

## Saborizador de Harina de Lombriz



Alumna: **Cintia Crotta**

Tutora: **Lisandra Viglione**

Co-Tutor/a: Jorge Marcovecchio / Catalina Kotlar

Departamento de Metodología de la Investigación

>> 2014



*“Tenemos que terminar con la eterna guerra del hombre contra el hombre,  
he iniciar todos juntos  
la única guerra que vale la pena,  
la única en que todos ganan,  
la guerra del hombre contra el hambre”.*

Dr. Abel Albino

Dedicada especialmente a mi familia,  
mi mayor valor.

## Agradecimientos

A Dios, por brindarme el don de la paciencia y la perseverancia.

A mis padres, Laura y Abel, que no solo me dieron la vida, sino también me acompañan en cada en cada etapa transitada con amor y contención.

A mis hermanos, Francisco, Lucía y Agustín, por el amor incondicional y la felicidad que generan en mí por el solo hecho de estar siempre presentes.

A Santiago, mi ángel y compañero, que me enseñó que “tarda en llegar y al final hay recompensa”.

A mis abuelos, que me iluminan desde la tierra y el cielo.

A mis tíos y primos, que forman esa “gran familia” que tanto amo.

A mis amigos, mis pares, pilares fundamentales en mi vida.

A mi amigos-colegas que me dejo la carrera, con quienes transite y compartí mucho tiempo durante estos años.

A Angus, Lana y Limón, mis compañeros de la vida.

A Lisandra Vignole, Jorge Marcovecchio y Catalina Kotlar por confiar en mí y ser mis guías en este trabajo, brindándome su tiempo y dedicación.

A Vivian Minnaard, del Departamento de Metodología de la investigación, por encaminarnos con paciencia y brindarnos todo su tiempo para hacer de este trabajo final una realidad.

A Mónica Pascual y Santiago Cueto, del Departamento de estadística, por asesorarme y darle precisión a este proyecto y ser mis guías.

A Natalia Larrea, por el buen gusto y compromiso a la hora de diseñar este trabajo.

A la Universidad FASTA, por darme una formación no solo profesional, sino también personal.

A Ariel Barrios, José Ravasi, Florencia Italiano y Patricia Machado, de la biblioteca de la Universidad FASTA, con quienes transite tres hermosos años de mi carrera y guardo de ellos el mejor recuerdo.

## Resumen

La siguiente investigación pretende estudiar la incorporación de proteínas de elevado valor biológico provenientes de harina de lombriz *Eisenia foétida* a un producto de consumo popular, como es el saborizador de alimentos.

**Objetivo:** Determinar en alumnos de la facultad de Ciencia Médicas de la Universidad FASTA el grado de aceptación de un saborizador de alimentos con agregados de distintos porcentajes de harina de lombriz, evaluar el nivel de información del mismo como fuente proteica de elevado valor biológico y establecer la frecuencia de consumo de alimentos ricos en proteínas de elevado valor biológico.

**Materiales y Métodos:** Se realiza una degustación con 120 alumnos de la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, de una muestra control que consistió en cubos de pechuga de pollo, y dos muestras de cubos de pechuga de pollo adicionadas con saborizador con distintos porcentajes de harina de lombriz, al 5% y al 10%, implementándose una encuesta autoadministrada.

**Resultados:** La muestra con menor porcentaje de harina de lombriz fue la más aceptada, es decir, la adicionada al 5%, dando lugar a la posibilidad de incorporar este producto enriquecido a la alimentación cotidiana. Se pudo determinar que el sabor del producto fue el principal determinante para su elección. Por otro lado, con respecto al consumo de proteínas de elevado valor biológico por parte de la población, se detecta que el rango de porcentaje promedio de adecuación óptimo ha sido alto, comparando los valores con las guías alimentarias para la población Argentina. Esto es debido a un consumo excesivo de carne y huevos por parte de los encuestados, hallándose diferencias también en el porcentaje promedio de adecuación óptimo para las proteínas de elevado valor biológico.

