbono glucémicos y fibra dietética. Los primeros incluyen a los azúcares, las maltodextrinas, los almidones y el glucógeno. La fibra dietética incluye a todos los componentes de la dieta que no son hidrolizados en el intestino delgado, al menos en su mayor parte, es decir polisacáridos no amiloides (celulosas, hemicelulosas, pectinas e hidrocoloides -gomas, mucílagos y glucanos-), oligosacáridos resistentes (fructooligosacáridos y galactooligosacáridos y otros oligosacáridos resistentes), almidones resistentes de tipo IV y lignina (OMS/FAO, 1998).⁷

Tabla N°1: Clasificación de hidratos de carbono de los alimentos

Clase (GP)	Subgrupo	Componentes	Monómeros	Digestibilidad ⁴
Azúcares (1,2)	Monosacáridos	Glucosa		+
		Galactosa		+
		Fructosa		+
	Disacáridos	Sacarosa	Glucosa, Fructosa	+
		Lactosa	Glucosa, Galactosa	±
		Trehalosa	Glucosa	+
		Maltosa	Glucosa	+
Oligosacáridos (3-9)	Maltooligosacáridos	Maltodextrinas	Glucosa	+
	Otros oligosacáridos	α-Galactósidos* ¹	Galactosa, Fructosa	-
		Fructooligosacáridos* ²	Fructosa, Glucosa	-
		Polidextrosas	Glucosa	-
		Dextrinas resistentes	Glucosa	-
Polialcoholes	Maltitol, Sorbitol Xilitol, Lactilol			+ ó -
Polisacáridos (<9)	Almidones	Amilosa	Glucosa	±
		Amilopectina	Glucosa	±
		Almidones modificados	Glucosa	-
		Almidones resistentes	Glucosa	-
		Insulina	Fructosa	-
	Otros polisacáridos	Celulosa	Glucosa	-
		Hemicelulosa	Variable	-
		Pectinas	Ácidos urónicos	-
		Otros hidrocoloides* ³	Variable	-
Sustancias Relacionadas	Lignina			

GP: Grado de polimerización

*¹α-Galactósidos (GOS) *²Fructooligosacáridos (FOS) *³Gomas, mucílagos, β glucanos

*⁴Digestibilidad en el intestino delgado, + digestible, ± mayormente digestible, + ó - parcialmente digestible, - no digestible

Fuente: OMS/FAO (1998) Los hidratos de carbono en la nutrición humana⁸

⁷OMS/FAO (1998) Junta consultiva de expertos. *Los hidratos de carbono en la nutrición humana*

⁸OMS/FAO (1998) op. cit.

Los hidratos de carbono complejos forman parte de alimentos en los que se aportan cereales o sus derivados, como el pan, las pastas, las tortillas de maíz, entre otros, así como legumbres que contienen además otros muchos nutrientes de gran importancia para el consumo diario como fibra, vitaminas, proteínas y minerales. También están presentes en los alimentos de mayor volumen y estructura alimentaria más compleja, enlentecen el proceso digestivo y consiguen que la absorción de la glucosa sea lenta y gradual evitándose la producción de hiperglucemias postprandiales (Plaza-Díaz et al, 2013).⁹

Aunque desempeñan una función primordialmente energética los carbohidratos también tienen funciones estructurales y funcionales. Las metas nutricionales de macronutrientes en la actualidad se dirigen no sólo a disminuir los riesgos de desnutrición, sino también los riesgos de desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la alimentación. Por eso se sugiere moderar el consumo de grasas a un valor máximo de 30% de las calorías totales, mantener constantes las proteínas y, consecuentemente, aumentar las calorías derivadas de los carbohidratos.

En la reunión de expertos FAO/OMS sobre Hidratos de Carbono en la nutrición humana se acordó que el consumo mínimo de carbohidratos debe corresponder a un 55% de las calorías totales de la dieta, principalmente en la forma de CHO complejos, con bajo índice glicémico (OMS/FAO, 1998).¹⁰

Con respecto a la Fibra dietética, en 1953 se la define como hidratos de carbono no disponibles presentes en los alimentos procedentes de las plantas, que carecen de valor nutricional (De Vries DW et al, 1999).¹¹ Trowell en el año 1975 presenta su hipótesis de la fibra dietética, que señala que las dietas ricas en componentes de la pared celular vegetal, en un estado relativamente natural, tienen una acción protectora contra algunas enfermedades crónicas de alta prevalencia en las sociedades occidentales (Trowell HC et al, 1976).¹²

⁹Para profundizar sobre la temática consultar el siguiente artículo Plaza-Díaz et al (2013) *Los alimentos como fuente de mono y disacáridos: aspectos bioquímicos y metabólicos*. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28s4/02articulo02.pdf>

¹⁰OMS/FAO (1998) op. cit.

¹¹De Vries DW et al (1999) *Una perspectiva histórica en la definición de la fibra dietética*. *Cereal Food World*, 44: 367-369.

¹²Trowell HC et al (1976) *Redefinición de la fibra dietética*. *Lancet*, 1: 1967-1968.

Posteriormente en otro trabajo el mismo autor señala a la fibra dietética como “polisacáridos vegetales y lignina, que no son digeribles en el tracto gastrointestinal humano, debido a la ausencia de enzimas específicas o a la incapacidad de las enzimas presentes para completar la digestión, a pesar de los cambios en su estructura física y/o química. Se constata luego que esta característica está presente en polisacáridos, oligosacáridos, ligninas y otros productos (Trowell y Burkitt, 1986).¹³

En el año 2001 la American Association of Cereal Chemists (AACC) reelaboró la definición de la fibra dietética a la que presentó como la parte comestible de las plantas o carbohidratos análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado humano, con fermentación completa o parcial en el intestino grueso. La fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas. Promueve efectos fisiológicos benéficos, que incluyen la laxación, y/o disminución de la colesterolemia y/o de la glucemia (AACC, 2001).¹⁴ Esta definición expandida incluye a los carbohidratos análogos, es decir, aquellos que se originan por procesos químicos, físicos o enzimáticos. Además, la definición explicita claramente cuáles son los beneficios fisiológicos que deben aportar para ser considerados como fibra.

Al alcanzar el intestino grueso, las fibras dietéticas son atacadas por la microflora colónica, produciendo por fermentación ácidos grasos de cadena corta, hidrógeno, dióxido de carbono y metano. Los ácidos grasos de cadena corta no solo representan una manera de recuperar energía, sino que participan de otras funciones beneficiosas para el organismo humano. Aunque no existen todavía datos concluyentes sobre la recomendación de los distintos tipos de fibra, sigue siendo adecuado indicar una dieta que aporte de 20-35 g/día de fibra de diferentes fuentes. Una ingesta rica en fibra es recomendable desde los primeros años de la vida, ya que a menudo va acompañada de un estilo de vida que a largo plazo ayuda a controlar otros factores de riesgo (Escudero Álvarez y González Sánchez, 2006).¹⁵

¹³Trowell H, Burkitt D. (1986) *Rol fisiológico de la fibra dietética: una revisión diez años después*. J Dent Child, 53: 444-447.

¹⁴AACC (2001) *Definición de Fibra dietética*. Comité de la Asociación Americana de Químicos especializados en cereales. La definición de fibra dietética. Cereal Foods World, 46: 112-126.

¹⁵Escudero Álvarez E. y González Sánchez P. (2006) *La fibra dietética*. Nutr. Hosp. 21. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500007

En junio del 2009 la Comisión de Codex Alimentarius, basada en la recomendación del Comité Codex en Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales (CCNFSDU por sus siglas en inglés) adoptó una definición para la fibra dietética:

Se entenderá por fibra dietética a los polímeros de hidratos de carbono con diez o más unidades monoméricas, que no son hidrolizados por las enzimas endógenas del intestino delgado humano y que pertenecen a las categorías siguientes:

- Polímeros de carbohidratos comestibles que se encuentran naturalmente en los alimentos en la forma en que se consumen*
- Polímeros de carbohidratos obtenidos de materia prima alimentaria por medios físicos, enzimáticos o químicos, y que se haya demostrado que tienen un efecto fisiológico beneficioso para la salud mediante pruebas científicas generalmente aceptadas aportadas a las autoridades competentes (ALINORM, 2009).¹⁶*

No obstante, esta definición no incluyó a los hidratos de carbono con grados de polimerización en el rango de 3 a 9, dejándolo a discernimiento de las autoridades nacionales. A su vez dejó pendiente por definir los efectos fisiológicos beneficiosos para la salud. En virtud de esto, la comunidad científica coincide en mantener un consenso mundial respecto a la inclusión de hidratos de carbono no digeribles con grados de polimerización ≥ 3 como fibra dietética y en una lista central y no exhaustiva, de los efectos fisiológicos beneficiosos que tienen las fibras dietéticas (Howlett et al, 2010).¹⁷

Con las nuevas definiciones, el número de sustancias que se incluyen en el concepto de fibra dietética se ha ampliado. En el Cuadro N°1 se describen los principales componentes.

¹⁶ALINORM 09/32/26 (2009) Informe de la 30.ª reunión del comité del CODEX sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales.

¹⁷Howlett, J. et al (2010) *La definición de discusiones sobre fibra dietética en el IX Simposio de Fibra de Vahouny: construir un acuerdo científico*. Food & nutrition research, 54(1), 5750.

Cuadro N°1: Principales componentes de la fibra dietética

Tipos	Características	Ejemplos
Polisacáridos no almidón	Polímeros de CHO que contienen al menos veinte residuos de monosacáridos. El almidón digerido y absorbido en el intestino delgado es un polisacárido, por ello se utiliza el término polisacáridos no almidón para aquellos que llegan al colon y poseen los efectos fisiológicos de la fibra	Celulosa β-glucanos Hemicelulosas Pectinas y análogos Gomas y mucílagos
Oligosacáridos resistentes	Hidratos de carbono con un nivel de polimerización menor, tienen de tres a diez moléculas de monosacáridos	Fructooligosacáridos (FOS) e Inulina Galactooligosacáridos (GOS) Xilooligosacáridos (XOS) Isomaltooligosacáridos (IMOS)
Ligninas	Polímeros que resultan de la unión de varios alcoholes fenilpropílicos; contribuyen a dar rigidez a la pared celular haciéndola resistente a impactos y flexiones. La lignificación de los tejidos también permite mayor resistencia al ataque de los microorganismos. Una de sus propiedades más interesantes es su capacidad de unirse a los ácidos biliares y al colesterol retrasando o disminuyendo su absorción en el intestino delgado	Muchas verduras, hortalizas y frutas contienen un 0,3% de lignina, en especial en estado de maduración El salvado de cereales puede llegar a un 3% de contenido en lignina
Sustancias asociadas a polisacáridos no almidón	Poliésteres de ácidos grasos e hidroxiácidos de cadena larga y fenoles.	Suberina Cutina
Almidones resistentes	Suma del almidón y de sus productos de degradación que no son absorbidos en el intestino delgado de los individuos sanos	Tipo 1 o AR1 (atrapado) Tipo 2 o AR2 (cristalizado) Tipo 3 o AR3 (retrogradado) Tipo 4 o AR4 (modificado)

Fuente: Adaptado de Jarvis et al (2000)¹⁸

El grado de solubilidad en agua es muy variable para las distintas fibras, por eso se habla de fibras solubles y fibras insolubles. Las fibras solubles en contacto con el agua forman un retículo donde queda atrapada, originándose soluciones de gran viscosidad. Los efectos derivados de la viscosidad de la fibra son los responsables de sus acciones sobre el metabolismo lipídico, hidrocarbonado y en parte su potencial anticarcinogénico.