**Conclusiones:** A partir de los datos obtenidos y dentro del encuadre de esta investigación, se concluye que es factible la incorporación de harina de lombriz *Eisenia foétida* a un saborizador para formar parte de la alimentación habitual, no solo porque las características organolépticas evaluadas tienen un grado de aceptación positivo, sino porque también los análisis bioquímicos lo demuestran. Sin embargo, surge la necesidad de seguir informando a la población sobre las múltiples propiedades que aporta la harina de lombriz a la salud de quienes lo consumen, principalmente como complemento proteico de elevada calidad.

**Palabras claves:** aditivo, *Eisenia foétida*, enriquecimiento, harina de lombriz, proteínas de elevado valor biológico, saborizador.

## Abstract

The following research aims to study the incorporation of high biological value proteins from the *Eisenia foétida* earthworm flour in a product of popular consumption, such as food flavouring.

**Objective:** To determine in students of the Faculty of Medical Science of Universidad FASTA the acceptability of a food flavouring with the addition of earthworm flour in different percentages; to assess the level of information about this food as a protein source of high biological value, and to determine the frequency of consumption of food rich in proteins of high biological value.

**Material and Methods:** Tasting was carried out by 120 students of the Faculty of Medical Science of Universidad FASTA. Control samples consisted of regular chicken breast cubes; experimental samples consisted of chicken breast cubes with different percentages of earthworm flour, 5% and 10%, which were delivered to implement a self-administered survey.

**Results:** The sample with the lowest percentage of earthworm flour, five percent, was the most widely accepted, leading to the possibility of incorporating this enriched product to the daily diet; it was determined that taste was the main reason for the choice. As regards consumption of proteins of high biological value, the nutritional suitability index was observed to be high at 'optimum', by comparing values with dietary guidelines for Argentina. This has been due to an excessive consumption of meat by interviewees. It should be considered that there were also differences in the nutritional suitability index for high biological value proteins.

**Conclusions:** From the data obtained and within the frame of this research, the incorporation of *Eisenia foétida* earthworm flour to a flavouring as part of the regular diet is feasible, not only because the organoleptic characteristics evaluated have a degree of positive acceptance, but also because it is demonstrated by biochemical analyses. However, it is necessary to spread the word on the multiple properties of earthworm flour for the benefit of those who consume it, mainly as high quality protein supplement.

**Keywords:** additive, earthworm flour, *Eisenia foétida*, enrichment, flavouring, proteins of high biological value.

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Capítulo 1</b>	
La producción de alimentos y su creciente demanda	7
<b>Capítulo 2</b>	
Harina de lombriz: el alimento del futuro	15
<b>Capítulo 3</b>	
Las proteínas	26
<b>Diseño metodológico</b>	<b>37</b>
<b>Análisis de datos</b>	<b>51</b>
<b>Conclusión</b>	<b>68</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>73</b>
<b>Anexo</b>	<b>77</b>



# Introducción

Unos de los aspectos más dramáticos de la situación nutricional internacional son la extensión del hambre, la inanición y las carencias nutricionales. A pesar de los progresos realizados en la lucha contra el hambre, algunas regiones del mundo, especialmente los países en vías de desarrollo, continúan sufriendo esta problemática.<sup>1</sup>

En condiciones ideales, la producción de alimentos es suficiente, a pesar del crecimiento demográfico, para satisfacer las necesidades nutricionales en el mundo. Sin embargo, la situación real es bien diferente. De 1995 – 1997 a 1999 – 2001 el número de personas desnutridas ha aumentado en 18 millones, que suman una totalidad de 842 millones de personas desnutridas en todo el mundo.<sup>2</sup>

Con una población mundial que está previsto que llegue a los 8.300 millones en el año 2030, la tierra tendrá que alimentar otros 2.000 millones más en unos años. Lo que exigiría un incremento de la producción alimentaria proporcional para no empeorar la situación. Las posibilidades de incrementar las zonas destinadas a la agricultura son limitadas, y la mayoría de los sistemas naturales productivos están sobre-explotados, mientras los recursos naturales sobre los que se basa la agricultura están siendo sometidos a un proceso de erosión creciente: unos 15 millones de hectáreas son deforestados cada año; unos 10 millones de hectáreas de tierras cultivables se pierden cada año como consecuencia de los procesos de desertificación, aumento de la aridez y urbanización, que afectan tanto a la agricultura como a la ganadería. Se trata de recursos naturales de los que todos los países somos interdependientes y que son imprescindibles para la supervivencia de las generaciones futuras.<sup>3</sup>

Desde hace mucho tiempo se reconoce que la ingesta inadecuada de alimentos, principalmente de alimentos fuente de proteínas de alto valor biológico, produce pérdida de peso y retraso del crecimiento y que, cuando es grave y se prolonga, trae consigo el desgaste del cuerpo y la emaciación.<sup>4</sup>

Frente a esta problemática, en primer lugar se impone la necesidad de encontrar nuevas fuentes de proteínas para complementar los recursos agropecuarios clásicos y satisfacer las necesidades de una población mundial en constante aumento.

Las lombrices constituyen una de las mayores biomásas animal del planeta, tanto en zonas templadas como tropicales. Ellas pesan más que muchas de las especies animales juntas, y en cualquier ecosistema constituyen una fuente de

---

<sup>1</sup> Serra Majem, Lluís – Aranceta Bartrina, Javier; *Nutrición y Salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones*; Editorial Masson S.A: Barcelona; 2006; 2ª edición; ISBN: 84-458-1528-8.

<sup>2</sup> Ibid

<sup>3</sup> José T. Esquinas Alcázar, *Hambre y globalización. Situación actual y cooperación internacional*; FAO/OMS; 18 de Octubre de 2005.

<sup>4</sup> Shils Maurice E.; *Nutrición en Salud y Enfermedad*; Editorial Mc Graw Hill: México; 2002; 9ª edición; ISBN 970-10-3205-5.

proteína animal. Son anélidos terrestres hermafroditas, que se reproducen en gran cantidad y a gran velocidad.

La lombricultura, ha despertado en los últimos años un gran interés, por su repercusión en el ámbito nutricional y ecológico.<sup>5</sup> Existen alrededor de 3.500 especies de lombrices, dentro de la cual se encuentra la seleccionada para esta investigación: la lombriz roja californiana, mejor denominada *Eisenia foétida*.<sup>6</sup>

La lombriz se nutre de todo tipo de desechos orgánicos. Estos desechos pueden provenir de las actividades agropecuarias, basura de mercado, y desechos orgánicos industriales. Con ellos se prepara el compost, que no solo es utilizado como alimento para las lombrices, sino que también constituye su hábitat.<sup>7</sup>

Estas tienen gran influencia sobre el desarrollo del suelo y en el ciclo de los nutrientes en muchos ecosistemas, facilitando el flujo del agua, incrementando el transporte de nutrientes y compuestos químicos agrícolas hasta las capas más profundas, facilitan la ruptura y mineralización de los desechos superficiales, lo cual con el paso del tiempo puede cambiar la mineralogía de la superficie de los mismos. Además, las excretas de las lombrices tienen gran contenido de nitrógeno orgánico.<sup>8</sup>

Para que una fuente alimenticia sea exitosa, debe cumplir con dos condiciones relevantes: ser suficientemente numerosa y aceptablemente comestibles. En nuestra sociedad, no habría inconvenientes con la primera condición, pero sí lo habría con la segunda, ya que el consumo de dicha especie no está dentro de nuestros patrones alimentarios. Una manera de conseguir su consumo, sería incorporando lombrices dentro de alguna preparación cotidiana, cuyo abasto esté garantizado y cuyo costo sea accesible. Por lo tanto, el producto seleccionado en el presente trabajo es la harina de lombriz roja californiana. Dichas lombrices son especialmente seleccionadas y procesadas bajo las más rigurosas normas de asepsia, por una empresa de la ciudad de Rosario, quien ofrece la materia prima para la elaboración del producto.