Las fibras insolubles o poco solubles son capaces de retener el agua en su matriz estructural formando mezclas de baja viscosidad; esto produce un aumento

¹⁸Jarvis, M. C. et al (2000) *Una definición de fibra dietética*. Eur J Clin Nutr, 54, 861-864.

de la masa fecal que acelera el tránsito intestinal. Es la base para utilizar la fibra insoluble en el tratamiento y prevención de la constipación crónica. Por otra parte, también contribuye a disminuir la concentración y el tiempo de contacto de potenciales carcinogénicos con la mucosa del colon (Kin Y-I, 2000).¹⁹

En estrecha relación con la solubilidad está el grado de fermentabilidad, probablemente la propiedad más importante de un gran número de fibras, ya que de ella derivan multitud de efectos tanto locales como sistémicos.

Más del 50 por ciento de la fibra consumida es degradada en el colon, el resto es eliminado con las heces. Todos los tipos de fibra, a excepción de la lignina, pueden ser fermentadas por las bacterias intestinales, aunque en general las solubles lo son en mayor cantidad que las insolubles. La celulosa tiene una capacidad de fermentación entre el 20 y el 80%; la hemicelulosa del 60 al 90%; la fibra guar, el almidón resistente y los fructooligosacáridos tienen una capacidad del 100%. El salvado de trigo sólo el 50%.

En cuanto a los efectos fisiológicos de la fibra, la misma interviene en todas las funciones del sistema digestivo desde la masticación hasta la evacuación de las heces. Las dietas con un contenido en fibra elevado requieren más tiempo de masticación por lo que enlentecen la velocidad de deglución y esto implica una mayor salivación que va a repercutir en la mejora de la higiene bucal. A nivel del estómago las fibras solubles, como consecuencia de su viscosidad, enlentecen el vaciamiento gástrico y aumentan su distensión prolongando la sensación de saciedad. En el intestino delgado la fibra soluble, nuevamente por la formación de soluciones viscosas, enlentece el tiempo de tránsito (Escudero Álvarez y González Sánchez, 2006).²⁰

Tal como explica Cherbut en su Cuaderno de nutrición y dietética, la fibra también aumenta el espesor de la capa de agua que han de traspasar los solutos para alcanzar la membrana del enterocito, lo que provoca una disminución en la absorción de glucosa, lípidos y aminoácidos (Cherbut, 1998).²¹ Esto disminuye la absorción de los ácidos biliares y, como consecuencia, también los niveles de colesterol.

Por todas las características ya analizadas, la fibra dietética se presenta como un alimento funcional, es decir un aliado de la salud ya que además del valor

¹⁹Kin Y-I (2000) *Revisión técnica de Asociación de Gastroenterología Americana: impacto de la fibra dietética en la aparición del cáncer de colon.*

Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0016508500703775>

²⁰Escudero Álvarez E. y González Sánchez P. op. cit.

²¹Cherbut, C. (1998) *Fibras dietéticas: ¿qué fue de la hipótesis de Burkitt? Estado del conocimiento y problemas no resueltos.* Cahiers de nutrition et de diététique, 33(2), 95-104.

nutritivo aporta beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano, colaborando en la prevención de enfermedades crónicas.

De manera específica la fibra se destaca como agente preventivo en la salud gastrointestinal (lo que incluye algunos tipos de cáncer), enfermedad cardiovascular, diabetes 2 y en el control del peso corporal.

En cuanto a la salud gastrointestinal dadas sus propiedades de fermentabilidad, viscosidad, retención de agua y estimulación de la proliferación de bacterias beneficiosas la fibra contribuye a reducir el tránsito intestinal, así como a suprimir la inflamación del colon. El consumo de salvado de trigo es altamente recomendado dada su capacidad para promover la regularidad intestinal.

La fibra también se ha vinculado con la reducción de ciertos tipos de cáncer, principalmente el cáncer de colon. Investigaciones científicas indican una relación entre prevención de cáncer y consumo de fibra insoluble por su capacidad para reducir en el tiempo de contacto de las heces que pueden contener toxinas con las paredes del colon, lo que facilita la salida de los desechos y también se han relacionado sustancias de la fibra que neutralizan las sustancias cancerígenas o su formación (Almeida-Alvarado y otros, 2014).²²

La fibra dietética se desempeña de diferentes modos para evitar la enfermedad cardiovascular. Por una parte, coopera disminuyendo la absorción de grasa en el intestino e inhibe la formación de grasa por parte del hígado, lo que mantiene el colesterol en niveles saludables. Y por otra parte también se ha notado que la acción antioxidante de algunos componentes de la fibra reduce la inflamación disminuyendo el riesgo de las enfermedades cardiovasculares y sus complicaciones (Pereira et al, 2004).²³

Se ha comprobado que la fibra dietética proveniente de cereales es un factor protector contra el desarrollo de la diabetes tipo 2, mientras que no sucede lo mismo con las fibras provenientes del consumo de frutas y verduras (Schulze et al, 2007).²⁴ Adicionalmente fibras como las existentes en la avena y en los granos

²²Almeida-Alvarado S. y otros (2014) *La fibra y sus beneficios a la salud*. Anales Venezolanos de Nutrición, 27(1), 73-76.

Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100011&lng=es&tlng=es.

²³Pereira, M. A. et al (2004) *Fibra dietética y riesgo de enfermedad coronaria: un análisis conjunto de estudios de cohortes*. Archives of internal medicine, 164(4), 370-376.

²⁴Schulze, M. B. et al (2007) *Consumo de fibra y magnesio e incidencia de diabetes tipo 2: un estudio prospectivo y metaanálítico*. Archives of internal medicine, 167(9), 956-965.

enteros, han demostrado mejorar la sensibilidad a la insulina especialmente por su contenido rico en magnesio (McCarty, 2005).²⁵

El consumo de alimentos ricos en fibra dietética está relacionado con una ingesta menor de alimentos, así como un peso y composición corporal más sanos, en virtud del incremento en la saciedad con la correspondiente disminución del apetito (Yao & Roberts, 2001).²⁶

Entre los diversos mecanismos propuestos para esclarecer la relación entre la fibra y el manejo del peso se encuentran: su baja densidad calórica y el mayor esfuerzo y tiempo en el proceso de masticación. Esto último a su vez favorece la distensión gástrica, un retraso del vaciamiento gástrico, estimulación de hormonas gastrointestinales y una reducción de la energía que se obtiene por la digestión (Howarth et al, 2001).²⁷

El consumo de fibra y otros alimentos funcionales que aportan beneficios para el cuidado de la salud está íntimamente ligado a la educación de los consumidores. La educación nutricional enfatiza en la necesidad de proporcionar a los individuos elementos que le permitan hacer una mejor selección y preparación de los alimentos que tienen disponibles.

Se hace necesario resaltar que,

(...)con el genérico y amplio término de fuentes de información, se conocen todos aquellos instrumentos y recursos que sirven para satisfacer las necesidades informativas de cualquier persona, se hayan creado o no con ese fin y sean utilizados directamente o por un profesional de la información como intermediario. Por lo tanto, se puede afirmar que el principal rasgo característico de las fuentes de información en su conjunto es el de su utilidad. Son útiles para cualquier persona que cuente con una necesidad informativa y desee satisfacerla; para investigadores, profesionales de la información y público en general, fundamentalmente para los segundos, ya que conociéndolas y sabiéndolas manejar pueden resolver, o ayudar a hacerlo, cualquier necesidad informativa de sus usuarios. Son esenciales en cualquier proceso de búsqueda informativa. Satisfacen todo tipo de demanda, adecuándose a ellas con una variedad que las hace ser imprescindibles como instrumentos de trabajo o recursos

²⁵McCarty, M. F. (2005) *El magnesio puede mediar el impacto favorable de los granos enteros sobre la sensibilidad a la insulina, actuando como un antagonista leve del calcio*. Medical hypotheses, 64(3), 619-627.

²⁶Yao, M., & Roberts, S. B. (2001) *Densidad energética de la dieta y regulación de peso*. Nutrition reviews, 59(8), 247-258.

²⁷Howarth, N. C. et al (2001) *Fibra dietética y regulación de peso*. Nutrition reviews, 59(5), 129-139.

informativos en cualquier búsqueda o necesidad informativa
(Villaseñor Rodríguez, 2015).²⁸

En virtud que la nutrición es una ciencia relativamente nueva y por ello muchas veces mal manipulada, es habitual en la actualidad encontrar en medios de comunicación y en páginas de internet, mensajes nutricionales desacertados y hasta delicados para la salud, y que la población por desconocimiento acepta como ciertos poniendo en riesgo su salud (Colussi, 2016).²⁹

En tal sentido y a modo de ejemplo la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición ha recopilado los errores conceptuales más frecuentes sobre los alimentos integrales: “Integral no es light”. La harina integral aporta solo 25 calorías menos por 100 gramos de producto que la harina refinada. Para poder considerarlo un alimento light debería detentar un 30% menos de valor energético que el producto de referencia.

Por su formación académica, incluyendo su capacitación como educador, el Licenciado en Nutrición es el profesional ideal para cerrar la brecha entre la evidencia científica y el público en general. Con su capacidad para conceptualizar y simplificar contenidos, el Licenciado en Nutrición puede combatir mitos y educar a la población en todos los ámbitos: desde el trabajo comunitario, clínico e incluso desde la industria alimentaria.

²⁸Villaseñor Rodríguez, Isabel (2015) *Las fuentes de información en los trabajos académicos y de investigación*. Educación y futuro: Revista de investigación aplicada y experiencias educativas, (33), 15-32.

²⁹Colussi, Narella Antonina (2016) *¿Cuál es el rol del nutricionista en el cuidado de la salud?* <https://www.ellitoral.com.ar/nota/2016-8-11-1-0-0--cual-es-el-rol-del-nutricionista-en-el-cuidado-de-la-salud>

Capítulo 2

Cereales, harinas y productos derivados



Los cereales se definen como los frutos secos, enteros y sanos de la familia de las gramíneas, pudiéndose incluir también dentro de esta definición el alforfón o trigo sarraceno (familia poligonáceas), considerado un pseudocereal por algunos autores.

Las gramíneas (familia Poaceae Barnhardt) son plantas angiospermas monocotiledóneas cuya inflorescencia elemental es una pequeña espiga formada por una o más flores protegidas por unas brácteas denominadas glumas. Las especies utilizadas para el consumo humano tienen una altura que oscila desde los 30 cm (caso del teff, cereal típico de Etiopía) hasta los 300 cm (caso del mijo perlado y el sorgo), y suelen ser herbáceas presentando un fino tallo (Alonso, 2008).³⁰

³⁰Alonso, I. op. cit.

De las semillas de los cereales se obtienen harinas, aceites y otros productos con diferentes usos económicos, alimentarios y agroindustriales.

Los cereales se pueden considerar ubicuos, ya que son capaces de crecer en condiciones climáticas muy diversas, desde climas semiáridos (sorgo, mijo) o muy cálidos (arroz, mijo) hasta climas fríos (centeno, cebada) e incluso bajo el agua (arroz).

Nuestro país es uno de los principales productores de cereales del mundo. Según información del INTA en el año 2009 la producción nacional de cereales alcanzó a 44.4 millones de toneladas de granos. De ese total, el trigo y maíz representan el 86% del volumen y valor de la producción. Se estima que la agroindustria asociada a estos cultivos realiza un aporte a la economía nacional de más de U\$S 8000 millones y significan el 22.3% de las divisas ingresadas al país en relación al total de las exportaciones agrícolas (INTA, 2009).³¹

A lo largo de miles de años, las distintas especies de cereales han evolucionado formando híbridos como una forma de adaptación a las condiciones climáticas y edafológicas.³² En este proceso evolutivo el hombre tuvo enorme influencia, al intervenir seleccionando los cereales que mejor se adaptaban a cada zona y mayor rendimiento ofrecían. Estos factores explican la amplia distribución de los cereales por todo el mundo.