Esta biotecnología 100% orgánica, sin ningún tipo de mezcla, es una alternativa para el reciclaje de desechos orgánicos de diferentes orígenes y como fuente no convencional de proteínas y otros nutrientes, a bajo costo. Su valor nutritivo los convierte en un alimento complejo, contiene de 60 a 75% de proteínas en base seca, de 20 a 24 aminoácidos (de los cuales 10 son esenciales), ácidos grasos esenciales,

---

<sup>5</sup> Alba Vielma, Rosa; Rosales, David; Rosales, Yolima; Medina, Ana Luisa; Villareal, Juana; Perfil electroforético y calidad microbiológica de la harina de lombriz *Eisenia foétida*; *Revista Chile Nutrición*; volumen 35; N°3; Septiembre 2008.

<sup>6</sup> Sales Dávila, Francisco; harina de lombriz: alternativa proteica en trópico y tipos de alimentos; *Revista Folia Amazónica*; volumen 8 (2); 1996.

<sup>7</sup> Ibid

<sup>8</sup> Colmar Ríos, S; Importancia de las lombrices en la agricultura; *Publicación Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado"*. Decanato de Agronomía. Cátedra de zoología.

vitaminas y minerales importantes para la nutrición humana, sin contener colesterol. Su composición se puede asemejar a una porción de pollo, cerdo o res. Otro echo que cabe destacar, es la alta digestibilidad de dichas proteínas, que corresponde de un 50 a 95%, según lo expuesto en diferentes publicaciones.<sup>9</sup>

Para ofrecerle a la población una fuente complementaria de proteínas de alto valor biológico, se realizará un saborizador a base de harina de lombriz roja californiana, *Eisenia foétida*, entre otros ingredientes.

El costo del kilo de harina de lombriz es de aproximadamente U\$S 50. Pero con una diminuta proporción, ya estaríamos obteniendo un alimento similar a 50 gramos de carne de res, visto desde el punto de vista nutricional, sin sumarle demasiado dinero al costo de la recta base.

Resulta interesante la incorporación de la harina de lombriz a la alimentación cotidiana, como fuente complementaria de proteínas de alto valor biológico, siendo los saborizadores de alimentos, un producto ampliamente consumido en la población de nuestro país, y se puede adicionar a todo tipo de preparaciones. El mismo podría constituir un importante vehículo para la incorporación de dichos nutrientes, elevando el valor nutricional del producto y de esta manera, mejorando la dieta habitual de la población.

Dicho alimento podrían ser la panacea al problema del hambre en el mundo por sus componentes nutritivos, a expensas de un bajo costo, si lo comparamos con otros productos animales.

De manera que, a partir de lo planteado anteriormente se presenta el siguiente problema de investigación:

**¿Cuál es el grado de aceptación de un saborizador de alimentos con agregados de distintos porcentajes de harina de lombriz, el nivel de información del mismo como fuente proteica y cuál es la frecuencia de consumo de alimentos ricos en proteínas de elevado valor biológico de los alumnos de la facultad de Ciencia Médicas de la Universidad FASTA?**

---

<sup>9</sup> Sales Dávila, Francisco: op. Cit.

Se plantea el siguiente objetivo general:

- Evaluar el grado de aceptación de un saborizador de alimentos con agregados de distintos porcentajes de harina de lombriz, el nivel de información del mismo como fuente proteica de elevado valor biológico y la frecuencia de consumo de alimentos ricos en proteínas de elevado valor biológico de los alumnos de la Facultad de Ciencia Médicas de la Universidad FASTA.