Más allá de las variaciones que presenta cada especie, la totalidad de los granos de cereal están protegidos en su planta de origen por una cubierta o vaina. A su vez, cada grano (cariópside) está conformado básicamente por cuatro componentes: el germen, el interior feculento, que representa la mayor parte del grano, las capas exteriores provistas de nutrientes y la cáscara de naturaleza fibrosa (glumas). La cariópside está formada por la semilla y por el pericarpio que la rodea, estando ambas estructuras íntimamente ligadas. Tanto la vaina protectora como cada una de las partes del grano dan lugar, tras el procesamiento, a diferentes productos destinados al consumo humano o animal, siendo los primeros los que requieren un procesado más completo, ya que el ser humano no puede digerir adecuadamente ni los granos crudos ni las harinas obtenidas de los mismos (García Román, 2005).³³

³¹INTA (2009) *Programa Nacional Cereales Documento Base 2009-2011*. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-documento_base_del_programa_nacional_cereales.pdf

³²La edafología es la ciencia que trata de la naturaleza y condiciones del suelo, en su relación con las plantas. (DRAE)

³³García Román, M. (2005) *Tecnología de cereales*. Apuntes del 2º Curso de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Notas de los temas 5 a 8. Universidad de Granada. Disponible en: <http://www.ugr.es/~mgroman/archivos/TC/mat.pdf>

Las semillas de cereales contienen todos los nutrientes que la planta recién germinada necesita hasta que es capaz de obtener micronutrientes de la tierra y generar energía por sí misma realizando la fotosíntesis. Almacenan gran cantidad de almidón que se constituye en la principal fuente de energía de la nueva planta (Alonso, 2008).³⁴

En el interior del grano puede verse una serie de capas que son parte de la propia semilla: la cubierta o corteza de la semilla (también denominada testa) y la epidermis nucelar. Esa cubierta de la semilla a su vez está formada por varias capas celulares (cutícula exterior gruesa, cutícula interior fina, con una capa adicional pigmentada en algunos cereales) de un espesor de unos 5-8µm. La epidermis nucelar, también denominada capa hialina, tiene un espesor de unos 7µm y se encuentra entre la cubierta de la semilla y la capa de aleurona.

La capa de aleurona es la capa exterior del endospermo y envuelve tanto al endospermo feculento como al germen. Está constituida por una única capa de células de gran espesor y de composición predominantemente celulósica (en otros cereales son varias capas de células). El endospermo feculento o amiláceo está constituido por tres tipos de células (periféricas, prismáticas y centrales) y supone en torno al 80-85% del peso del grano. El contenido de las paredes y del interior de las células del endospermo constituirá la harina tras el proceso de molienda (Alonso, 2008).³⁵

Las células del endospermo contienen abundantes gránulos de almidón, siendo éste el componente mayoritario de los granos de cereales. El contenido en proteína de las células del endospermo también es considerable, determinando en gran medida las propiedades funcionales de la harina. En relación a lo que se conoce como salvado, separado de la semilla durante el proceso de la molienda, en el caso del trigo está formado por el pericarpio, la cubierta de la semilla, la epidermis nucelar y la capa de aleurona. Si bien pueden existir ligeras diferencias entre las especies y subespecies de cereales en cuanto a las capas que componen el salvado, la composición bioquímica y el porcentaje del peso que suponen sobre el grano son bastante similares (alrededor del 14% en trigo, 12% en avena, 9% en cebada, 8% en maíz, arroz y sorgo...) (Alonso, 2008).³⁶

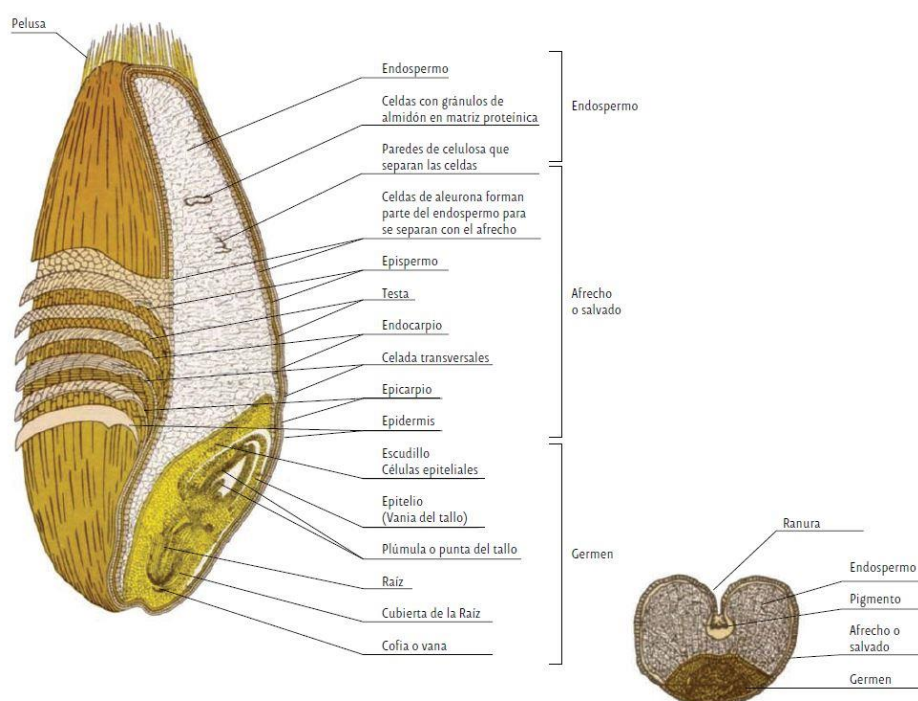
En resumen, todos los granos de cereales tienen una estructura similar, aunque la forma y el tamaño de las semillas puede variar. A modo de ejemplo, en la siguiente figura se puede observar la estructura básica de un grano de trigo.

³⁴Alonso, I. op. cit.

³⁵Alonso, I. Ídem

³⁶Alonso, I. Ídem

Figura N°1: Estructura básica de un grano de trigo



Fuente: CANIMOLT³⁷

La composición química de los cereales y de la mayoría de sus derivados se puede compilar de la siguiente manera, el alto contenido en almidón de alrededor del 60-65% del peso de los granos de cereal es su principal cualidad. El contenido en azúcares simples y oligosacáridos de los cereales ronda el 2-3% del peso del grano, aunque dicho porcentaje aumenta al procesar los cereales por la degradación del almidón, como es el caso de las harinas. El segundo macronutriente en peso de los cereales son las proteínas, que suponen alrededor del 8-12% en función de la especie y subespecie de cereal, pero consideradas de baja calidad. El contenido lipídico de los cereales está ubicado especialmente en el germen suponiendo alrededor del 1-2% del peso del grano, aunque en el caso de maíz, y principalmente de la avena, el contenido en lípidos es mayor.

El contenido en fibra de los cereales y sus derivados está determinado por la presencia o no del salvado. Los cereales (y harinas) integrales presentan en torno a un 10-14% de fibra, mientras que en los cereales pulidos y en las harinas refinadas la fibra apenas supone un 3-5%. La fibra de los cereales está compuesta principalmente por celulosas, hemicelulosas, pentosanos y algunos otros compuestos minoritarios.

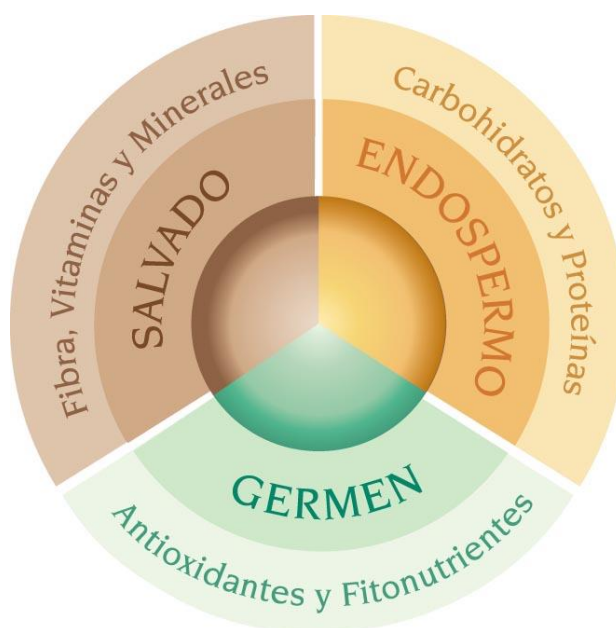
³⁷Disponible en: <http://www.canimolt.org/trigo/estructura-del-grano>

Los cereales constituyen una significativa fuente de vitaminas del grupo B, fundamentalmente tiamina, riboflavina, ácido pantoténico y piridoxina, no obstante, su contenido varía en función de la parte del grano, reduciéndose considerablemente el contenido de algunas de estas vitaminas si se elimina el salvado. Asimismo, es destacable también el contenido en tocoferoles (vitamina E), principalmente en el germen.

Los minerales de los cereales representan en torno al 2-3% del peso del grano y esencialmente se localizan en la capa de aleurona y otras estructuras que componen el salvado. Los principales minerales están en forma de fosfatos y sulfatos de potasio, magnesio y calcio. Otros minerales como el hierro, manganeso, zinc y cobre también están presentes, aunque en menores concentraciones (Alonso, 2008).³⁸

En la siguiente figura se aprecia de manera esquemática cuál es el aporte nutricional de cada una de las partes que integran el grano entero de cereal.

Figura N°2: Componentes de los granos enteros



Fuente: The Whole Grains Council³⁹

Los principales cereales que se consumen para la alimentación humana son el trigo, el arroz, el centeno, el maíz, la avena y la cebada. Cada uno de ellos puede catalogarse en base a las tribus y especies típicas de cada tribu: Triticeae (trigo,

³⁸Alonso, I. op. cit.

³⁹Disponible en: <https://wholegrainscouncil.org/recursos/recursos-en-espa%C3%B1ol/%C2%BFqu%C3%A9-son-los-granos-enteros>

cebada y centeno), Zeeae (maíz), Oryzeae (arroz), Aveneae (avena), Paniceae (mijo) y Andropogoneae (sorgo). Para algunas de las especies de cereales utilizadas para la alimentación existen miles de subespecies (Alonso, 2008).⁴⁰

La presente investigación se centra en el estudio de los cuatro cereales cuyas harinas se utilizan en la Argentina con más frecuencia para la elaboración de productos derivados: panificados, pastas, galletas y pastelería. Esos cuatro cereales son el trigo, la avena, el centeno y la cebada.

Trigo (*Tríbicum spp.*), existen multitud de subespecies por todo el mundo adaptadas a diferentes condiciones climáticas y edafológicas. Siguiendo la propuesta de Iñaki Alonso, el trigo se puede clasificar en base a varios criterios, tal como puede apreciarse en la Tabla N°2.

Tabla N°2: Criterios de clasificación de subespecies de Trigo

Criterio de clasificación	Subespecies	Características distintivas
En función del comportamiento en la molturación*1	Duros	Las proteínas del endospermo rodean totalmente los gránulos de almidón, a los cuales están firmemente adheridos.
	Blandos	Las proteínas del endospermo no cubren totalmente los gránulos de almidón y la unión proteína-almidón no es tan fuerte.
En función del comportamiento en la panificación	Fuertes	Se relacionan con un alto contenido en proteínas, lo cual determina una mayor absorción de agua, resultando panes de gran volumen y textura adecuada.
	Débiles	Tienen por lo general un contenido menor en proteínas, retienen menos agua y son menos viscosos. Dan lugar a panes de menor volumen y miga gruesa y abierta, pero son adecuados para elaborar galletas y pastelería.
En función del aspecto del endospermo	Vítreos	Se relacionan con un contenido alto en proteína y se caracterizan por ser los gránulos de almidón traslúcidos.
	Harinosos	Se relaciona con vacuolas de aire en el endospermo que difractan reiteradamente la luz proporcionando una apariencia opaca y blanca al endospermo

*1 Tal división se basa en la fuerza de adherencia entre la proteína y el almidón de las células del endospermo. El grado de unión está determinado genéticamente.

Fuente: Adaptado de Alonso (2008)⁴¹

⁴⁰Alonso, I. op. cit.

⁴¹Alonso, I. Ídem

En general los trigos duros son fuertes y los blandos débiles, aunque esto no siempre es así. El carácter vítreo se ha asociado tradicionalmente a trigo duros y fuertes y el carácter harinoso a trigos blandos y débiles, aunque no siempre coincide (Alonso, 2008).⁴²

Las proteínas de la harina de trigo, específicamente las proteínas del gluten le confieren a la masa una funcionalidad única que la diferencia del resto de las harinas de otros cereales. Sus inmejorables propiedades para la panificación provienen de las proteínas que conforman el gluten: una prolamina (la gliadina) y una glutelina (la glutenina). La acción de estas proteínas es el factor que permite obtener masas fuertes, elásticas, extensibles, cohesivas, con capacidad de retener gas y de aspecto esponjoso. La gliadina les otorga viscosidad y extensibilidad a las preparaciones, mientras que la glutenina es responsable de la elasticidad y de la resistencia a la expansión que presenta la masa (de la Vega Ruíz, 2009).⁴³

En la actualidad, la especie de trigo con mayor superficie de cultivo es la *Triticum aestivum* L. se trata de una planta de 60cm. de alta, producto de la investigación genética que, además de un mayor rendimiento agrícola presenta características nutricionales que la distinguen claramente de las variedades tradicionales. Fundamentalmente, es más pobre en fibra y otros nutrientes y mucho más abundante en gluten. De ahí, su inapelable éxito comercial: la producción mundial de esta variedad de trigo se ha triplicado durante los últimos 30 años. El aspecto negativo de esta hibridación es su calidad nutricional, ya que suele presentar problemas de tolerancia, provocando efectos inflamatorios en la pared intestinal. Esto se traduce entre los consumidores en forma de digestión pesada, distensión y/o dolor abdominal, retorcijones intestinales, o incluso diarrea, llegando al extremo de la total intolerancia en los casos cada vez más frecuentes de enfermedad celiaca (Andrés, 2015).⁴⁴

La avena (*Avena sativa*, *sterítis* y *strigosa*) ha logrado prosperar en todas las regiones templadas del planeta, las principales zonas de producción de avena son Europa, Rusia y el norte de América. Sin embargo, últimamente la producción total de avena ha conllevado un progresivo retroceso debido a su desplazamiento por el desarrollo de trigo.

En cuanto a su estructura, en la avena las glumas están fuertemente ligadas a la cariósida y son separadas mediante molinos (a nivel más tradicional) o

⁴²Alonso, I. op. cit.

⁴³de la Vega Ruíz, G. (2009) *Proteínas de la harina de trigo: clasificación y propiedades funcionales*. Temas de Ciencia y Tecnología.

Disponible en: http://www.utm.mx/edi_antiores/Temas38/2NOTAS%2038-1.pdf

⁴⁴Andrés, J. (2015) *La dieta ideal*. Disponible en: <http://saludablemente.es/dieta-ideal.php>

mediante descascarilladores de impacto (a nivel industrial). Nutricionalmente la avena se caracteriza por un mayor contenido en proteínas y por poseer de 2 a 5 veces más lípidos que los otros cereales. Por ello es sumamente esencial mantener un adecuado control para evitar reacciones de enranciamiento, debido a su contenido en lipasa (lo cual no acontece en el grano intacto, pero puede acontecer en la harina y en granos rotos).

El centeno (*Sécale caréale*) debido a su mayor resistencia frente a climas más fríos y suelos más pobres en comparación con el trigo, tiene gran importancia en algunas zonas del norte de Europa y Rusia. Históricamente ha sido asociado al ergotismo, enfermedad provocada por el hongo *Clavi-aps purpurea* (cornezuelo del centeno), aunque su separación de los granos sanos resulta técnicamente sencilla. En sentido estricto, el centeno y el trigo son los únicos cereales panificables, aunque la miga y aspecto del pan de centeno tiene mucha menor aceptación que el pan de trigo.

La cebada (*Hordeumvulgare*) después del trigo, el arroz y el maíz, es el cuarto cereal más importante en cuanto a producción mundial. Es apta para prosperar en diferentes condiciones por lo que constituye el cereal con un cultivo más extendido, destacando su producción y consumo en Asia, norte de África y Oriente Medio.

Las actividades involucradas en el procesamiento del grano de cereal conforman lo que se conoce como sistema postcosecha. Dichas actividades se pueden agrupar en tres bloques: el primero incluye desde la cosecha hasta el almacenamiento del grano, y engloba todas las operaciones que permiten extraer y estabilizar el grano de cereal; el segundo implica las actividades que permiten obtener productos intermedios, primordialmente harinas, que no pueden ser consumidos directamente por el hombre; el tercero lo forman las operaciones que transforman los productos intermedios en finales (por ejemplo, la fabricación de pan). Estas pueden ser tanto de carácter industrial como doméstico (García Román, 2005).⁴⁵

En principio la planta de cereal se recolecta completa, por lo que las primeras actividades a realizar son la trilla y el aventado mediante las cuales se extrae y separa el grano del resto de la planta. Este proceso se fue modernizando hasta llegar a las modernas cosechadoras, capaces de realizar todas las operaciones de cosecha, trilla y aventado, e incluso de ensacar la paja, reduciendo drásticamente la mano de obra necesaria para la recolecta de los cereales.

⁴⁵García Román, M. op. cit.

El secado de los granos tiene por objeto garantizar su conservación, al impedir tanto su germinación como el crecimiento de microorganismos. Tras un período de almacenamiento, el grano es transportado hacia los centros de procesamiento donde se lo limpiará y acondicionará para la molienda.

Tal como explica Patricia Ronayne en su artículo *Efecto de los tratamientos tecnológicos sobre la calidad nutricional y saludable de panes y productos de panadería*:

La molienda es el proceso por el cual los granos, (...) se someten a una trituración, pasándolos por cilindros estriados y luego, a través de cilindros lisos, se reduce el producto obtenido a un tamaño de partícula más fino. Como ya se mencionó, durante esta operación se separan el germen y las capas más externas del grano, incluyendo la aleurona, que en conjunto constituyen el salvado, rico en FD, vitaminas y minerales. La molienda afecta el valor nutricional del grano de dos maneras: por un lado, la separación de las diferentes partes impacta sobre su valor nutricional debido a una modificación en la composición. Por otro lado, reduce el tamaño de partícula y esto afecta el índice glicémico (IG) y el contenido de almidón resistente (AR). La dimensión de la pérdida depende del grado de extracción, que es la proporción (en peso) de harina blanca obtenida a partir de la molienda de una cantidad de cereal y constituye un parámetro de rendimiento. Si el grado de extracción es de 100%, se obtiene harina integral, en tanto que la harina blanca comercial tiene un grado de extracción inferior al 75%. Al quitar las capas más externas durante la molienda, se obtiene un producto más rico en CHO y con mayor proporción de proteínas formadoras de gluten, pero que ha perdido parte de proteínas, FD, lípidos y minerales. Cuanto mayor es el grado de extracción, mayor valor nutricional tiene el producto, ya que retiene mayor cantidad de nutrientes respecto a las cantidades originales presentes en el grano (Ronayne, 2009).⁴⁶

⁴⁶Ronayne, P. et al (2009) *Efecto de los tratamientos tecnológicos sobre la calidad nutricional y saludable de panes y productos de panadería*. En Lutz M. y León A. compiladores. Aspectos nutricionales y saludables de los productos de panificación. Editorial Universidad de Valparaíso. Disponible en: https://www.iseki-food.net/webfm_send/173

Luego del proceso de molienda del trigo⁴⁷ se obtienen tres productos diferentes, distinguibles según la granulometría⁴⁸ de los mismos: el salvado, de mayor tamaño, constituido por las capas externas del grano, la sémola, que contiene las partículas de endospermo más gruesas (130 a 1000 micras) y la harina, formada por las partículas más finas del endospermo (García Román, 2005).⁴⁹ Cuando el proceso de molturación incluye al salvado, el germen y el endospermo, se obtiene la harina integral.

En la actualidad

(...)el desarrollo de métodos innovadores para el tratamiento previo, la molienda y la separación de las diferentes fracciones del grano abre posibilidades para la obtención de harinas y otras fracciones con calidad nutricional mejorada y a la producción de panes funcionales elaborados con compuestos del propio trigo (Ronayne, 2009).⁵⁰

Las harinas integrales presentan un mayor rendimiento (peso de harina obtenido en relación al peso de grano molido), aunque sin embargo no son las más frecuentemente utilizadas en la elaboración de otros productos derivados como pan, galletas, pastas y otros productos de pastelería. De todos modos, en la actualidad la mayoría de estos productos pueden obtenerse en el mercado en sus dos versiones.

La comparativa de la composición nutricional de las harinas de trigo, integrales y refinadas, se expone en la Tabla N°3.

⁴⁷Se toma como ejemplo del proceso de molienda el caso del grano de trigo dada su amplia prevalencia en nuestra alimentación.

⁴⁸La granulometría es la medición de los granos de una formación sedimentaria y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica con fines de análisis tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas. (Fuente: <https://www.ecured.cu>)

⁴⁹García Román, M. op. cit.

⁵⁰Ronayne, P. op cit.

Tabla N°3: Composición nutricional de las harinas de trigo

Nutrientes*1	Harina de trigo	
	Integral	Refinada
Energía (kcal)	324	348
Hidratos de carbono (g)	68,80	80
Proteínas (g)	11,50	9,30
Lípidos (g)	2,20	1,20
Colesterol (mg)	0	0
Fibra (g)	9	3,40
Vitamina A (mg)	0	0
Vitamina C (mg)	0	0
Vitamina D (µg)	0	0
Vitamina E (mg)	1,50	0,30
Vitamina B12 (µg)	0	0
Folato (µg)	53	14
Calcio (mg)	37	15
Hierro (mg)	3,50	1,10
Yodo (µg)	0	1

*1Por 100 gramos.

Fuente: Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos⁵¹

De acuerdo a lo establecido en el Código Alimentario Argentino (Art. 725) con la denominación genérica de Pan, se entiende el producto obtenido por la cocción en hornos y a temperatura conveniente de una masa fermentada o no, hecha con harina y agua potable, con o sin el agregado de levadura, con o sin la adición de sal, con o sin la adición de otras sustancias permitidas para esta clase de productos alimenticios (C.A.A.).⁵²

En el proceso de amasado de la mezcla las proteínas del gluten se hidratan e interaccionan con los demás componentes, dando lugar a una masa con unas propiedades viscoelásticas características. Durante un periodo de reposo las levaduras transforman parte del almidón en hidratos de carbono simples, en CO₂ y en etanol. El horneado permite que se forme la típica corteza al producir la evaporación de agua superficial, lo que produce diversos fenómenos de caramelización (reacción de Maillard) con su aroma y color característicos. Al mismo tiempo se evapora el agua del interior de la masa, así como el etanol, y el

⁵¹Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER). Disponible en: <https://www.composicionnutricional.com/alimentos>

⁵²Código Alimentario Argentino. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp

almidón gelatiniza. El CO₂ producido en la fermentación provoca que la masa se hinche lo que le confiere la textura y el aspecto típicamente esponjoso del pan (Alonso, 2008).⁵³

Las Galletas comprenden una vasta variedad de productos diferentes entre sí, tanto por sus ingredientes como en su forma de elaboración y presentación final.