Los objetivos específicos son:

- Indicar el grado de aceptación de un saborizador de alimentos con agregados de distintos porcentajes de harina de lombriz.
- Evaluar el nivel de información acerca de la harina de lombriz como fuente de proteínas.
- Establecer la frecuencia de consumo de alimentos ricos en proteínas de elevado valor biológico.
- Analizar la composición química del producto seleccionado como preferido por parte de los encuestados, mediante análisis de laboratorio.

# Capítulo I



## La producción de alimentos y su creciente demanda

Al igual que hace 10.000 años, cuando comenzó la revolución Agrícola, en donde Nómades y cazadores se convirtieron en campesinos, o como hace 300 años, que con la Revolución Industrial, aparecieron máquinas, producción, consumo de masas, medios de comunicación y educación que hicieron de la fábrica una forma de vida; estamos sumergidos en una nueva Revolución: la Revolución Verde y la reciente Revolución biotecnológica. La esencia de las mismas es la industrialización de la naturaleza, implementaron estilos tecnológicos de agricultura, basados en el monocultivo, las semillas híbridas y transgénicas, y el uso intensivo de fertilizantes químicos, plaguicidas y combustibles fósiles. Esto provocó, una reducción en la diversidad de los ecosistemas aumentando su fragilidad, favoreciendo el deterioro continuo y sistemático de los recursos naturales, por intentar homogeneizar los espacios rurales.<sup>1</sup>

Estamos reestructurando la economía, debido a que estamos reestructurando toda la civilización.

El desarrollo agrícola e industrial, presenta como objetivo principal un crecimiento económico continuo, y el uso de la biosfera y sus recursos, causando un impacto en los procesos ambientales de la tierra. Si bien los procesos tecnológicos mejoran las condiciones socio-económicas del ser humano, debemos concensuar el uso de los recursos naturales y ambientales, ya que nos vemos caminando en una dirección que no es duradera.<sup>2</sup>

En condiciones ideales, la producción de alimentos es suficiente, a pesar del crecimiento demográfico, para satisfacer las necesidades nutricionales en el mundo. Sin embargo, la situación real es bien diferente.<sup>3</sup>

En el siglo que corre, el mundo esta experimentando una gran explosión demográfica, principalmente en países en vías de desarrollo, que podemos atribuir a la prolongación de la vida y a la disminución de la tasa de mortalidad infantil.<sup>4</sup>

Se estima para el año 2030, que la población mundial llegará a los 8.300 millones.<sup>5</sup> Estas proyecciones en cuanto al aumento poblacional, sumado a la mala situación nutricional en algunas regiones determinan la necesidad de incrementar la producción agrícola a futuro.<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> Caporal, Francisco R. – Hernández, Jaime M.; La agroecología desde Latinoamérica: avances y perspectivas; *Centro de investigación, educación y desarrollo*; Peru; 1997.

<sup>2</sup> Kammerbauer, Johann; Las dimensiones de la sostenibilidad: fundamentos ecológicos, modelos paradigmáticos y senderos; *INCI*; vol. 26 n° 8; Caracas; Agosto 2001.

<sup>3</sup> Serra Majem, Lluís – Aranceta Bartrina, Javier: op. Cit.

<sup>4</sup> Andrade, F. H.; ¿Es posible satisfacer la creciente demanda de alimentos de la humanidad?; *Interciencia*; Vol. 23 n°5; Sep – Oct 1998.

<sup>5</sup> Serra Majem, Lluís – Aranceta Bartrina, Javier: op. Cit.

<sup>6</sup> Andrade, F. H.: op. Cit.