De acuerdo al Código Alimentario Argentino con la denominación genérica de Galletitas y Bizcochos se entienden numerosos productos a los que se les dan formas variadas antes del horneado de una masa elaborada a base de harina de trigo u otras o sus mezclas, con o sin agentes químicos y/o biológicos autorizados (C.A.A).⁵⁴

Los ingredientes principales son harina de trigo blando, azúcar, grasas, sal, leche, huevos, manteca, lecitina, antiaglutinante, bicarbonato de sodio y agua. Para algunos tipos de galleta es necesario que haya un cierto desarrollo de gluten mientras que para otras galletas (aquéllas que tengan que ser fácilmente desmenuzables y sin prácticamente elasticidad) no se debe desarrollar gluten. El alto contenido en azúcares, bajo contenido en agua y el pH alto (debido al bicarbonato) dificultan la formación de gluten. El contenido en agua final de las galletas es entre el 2 y el 5% (Alonso, 2008).⁵⁵

En la Argentina las galletas entran dentro de la dieta diaria y están más consideradas como un alimento que como un snack, ya que forman parte de las cuatro comidas diarias. En los últimos tiempos, la tendencia hacia consumos más saludables ha empujado a las empresas hacia la diversificación de la oferta a través de productos en base a harinas integrales, sin sal, con agregado de cereales como avena, mayor contenido de fibras y/o sin grasas trans (Lezcano, 2011).⁵⁶

La pastelería se refiere a la producción de tortas, bizcochos, pasteles, y en nuestro país de manera especial a las facturas de panadería. Los principales ingredientes son harina, leche, huevos, azúcar, manteca y otras grasas, agua y, en algunos casos, levadura. Estos productos son habitualmente blandos y esponjosos, y su contenido en agua suele ser mayor que el de las galletas. En algunos productos el esponjamiento se consigue mediante incorporación de aire a la masa. En este tipo de productos no está muy difundido el uso de harinas integrales.

⁵³Alonso, I. op. cit.

⁵⁴Definición del Código Alimentario Argentino en su artículo 760. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp

⁵⁵Alonso, I. Ídem

⁵⁶Lezcano, Elizabeth (2011) *Informe de producto: galletitas y bizcochos*. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/GalletitasBizcochos_2011_12Dic.pdf

La pasta se obtiene por desecación de una masa no fermentada elaborada con sémola, semolina o harina, además de agua, como ingredientes principales. Se suelen utilizar especies de trigo duro o semiduro, aunque también se utilizan mezclas con trigos blandos, en función del resultado buscado. Tras mezclar todos los ingredientes la masa semisólida resultante es sometida a extrusión⁵⁷ a temperaturas moderadas (< 50 °C). El cabezal situado en el extremo del extrusor conferirá la forma y grosor deseado al producto, el cual experimenta una expansión limitada al salir del extrusor. De esta forma se pueden obtener multitud de formas de presentación (fideos, espaguetis, macarrones, pasta en espiral...). Como el producto que sale del extrusor mantiene una cantidad de agua importante (en torno al 30%) es necesario un proceso de secado progresivo hasta reducir su contenido de agua al 12% aproximadamente (Alonso, 2008).⁵⁸

Se pueden obtener diversos tipos de pasta, empezando con las simples, las frescas, que no han sido desecadas, y también compuestas y rellenas que incorporan gran variedad de ingredientes (carne, quesos, huevos, verduras, hortalizas...).

⁵⁷Extrudir es dar forma a una masa metálica, plástica, etc., haciéndola salir por una abertura especialmente dispuesta. (DRAE)

⁵⁸Alonso, I. op. cit.

Diseño Metodológico



El presente estudio corresponde a un trabajo de investigación descriptivo transversal y no experimental en el que se indaga sobre la información que manejan los alumnos universitarios de la Licenciatura en Nutrición sobre harinas integrales y refinadas y las principales preparaciones que se realizan con cada una de ellas en Mar del Plata en el mes de enero del año 2018. El trabajo es de corte transversal, ya que se estudiaron las variables en un momento dado.

La población está conformada por alumnos universitarios de la Licenciatura en Nutrición. La muestra no probabilística por conveniencia es de 12 casos y la Unidad de Análisis es cada uno de los alumnos universitarios de la Licenciatura en Nutrición sometidos a estudio.

La técnica aplicada para la obtención de la información fue la encuesta y se utilizó como instrumento un formulario elaborado ad hoc con preguntas cerradas y abiertas. La encuesta se administró digitalmente.

Criterio de inclusión: se incluyeron a los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición que figuran en la base de datos de la unidad académica.

Criterio de exclusión: se excluyeron a estudiantes de otras carreras y aquellos cuyas direcciones electrónicas no figuran en la base de datos.

Las variables sujetas al análisis de los cuales se obtendrán los datos son:

Sexo

Definición conceptual: Condición orgánica que distingue en femenino y masculino.

Definición Operacional: Condición orgánica que distingue en femenino y masculino a los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018. Se obtiene por medio de cuestionario online.

Edad

Definición conceptual: Años de vida cumplidos.

Definición operacional: Años de vida cumplidos de los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018. Los datos de la edad se recolectan a partir de un cuestionario online.

Grado de información de los estudiantes sobre el aporte calórico, el valor nutricional y la cantidad de fibra de las harinas integrales y refinadas.

Definición conceptual: Nivel de conocimientos adquiridos por una persona a través de la experiencia o educación.

Definición operacional: Nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018 a través de la experiencia o educación sobre el aporte calórico, el valor nutricional y la cantidad de fibra de las harinas integrales y refinadas. Se evalúa mediante la realización de una serie de preguntas cerradas y abiertas por medio de cuestionario online.

Grado de información de los estudiantes sobre los efectos en la salud del consumo de harinas integrales y refinadas.

Definición conceptual: Nivel de conocimientos adquiridos por una persona a través de la experiencia o educación

Definición operacional: Nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018 a través de la experiencia o educación sobre los efectos en la salud del consumo de harinas integrales y refinadas. Se evalúa mediante la realización de una serie de preguntas cerradas y abiertas por medio de cuestionario online.

Hábitos de consumo de los estudiantes universitarios de preparaciones con harina integral.

Definición conceptual: Costumbres alimentarias por medio de las cuales las personas seleccionan y consumen los alimentos.

Definición operacional: Costumbres alimentarias por medio de las cuales los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018 seleccionan y consumen preparaciones con harina integral. Los datos se obtienen por medio de una encuesta de frecuencia de consumo y hábitos alimentarios.

Fuentes de información que utilizan los encuestados.

Definición conceptual: Personas u objetos que proporcionan datos útiles para satisfacer una demanda de conocimiento.

Definición operacional: Personas u objetos que proporcionan datos útiles para satisfacer la demanda de conocimiento de los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018, respecto a las propiedades de las harinas integrales y refinadas. Se obtiene por medio de cuestionario online mediante una pregunta abierta.

A continuación, se presenta el Consentimiento Informado y el Instrumento de recolección de datos

Consentimiento Informado

El siguiente cuestionario pertenece al trabajo de investigación correspondiente a la Tesis de Licenciatura de Andrés Mc Innes bajo el nombre de Información que tienen los alumnos universitarios sobre harinas integrales y refinadas, preparaciones de consumo frecuente, la cual servirá para establecer el grado de conocimiento sobre la temática, en lo que se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información brindada por los encuestados exigidos por ley.

Por esta razón, le solicitamos su autorización para participar de este estudio que consiste en responder una serie de preguntas. Si Usted contesta el cuestionario es que da su consentimiento. La decisión es voluntaria.

Agradezco su colaboración.

Sexo

- Femenino
- Masculino

Edad

Según tus conocimientos, el pan elaborado con harina integral aporta:

- Muchas calorías más que el pan elaborado con harina refinada.
- Algunas calorías más que el pan elaborado con harina refinada.
- Igual cantidad de calorías que el pan elaborado con harina refinada.
- Algunas calorías menos que el pan elaborado con harina refinada.
- Muchas menos calorías que el pan elaborado con harina refinada.

¿Qué preparaciones considerarás que tienen mayor valor nutritivo?

- Las elaboradas con harinas integrales
- Las elaboradas con harinas refinadas

¿Por qué?

Respecto a la cantidad de fibra de los productos elaborados con harina integral y los elaborados con harina refinada, considerarás que los integrales aportan:

- Más del doble de fibra
- El doble de fibra
- La misma cantidad de fibra
- La mitad de fibra
- Menos de la mitad de fibra

¿Consideras que los productos elaborados con harina integral, dadas sus características, favorecen la regulación de las funciones intestinales?

- Sí
- No
- NS/NC

¿Por qué?

¿Consideras que el consumo de productos elaborados con harina integral está asociado a una menor prevalencia de enfermedades como la diabetes de tipo 2 o la hipercolesterolemia?

- Sí
- No
- NS/NC

¿Por qué?

¿Tratas de incluir productos elaborados con harina integral en tu dieta de forma regular?

- Sí
- No
- NS/NC

Explicite por qué lo hace

Si consumís productos integrales ¿con qué frecuencia?

- A diario
- 4-6 veces por semana
- 2-3 veces por semana
- 1 vez por semana o menos
- Menos de una vez

¿Por qué motivos consumís productos integrales?

	Sí	No
Son hipocalóricos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentan la saciedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aportan cantidad superior de vitaminas y minerales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aportan mayor cantidad de Fibra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ayudan a disminuir los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ayudan a prevenir ciertos trastornos del sistema digestivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Qué productos integrales consumís?

¿A través de qué medio obtuviste información sobre harinas integrales y refinadas?

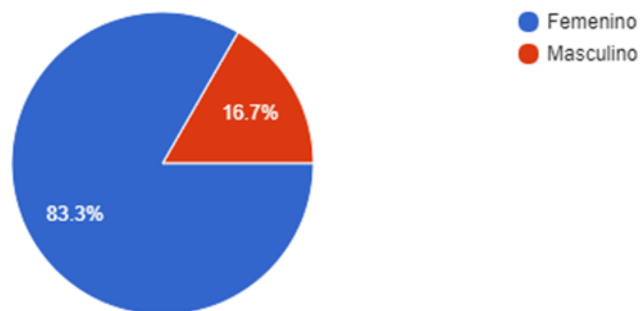
Análisis de datos



A continuación, se presenta el análisis de los datos obtenidos.

Gráfico N°1: Sexo

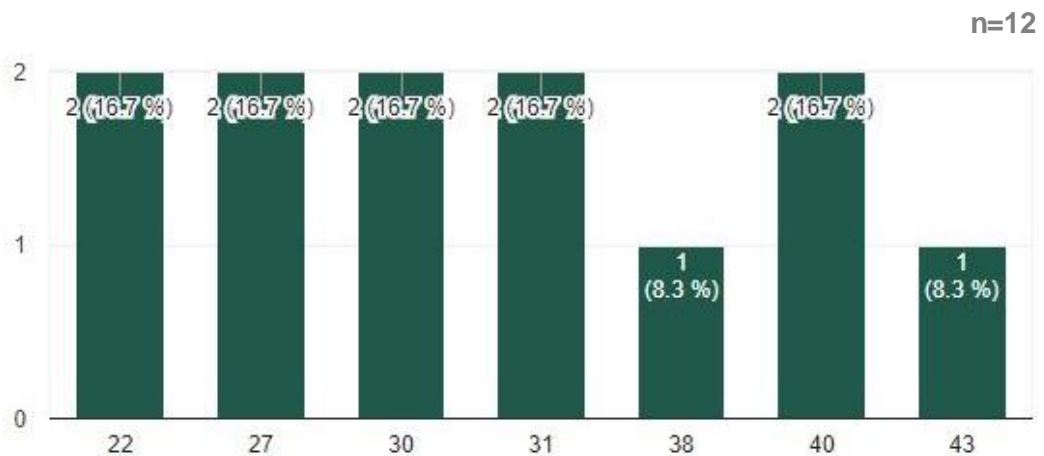
n=12



Fuente: Elaboración propia

La muestra estuvo compuesta por 12 sujetos, de los cuales 10 (83.3%) se identificaron como de sexo femenino y 2 (16.7%) se identificaron como masculinos. Esta distribución se corresponde con la demografía típica de la carrera de Licenciatura en Nutrición, en la que el sexo femenino prevalece ampliamente respecto al masculino.