## La producción de alimentos y su creciente demanda

---

Por lo tanto, si la tierra tuviera que alimentar otros 2.000 millones más en unos años, se exigirá un incremento de la producción alimentaria proporcional.<sup>7</sup>

Concretamente, el continente americano en su conjunto debería aumentar la producción de alimentos alrededor de un 60% para mantener la producción energética por habitante, tanto de productos agrícolas, como ganaderos y saldos exportables. Sudamérica cuenta con un enorme potencial agrícola y puede lograr dicho objetivo a través de distintas estrategias, ya que dispone de muchas tierras de reserva y tiene la posibilidad de aumentar los rendimientos aun con tecnología poco contaminante.<sup>8</sup>

Tabla N° 1:

<b><i>Población actual y estimada para el año 2050 para las distintas regiones del planeta</i></b>		
	<b><i>Población Actual x 10<sup>6</sup></i></b>	<b><i>Población año 2050 x 10<sup>6</sup></i></b>
<b><i>América del Sur</i></b>	<b><i>320</i></b>	<b><i>539</i></b>
<b><i>América del Norte y California</i></b>	<b><i>455</i></b>	<b><i>689</i></b>
<b><i>África</i></b>	<b><i>728</i></b>	<b><i>2141</i></b>
<b><i>Oceanía</i></b>	<b><i>29</i></b>	<b><i>46</i></b>
<b><i>Asia</i></b>	<b><i>3458</i></b>	<b><i>5741</i></b>
<b><i>Europa</i></b>	<b><i>727</i></b>	<b><i>678</i></b>

Fuente: Adaptado de Andrade, F. H.

En cuanto a la producción agrícola mundial, en los próximos 50 años deberá aumentar un 80%, y para agravar la situación, si excluimos de estas estadísticas a Europa, el cálculo estima que el aumento deberá ser de un 100%. Otro dato a considerar, es que dicho aumento de producción será a base de proteínas vegetales, careciendo entonces de productos cárnicos y fuente de proteínas de origen animal. Pasar de una dieta vegetariana a una moderadamente rica en proteínas animales, no modifica los requerimientos energéticos, pero si requiere mas de un 75% de equivalentes en granos. De todos modos, el impacto de esto sobre la demanda y

---

<sup>7</sup> Serra Majem, Lluís – Aranceta Bartrina, Javier: op. Cit.

<sup>8</sup> Andrade, F. H.: op. Cit.

## La producción de alimentos y su creciente demanda

---

producción agrícola va a depender de en que medida la producción animal se basa en granos forrajeros y en tierras aptas para la agricultura. Pero es claro que, para la calidad de la dieta, especialmente en países en vías de desarrollo, se estima triplicar la producción de alimentos en los próximos 45 años.<sup>9</sup>

Entonces la pregunta que nos hacemos es ¿Será posible satisfacer los requerimientos nutricionales futuros de la humanidad? La respuesta esta en la capacidad potencial de la tierra para producir alimentos.<sup>10</sup>

Tabla N° 2:

<b>Aumento porcentual de producción agrícola para el 2050</b>	
<b>América del Sur</b>	<b>68 %</b>
<b>América del Norte y California</b>	<b>51 %</b>
<b>África</b>	<b>334 %</b>
<b>Oceanía</b>	<b>59 %</b>
<b>Asia</b>	<b>90 %</b>
<b>Europa</b>	<b>-7 %</b>

Fuente: Adaptado de Andrade, F. H.

El suelo tiene la capacidad para sostener la productividad vegetal y animal, así como para mantener o mejorar la calidad del aire y agua. Es un recurso no renovable, ya que tarda en formarse de 100 a 400 años por centímetro de cubierta fértil a través de la interacción del clima, la topografía, los animales, etc. Este es uno de los recursos naturales más importantes y de él dependen las actividades agrícolas, ganaderas, forestales y urbanas, por lo que su uso, manejo y conservación tienen importantes implicancias socioeconómicas y ecológicas.<sup>11</sup>

América Latina cuenta con variedad de climas, tipos de vegetación, orografías y paisajes que evidencian su amplia diversidad biológica. No obstante, la Revolución biotecnológica y la llamada Revolución Verde, que se basan en la industrialización de

---

<sup>9</sup> Andrade, F. H.: op. Cit.