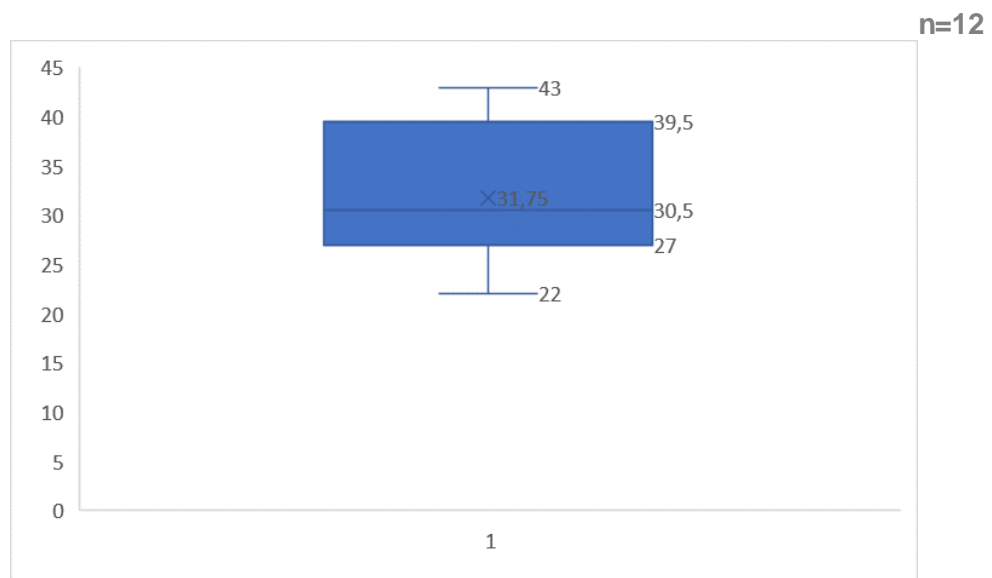
Gráfico N°2: Edad



Fuente: Elaboración propia

El rango de edades fue de 22 a 43 años. Debido a que el cuestionario fue administrado en forma digital y la participación fue voluntaria y durante los meses de verano, el rango poblacional no necesariamente representa la distribución de edad típica de la carrera de Licenciatura en Nutrición, la cual debería incluir más individuos entre los 18 y 22 años.

Gráfico N°3: Edad

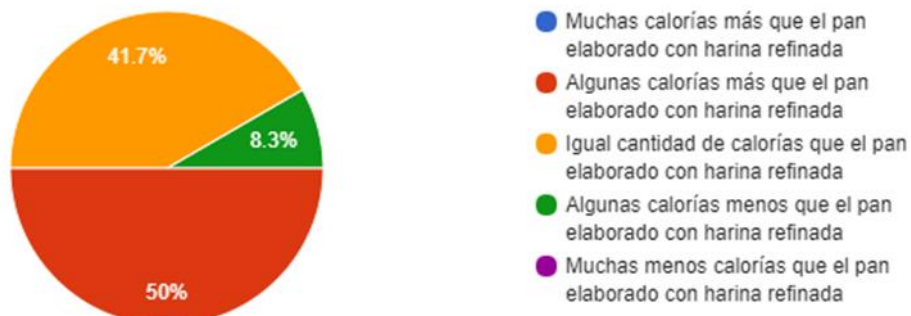


Fuente: Elaboración propia

La mayoría de la muestra se encuentra en un rango de edad entre los 27 y los 39.5 años, solo dos personas tenían 22 años y una sola 43. La media es de 31.75 y la mediana de 30.5.

Gráfico N°4: Consideración sobre el aporte calórico del pan elaborado con harina integral respecto al elaborado con harina refinada

n=12

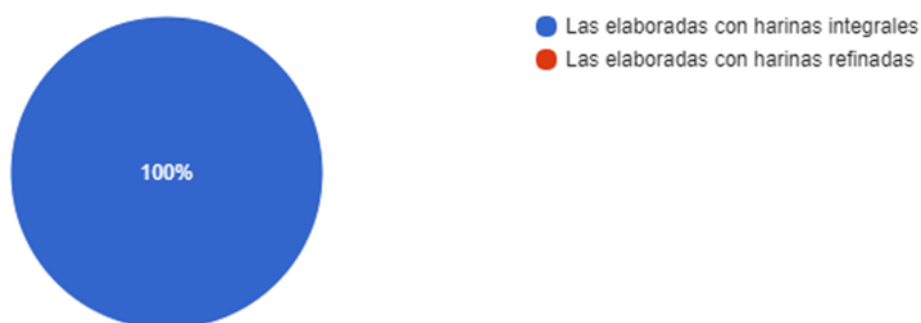


Fuente: Elaboración propia

La mitad de la muestra (50%) respondió que el pan integral aporta algunas calorías más que el elaborado con harina refinada, mientras que otro 41.7% les adjudicó similar contenido calórico. Un sujeto (8.3%) apreció que el contenido calórico es un poco menor en el pan integral. De acuerdo a la Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos, las harinas integrales poseen algunas calorías menos que las refinadas. Obviamente, la industria alimenticia hoy en día ofrece multitud de productos elaborados con harinas integrales, lo cual dificulta la generalización de este concepto. En ese contexto, es importante resaltar que ninguno de los encuestados cometió el error de responder que el pan integral posee muchas calorías menos que el elaborado con harinas refinadas, un mito frecuente respecto a estos productos.

Gráfico N°5: Consideración sobre mayor valor nutritivo de las preparaciones entre las elaboradas con harinas integrales y refinadas

n=12



Fuente: Elaboración propia

Todos los encuestados (n=12) pudieron establecer que las preparaciones elaboradas con harinas integrales tienen mayor valor nutritivo.

Nube de palabras N°1: Motivo por el que considera que tienen mayor valor nutritivo

n=12

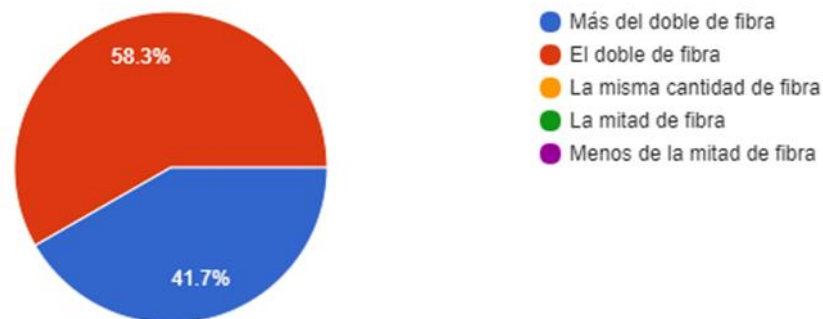


Fuente: Elaboración propia

Once encuestados (91.6%) atribuyeron dicho valor nutritivo a la presencia de fibra. 33% (n=4) también mencionaron las vitaminas y minerales como responsables del mayor valor nutritivo. Un solo sujeto mencionó el aspecto de mayor saciedad. Por el contrario, un sujeto (8.3%) identificó a los productos integrales como poseedores de mayor valor proteico. Un encuestado no respondió esta sección (n=1). Respecto al contenido proteico, si bien de acuerdo a la Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos las harinas integrales tienen un poco más de proteína, esta diferencia es marginal y no una ventaja significativa de los productos integrales.

Gráfico N°6: Conocimiento sobre el aporte de cantidad de fibra de los productos elaborados con harina integral sobre los elaborados con harina refinada

n=12

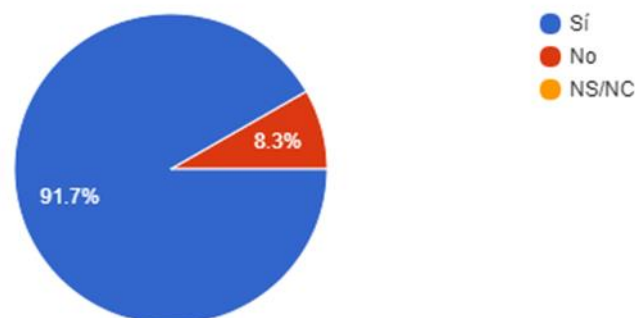


Fuente: Elaboración propia

100% de los encuestados identificó que los productos elaborados con harina integral aportan más fibra. Según esta muestra 58.3% (n=7) consideró que aportan el doble de fibra y 41.7% (n=5) más del doble. Nuevamente, de acuerdo a la Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos, las harinas integrales aportan más del doble de fibra que sus contrapartes refinadas. De acuerdo a esta definición, más de la mitad de los encuestados subestimó el contenido de fibra de las harinas integrales en comparación a las refinadas.

Gráfico N°7: Opinión sobre si los productos elaborados con harina integral favorecen la regulación de las funciones intestinales

n=12



Fuente: Elaboración propia

La gran mayoría de los encuestados (91.7%) indicaron que los productos integrales favorecen la regulación de las funciones intestinales. Por el contrario, 1 sujeto no reconoció esta función. Históricamente, la regulación de la función intestinal es el mayor beneficio de la fibra, reconocido desde el inicio del estudio de

la fibra dietética, por lo cual no resulta sorprendente este hallazgo. Es llamativo, por el contrario, que uno de los estudiantes no reconoció esta relación.

Nube de palabras N°2: Motivo por el que considera si los productos elaborados con harina integral favorecen la regulación de las funciones intestinales

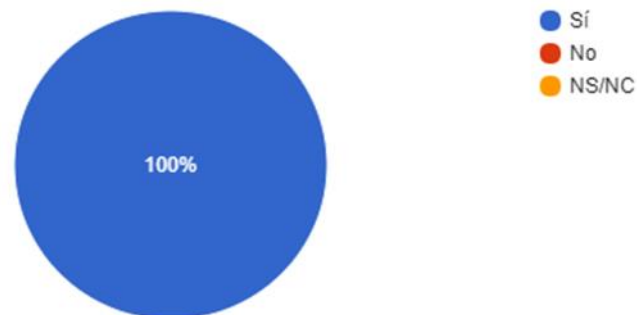


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los motivos de esta relación el 66.6% (n=8) identificó al aporte de fibra como la responsable de los beneficios respecto a la función intestinal. El resto de los encuestados no respondió esta sección (n=2) o procuró respuestas poco específicas (n=2).

Gráfico N°8: Opinión sobre si el consumo de productos elaborados con harina integral está asociado a una menor prevalencia de enfermedades como la diabetes de tipo 2 o la hipercolesterolemia

n=12

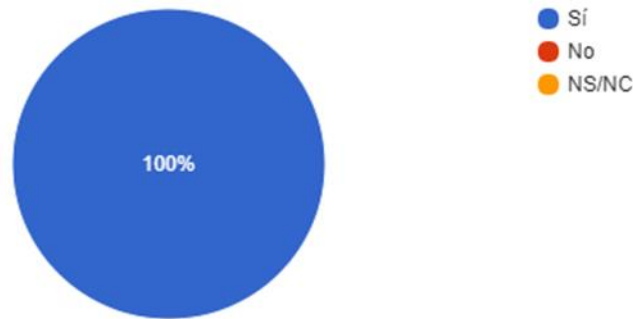


Fuente: Elaboración propia

100% de la muestra (n=12) reconoció que el consumo de productos elaborados con harina integral está asociado a una menor prevalencia de enfermedades como la diabetes de tipo 2 o la hipercolesterolemia. Este hallazgo ofrece evidencia de que los encuestados están al tanto de los procesos fisiológicos que ocurren durante la digestión de la fibra dietética en el organismo humano y el impacto que esto genera en la regulación de la glucemia y el metabolismo lipídico.

Gráfico N°9: Inclusión regular en la dieta de productos elaborados con harina integral

n=12



Fuente: Elaboración propia

Todos los sujetos (n=12) confirmaron que intentan incluir productos integrales con regularidad. Estos resultados confirman la idea de que en general, los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición no solo evidencian un interés particular por los efectos de la nutrición en la salud humana, sino que tienden a incorporar este conocimiento en su propia alimentación.