<sup>10</sup> Ibid.

<sup>11</sup> Landeros, Jerónimo – Cerna, Ernesto; Papel de los ecosistemas en la Sustentabilidad; CUICT; Julio-Agosto 2007.

la naturaleza, implementando estilos tecnológicos basados en el monocultivo, las semillas híbridas y transgénicas, y el uso intensivo de fertilizantes químicos, plaguicidas y combustibles fósiles, favorece el deterioro continuo y sistemático de los recursos naturales, a través del continuo intento de volver homogéneos los espacios rurales. Esta simplificación de los sistemas, reducen su diversidad y le proporcionan fragilidad.<sup>12</sup>

Tabla N° 3:

<b><i>Factores que influyen en la degradación del suelo</i></b>
<b><i>Cambio de los usos del suelo</i></b>
<b><i>Agricultura</i></b>
<b><i>Consumo de Agroquímicos</i></b>
<b><i>Preparación de la tierra para la siembra</i></b>
<b><i>Sobrepastoreo</i></b>

Fuente: Adaptado de Landeros, Jerónimo; Cerna, Ernesto.

El problema se centraliza en la limitación que presentan las zonas destinadas a la agricultura para incrementar sus producciones. La mayoría de los sistemas naturales productivos están sobre-explotados, mientras los recursos naturales sobre los que se basa la agricultura están siendo sometidos a un proceso de erosión creciente: unos 15 millones de hectáreas son deforestados cada año; unos 10 millones de hectáreas de tierras cultivables se pierden cada año como consecuencia de los procesos de desertificación, aumento de la aridez y urbanización, que afectan tanto a la agricultura como a la ganadería. Se trata de recursos naturales de los que todos los países somos interdependientes y que son imprescindibles para la supervivencia de las generaciones futuras.<sup>13</sup>

Se calcula que entre el 35% y el 50% de la superficie terrestre mundial corresponden a tierras degradadas o transformadas por la actividad humana.<sup>14</sup>

Una de las soluciones, sería incorporar nuevas tierras para cultivo, a través del manejo del agua, desmonte, riego u otras prácticas, pero solo alcanzaría para compensar las pérdidas de superficie cultivable por desertificación, salinización,

---

<sup>12</sup> Caporal, Francisco Roberto; Morales Hernández, Jaime: op. Cit.

<sup>13</sup> José T. Esquinas Alcázar: op. Cit.

<sup>14</sup> Landeros, Jerónimo – Cerna, Ernesto: op. Cit.

inundación, urbanización, forestación, praderización y otros usos. Además, expandir el área mundialmente cultivada, provocaría precios más altos para la producción agropecuaria, y cualquier expansión tendrá que ocurrir en zonas menos productivas y ambientalmente más frágiles.<sup>15</sup>

Gráfico N° 1: Evolución de la degradación de los suelos.



Fuente: <http://www.ieco.clarin.com>

Se debe apuntar a un modelo agroecológico, dándole énfasis a la biodiversidad, el reciclaje de los nutrientes, la sinergia entre cultivos, animales, suelos y otros componentes biológicos, así como la regeneración y conservación de los recursos.<sup>16</sup>

Sin embargo, no todas las regiones del planeta cuentan con la misma capacidad de expansión de la producción agrícola, ya sea por diferencias en el nivel tecnológico actual o en reservas de tierras potencialmente cultivables. Además, a esto hay que sumarle las limitaciones de algunos países para la distribución de recursos.<sup>17</sup>

En el caso de Argentina, el problema radica en la limitación que presentan las zonas destinadas a la agricultura para incrementar sus producciones. La mayoría de

<sup>15</sup> Brescia, Víctor; Proyecciones del balance mundial de alimentos. *Consideraciones para Argentina*; Documento n°7; Julio 1999.