Nube de palabras N°4: Motivo por el que incluye productos elaborados con harina integral de forma regular en la dieta

n=12

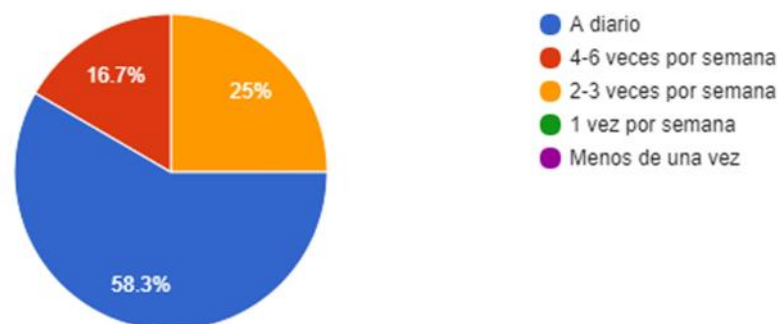


Fuente: Elaboración propia

5 sujetos (50%) mencionaron que la razón para incluir regularmente productos elaborados con harinas integrales es para aumentar la ingesta de fibra. 4 sujetos (40%) respondieron que son más sanos y mejores que los refinados. 30% (n=3) expresó que lo hacen para regular la función intestinal. 1 sujeto (10%) señaló un efecto de disminución de la absorción de hidratos de carbono. 1 individuo (10%) mencionó que le aporta mayor saciedad. 1 individuo (10%) indicó mayor aporte de vitaminas y minerales. Por último 1 individuo (10%) respondió que lo hace por gusto. Dos encuestados no respondieron esta sección (n=2).

Gráfico N°10: Frecuencia de consumo de productos integrales

n=12

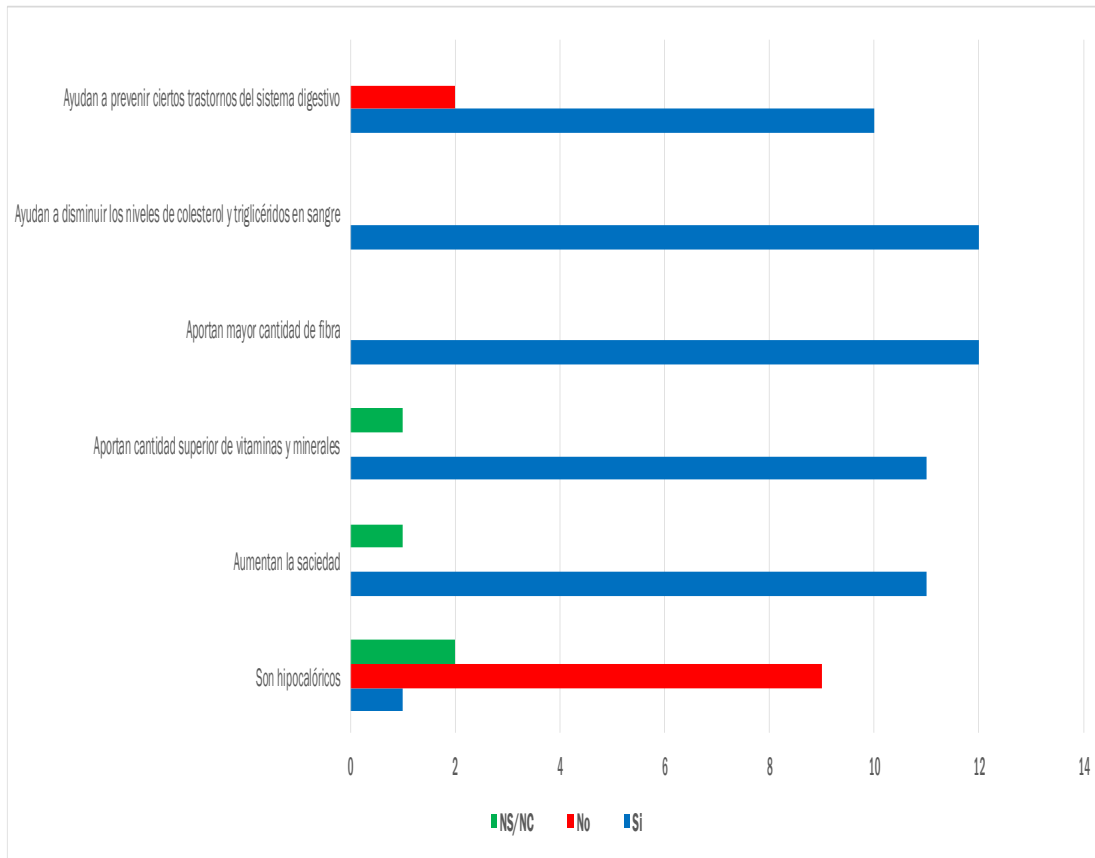


Fuente: Elaboración propia

7 encuestados (58.3%) indicaron que consumen productos integrales diariamente, 3 sujetos (25%) señalaron hacerlo 2-3 veces por semana, mientras que 2 sujetos (16.7%) mencionaron hacerlo 4-6 veces por semana. Teniendo en cuenta la recomendación general de procurar de que al menos la mitad de los cereales y derivados sean de origen integral, nos encontramos con que un 42% de los encuestados no consume productos integrales diariamente.

Gráfico N°11: Motivos por los que consume productos integrales

n=12



Fuente: Elaboración propia

Son hipocalóricos: Si (n=1) 8.33%; No (n=9) 75%; NS/NC (n=2) 16.67%

Aumentan la saciedad: Si (n=11) 91.67%; No (n=0) 0%; NS/NC (n=1) 8.33%

Aportan cantidad superior de vitaminas y minerales: Si (n=11) 91.67%; No (n=0) 0%; NS/NC (n=1) 8.33%

Aportan mayor cantidad de fibra: Si (n=12) 100%; No (n=0) 0%; NS/NC (n=0) 0%

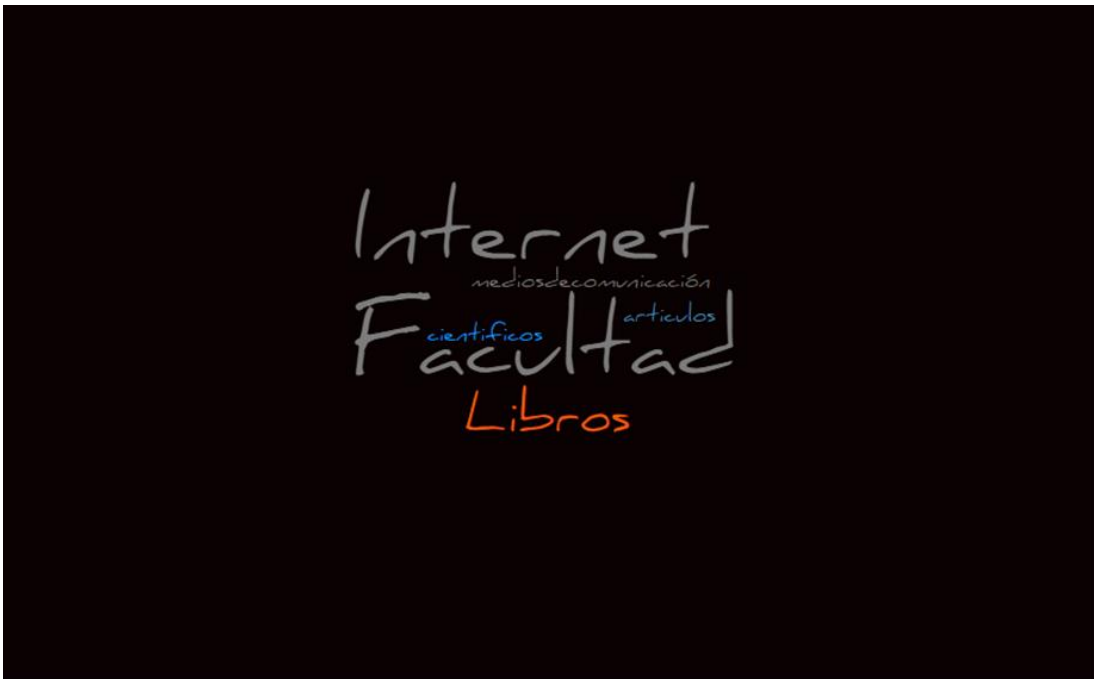
Ayudan a disminuir los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre: Si (n=12) 100%; No (n=0) 0%; NS/NC (n=0) 0%

Ayudan a prevenir ciertos trastornos del sistema digestivo: Si (n=10) 83.33%; No (n=2) 16.67%; NS/NC (n=0) 0%

Las respuestas en esta sección muestran consenso respecto al efecto de saciedad, control glucémico y lipídico y aporte de vitaminas y minerales, como motivos para incorporar productos integrales. 8.33% (n=1) indicó consumirlos por su condición de alimentos hipocalóricos. 16.67% (n=2) no los eligen con el objetivo de prevenir trastornos digestivos, pero si por los otros motivos.

Nube de palabras N°6: Fuentes de información sobre harinas integrales y refinadas

n=12



Fuente: Elaboración propia

Al investigar cuales son las fuentes de información consultadas sobre harinas integrales y refinadas se observa lo siguiente: en la muestra, el 75% (n=9) de los encuestados mencionó que lo hizo a través de la Facultad, el 50% (n=6) por medio de Internet, el 16.67 (n=2) utilizando libros, el 8.33% (n=1) indicó informarse con artículos científicos. Por último, un 8.33% (n=1) a través de los medios de comunicación.

Si efectivamente los encuestados obtuvieron la mayoría de los conocimientos a través de sus estudios universitarios, surge la inquietud respecto a las fuentes de información en la población en general. Como es de esperarse, Internet también es una fuente primordial de información, no solo para la población general, sino también para los aspirantes a la Licenciatura en Nutrición.

Conclusiones



En la actualidad es notable la prevalencia de enfermedades metabólicas y de trastornos gastrointestinales, y se han descrito múltiples factores de riesgo contribuyentes. Entre aquellos factores de riesgo modificables se destaca la alimentación. En tal sentido, el consumo de los diferentes tipos de harinas ha generado líneas de investigación en búsqueda de respuestas a estos interrogantes.

Al trabajar con una población de estudiantes de la carrera de Nutrición, es posible abordar el problema de conocimiento y patrones alimentarios de productos elaborados con harinas integrales desde dos ángulos: como consumidores primarios, pero más importante aún, como futuros educadores de la población respecto a los beneficios y usos de estos alimentos.

Los resultados de la aplicación de la encuesta y las conclusiones derivadas pueden agruparse en dos áreas bien diferenciadas: conocimiento y hábitos de consumo.

Como era de esperarse, el grupo de sujetos encuestados fue capaz de reconocer en general, que los productos elaborados con harinas integrales favorecen la regulación de las funciones intestinales y están asociados a una menor prevalencia de enfermedades metabólicas como la diabetes tipo 2 y la dislipidemia. De la misma manera, destacaron los beneficios para la salud derivados de la presencia de fibra alimentaria en los productos integrales.

Por el contrario, el porcentaje de individuos que reconoció el gran poder de saciedad de los alimentos ricos en fibra, fue muy pequeño (aunque en una pregunta posterior indicaron la saciedad como un motivo personal para consumirlos; es posible que el instrumento de recolección de datos, en este caso haya resultado confuso). Dada la relación entre mayor saciedad y menor ingesta calórica y mejor control del peso, es importante continuar educando a los estudiantes en esta área, especialmente en el presente contexto, en el que la obesidad se ha transformado en una epidemia moderna.

También hubo cierta disparidad respecto a la percepción de contenido calórico y el contenido de fibra de los productos elaborados con harinas integrales. Esto puede ser en parte motivado por la gran variedad de productos ofrecidos por la industria alimentaria, especialmente en el área de panificados, donde se ofrecen múltiples opciones y combinaciones de contenidos calóricos (productos “light”) y de fibra (por ejemplo panes denominados “doble salvado”).

Algo similar ocurre respecto a productos enriquecidos con gluten, que pueden crear confusión respecto a los panificados integrales y su contenido proteico.

Finalmente, un porcentaje pequeño de la muestra utilizó términos no del todo acertados para describir el efecto de la fibra en la absorción de azúcares (“inhibir”, “disminuir”). Si estos términos son utilizados en lugar del término correcto “enlentecer”, es posible que la población malinterprete este mensaje y concluya que la fibra reduce la ingesta calórica (por no ser absorbidos y en forma consecuente eliminados).

Por todos estos motivos, nuevamente resulta fundamental asegurar la adecuada capacitación de los alumnos para que eduquen y transfieran a la población, y en consecuencia estos como consumidores puedan tomar decisiones informadas y a su vez se minimicen los efectos de los mitos alimentarios.

Como consumidores, los estudiantes demostraron incluir productos elaborados con harinas integrales en forma unánime. Sin embargo, a pesar de tener buen conocimiento del tema, solo un poco más de la mitad consume estos productos a diario. Solo es posible inferir que en la población general el consumo

de productos elaborados con harinas integrales es aún menor que el reportado en este estudio.

Solo un pequeño porcentaje de la muestra reportó elegir estos productos por gusto y no por el percibido beneficio para la salud. Esta realidad abre múltiples áreas de estudio y experimentación. Por un lado, desde la industria alimentaria, para continuar mejorando la disponibilidad, palatabilidad y costo de productos ricos en harinas integrales, que a su vez no resulten poco saludables por su contenido de grasas y azúcares. Por otro lado, posicionando al Licenciado en Nutrición como el promotor ideal de estos productos desde el punto de vista sensorial y no solo como adyuvante en la prevención y control de enfermedades digestivas y metabólicas.

Este estudio tiene como principal limitante el tamaño de la muestra, que no fue lo suficientemente grande como para obtener resultados con significancia estadística. Otra limitación es que, si bien este estudio sirve para resaltar el rol del Licenciado en Nutrición y la importancia de una rigurosa formación de los futuros profesionales, no brinda información sobre el público que no es experto en nutrición en cuanto a conocimiento y hábitos de consumo.

La intención de esta investigación fue proveer un primer acercamiento a la temática y deja abierta la puerta a múltiples opciones de investigación futura.

Por ejemplo, sería interesante continuar respondiendo preguntas relacionadas, más específicamente respecto a las limitantes para preparar más productos elaborados con harinas integrales en el hogar. Si el Licenciado en Nutrición logra establecer este hábito, no es difícil concluir que va adquirir más herramientas para promover esta costumbre al realizar educación con pacientes y en la comunidad.

En el futuro sería de gran interés continuar este estudio con un grupo de intervención, educando a los participantes respecto a preparaciones caseras y uso más amplio de harinas integrales y realizando un seguimiento de su consumo post-intervención.

El área de estudio de los alimentos ricos en fibra, incluyendo los productos integrales representan una gran oportunidad para los Licenciados en Nutrición de posicionarse como expertos y utilizar la internet como medio de educación, además de los medios más tradicionales como consultas individuales, clases y artículos escritos.

Bibliografía



AACC (2001). Definición de Fibra dietética. Comité de la Asociación Americana de Químicos especializados en cereales. La definición de fibra dietética. *Cereal Foods World*, 46: 112-126.

ALINORM 09/32/26 (2009) Informe de la 30.^a reunión del comité del CODEX sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales.

Almeida-Alvarado S. y otros (2014) La fibra y sus beneficios a la salud. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 27(1), 73-76. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100011&lng=es&tlng=es

Alonso, I. (2008) Cereales y derivados. En Rodríguez Rivera, V. y Simón Magro, E. (Coord.) *Bases de la Alimentación humana*. La Coruña. España. Editorial Netbiblo.

Andrés, J. (2015) *La dieta ideal*. Disponible en: <http://saludablemente.es/dieta-ideal.php>

Cherbut, C. (1998) Fibras dietéticas: ¿qué fue de la hipótesis de Burkitt? Estado del conocimiento y problemas no resueltos. *Cahiers de nutrition et de diététique*, 33(2), 95-104.

Colussi, Narella Antonina (2016) *¿Cuál es el rol del nutricionista en el cuidado de la salud?* <https://www.ellitoral.com.ar/nota/2016-8-11-1-0-0--cual-es-el-rol-del-nutricionista-en-el-cuidado-de-la-salud>

de la Vega Ruíz, G. (2009) Proteínas de la harina de trigo: clasificación y propiedades funcionales. *Temas de Ciencia y Tecnología*. Disponible en: http://www.utm.mx/edi_anteriores/Temas38/2NOTAS%2038-1.pdf

De Vries DW. et al (1999) Una perspectiva histórica en la definición de la fibra dietética. *Cereal Food World*, 44: 367-369.

Escudero Álvarez E. y González Sánchez P. (2006) La fibra dietética. *Nutr. Hosp.* 21. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500007

García Román, M. (2005) *Tecnología de cereales*. Apuntes del 2º Curso de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Notas de los temas 5 a 8. Universidad de Granada. Disponible en: <http://www.ugr.es/~mgroman/archivos/TC/mat.pdf>

Howarth, N. C. et al (2001) Fibra dietética y regulación de peso. *Nutrition reviews*, 59(5), 129-139.

Howlett, J. et al (2010) La definición de discusiones sobre fibra dietética en el IX Simposio de Fibra de Vahouny: construir un acuerdo científico. *Food & nutrition research*, 54(1), 5750.

INTA (2009) Programa Nacional Cereales Documento Base 2009-2011. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-documento_base_del_programa_nacional_cereales.pdf

Jarvis, M. C. et al (2000) Una definición de fibra dietética. *Eur J Clin Nutr*, 54, 861-864.

Kin Y-I: (2000) Revisión técnica de Asociación de Gastroenterología Americana: impacto de la fibra dietética en la aparición del cáncer de colon. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0016508500703775>

Lezcano, Elizabeth (2011) *Informe de producto galletitas y bizcochos*. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/GalletitasBizcochos_2011_12Dic.pdf

Lutz M. y León A. (2009) *Aspectos nutricionales y saludables de los productos de panificación*. Editorial Universidad de Valparaíso. Disponible en: https://www.iseki-food.net/webfm_send/173

McCarty, M. F. (2005) El magnesio puede mediar el impacto favorable de los granos enteros sobre la sensibilidad a la insulina, actuando como un antagonista leve del calcio. *Medical hypotheses*, 64(3), 619-627.

OMS/FAO (1998) Junta consultiva de expertos. Los hidratos de carbono en la nutrición humana

Organización Mundial de la Salud (2017) Enfermedades no transmisibles: Nota descriptiva. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>

Pereira, M. A. et al (2004) Fibra dietética y riesgo de enfermedad coronaria: un análisis conjunto de estudios de cohortes. *Archives of internal medicine*, 164(4), 370-376.

Plaza-Díaz et al (2013) *Los alimentos como fuente de mono y disacáridos: aspectos bioquímicos y metabólicos*. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28s4/02articulo02.pdf>

Ronayne, P. et al (2009) Efecto de los tratamientos tecnológicos sobre la calidad nutricional y saludable de panes y productos de panadería. En Lutz M. y León A. compiladores. *Aspectos nutricionales y saludables de los productos de panificación*. Editorial Universidad de Valparaíso. Disponible en: https://www.iseki-food.net/webfm_send/173

Schulze, M. B. et al (2007) Consumo de fibra y magnesio e incidencia de diabetes tipo 2: un estudio prospectivo y metaanalítico. *Archives of internal medicine*, 167(9), 956-965.

Seghezzo y Molfese (2006) *Calidad en trigo pan*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_manual_de_trigo_pan.pdf

Trowell HC et al (1976) Redefinición de la fibra dietética. *Lancet*, 1: 1967-1968.

Trowell H, Burkitt D. (1986) Rol fisiológico de la fibra dietética: una revisión diez años después. *J Dent Child*, 53: 444-447.

Villaseñor Rodríguez, Isabel (2015) Las fuentes de información en los trabajos académicos y de investigación. Educación y futuro: *Revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, (33), 15-32.

Yao, M., & Roberts, S. B. (2001) Densidad energética de la dieta y regulación de peso. *Nutrition reviews*, 59(8), 247-258.

Páginas web consultadas

<https://inta.gob.ar>

<http://www.fao.org>

<https://www.ellitoral.com.ar>

<http://www.canimolt.org>

<https://wholegrainscouncil.org>

<http://saludablemente.es>

<https://www.ecured.cu>

<https://www.composicionnutricional.com>

<http://www.anmat.gov.ar>



Información que tienen los alumnos universitarios sobre harinas integrales y refinadas. Preparaciones de consumo frecuente.

En la actualidad se observa un incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles, y se han descripto múltiples factores de riesgo contribuyentes. Entre aquellos factores de riesgo modificables se destaca la alimentación. La dieta occidental se caracteriza por un elevado consumo de productos elaborados con harinas refinadas. Como una alternativa para mejorar la calidad de la dieta, ha crecido en los últimos años el interés por enriquecer la misma con alimentos funcionales, entre los que se destacan los ricos en harinas integrales.

Objetivo: Indagar la información sobre el aporte nutricional, el uso y hábito de consumo de harinas integrales y refinadas que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 2018.

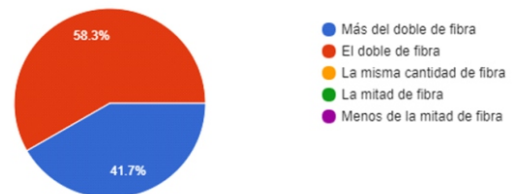
Materiales y métodos: El presente estudio corresponde a un trabajo de investigación descriptivo transversal y no experimental. El trabajo es de corte transversal, ya que se estudiaron las variables en un momento dado. La población estuvo conformada por alumnos universitarios de la Licenciatura en Nutrición. La muestra no probabilística por conveniencia fue de 12 casos y la Unidad de Análisis fue cada uno de los alumnos en la muestra. La encuesta se administró en forma digital y la participación fue voluntaria. La interpretación de los datos se realizó en forma descriptiva.

Resultados: La totalidad de los encuestados pudieron establecer que las preparaciones elaboradas con harinas integrales tienen mayor valor nutritivo y están asociadas a una menor prevalencia de enfermedades como DM2 o hipercolesterolemia, reconociendo el alto contenido de fibra dietética como el factor clave en la regulación de la glucemia y el metabolismo lipídico. Al mismo tiempo indicaron incluir productos elaborados con harina integral en sus dietas, siendo el pan el más consumido. No obstante, hubo cierta disparidad respecto a otras propiedades básicas de dichas preparaciones, así como un consumo menor a lo esperado, especialmente en preparaciones caseras. Por último, el 75% de la muestra señaló a la facultad como su fuente de información en la temática. Internet surgió como una fuente importante de información.

Conclusiones: Los estudiantes demostraron conocimiento adecuado de la temática, pero se detectaron algunas áreas menores con potencial de mejora en la formación profesional. Dada la variabilidad en productos disponibles, y las múltiples fuentes de información, el Licenciado en Nutrición se perfila como el profesional más idóneo para educar a la población y mejorar su salud como resultado.

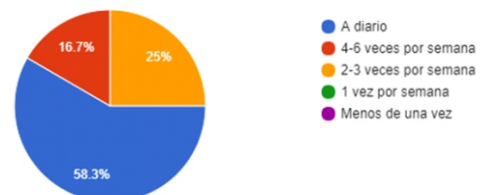
Palabras clave: Fibra - harinas integrales - control glucémico - salud gastrointestinal - peso corporal.

Conocimiento sobre el aporte de fibra de los productos elaborados con harina integral sobre los elaborados con harina refinada



n=12

Frecuencia de consumo de productos integrales



n=12