<sup>16</sup> Altieri, Miguel A.; Nicholls, Clara I.; Una perspectiva Agroecológica para una Agricultura ambientalmente sana y socialmente más justa en la América Latina del siglo XXI; *Instituto Nacional de Ecología*.

<sup>17</sup> Ibid.

los sistemas naturales productivos están sobre-explotados, mientras los recursos naturales sobre los que se basa la agricultura están siendo sometidos a un proceso de erosión creciente.<sup>18</sup> Aquí es claro que la eventual expansión de la superficie agrícola deberá darse a expensas de la superficie ganadera, ya que las tierras que mejor se adapta a la producción agrícola ya esta siendo utilizadas y aumentar significativamente dicha superficie requerirá precios reales al productor mas altos que se ajusten a las productividades marginales de las tierras que se incorporen.<sup>19</sup>

El factor aumento poblacional, sumando al factor producción, ejercen en el ambiente una marcada presión.<sup>20</sup> Los principales efectos negativos de la agricultura, son la erosión del suelo por deforestación y laboreo excesivo, la contaminación con biocidas que afectan a los vertebrados e insectos benéficos, la perdida de biodiversidad, la acumulación de nitratos en las napas y sus efectos negativos en la salud humana, las perdidas de tierra agrícola por salinización en esquemas de riego no apropiados, entre otros. El problema más relevante en países desarrollados es el uso de agroquímicos, quedando acentuado en los países en vías de desarrollo los temas relacionados a la erosión y degradación de suelos.<sup>21</sup>

Para ponerle números concretos a dicha problemática, podemos afirmar que unos 15 millones de hectáreas son deforestados cada año; unos 10 millones de hectáreas de tierras cultivables se pierden cada año como consecuencia de los procesos de desertificación, aumento de la aridez y urbanización, que afectan tanto a la agricultura como a la ganadería. Se trata de recursos naturales de los que todos los países somos interdependientes y que son imprescindibles para la supervivencia de las generaciones futuras.<sup>22</sup>

Para accionar, debemos tener en cuenta varios indicadores, como la estimación de las demandas futuras, que se realiza a través de predicciones sobre el crecimiento demográfico y los requerimientos energéticos de cada individuo; y la oferta potencial de alimentos, que se estima considerando potencialmente el área cultivable, la aplicación de insumos no contaminantes, el uso de fertilizantes y biocidas, la utilización de agua de riego disponible y el aumento del potencial genético de producción.<sup>23</sup>

Enfrentar esta problemática, implica identificar estrategias que permitan lograr para cada área el objetivo de cubrir las futuras demandas de alimentos, respectivamente. No solo nos debemos centrar en cubrir los requerimientos

---

<sup>18</sup> José T. Esquinas Alcázar: op. Cit.

<sup>19</sup> Brescia, Víctor: op. Cit.

<sup>20</sup> Andrade, F. H.: op. Cit.

<sup>21</sup> Ibid.

<sup>22</sup> José T. Esquinas Alcázar: op. Cit.

<sup>23</sup> Andrade, F. H.: op. Cit.

nutricionales de la población, también debemos darle importancia al cuidado del medio ambiente y los recursos de producción.<sup>24</sup>

En la actualidad, se plantean dos hipótesis, una más pesimista, afirma que para satisfacer los requerimientos alimenticios en el siglo XXI, se va a poner mucha presión sobre el ambiente y este colapsara. En cuanto a la segunda, sede ya optimista, plantea que la tierra puede producir suficientes alimentos para el próximo siglo cuidando a la vez los recursos naturales y el ambiente.<sup>25</sup>

Frente a esta situación, en primer lugar se impone la necesidad de encontrar nuevas fuentes de proteínas para complementar los recursos agropecuarios clásicos y satisfacer las necesidades de una población mundial en constante aumento.

La necesidad del consumo de proteína animal a un bajo costo ha incentivado la búsqueda de fuentes alternas, capaces de ofrecer alimentos altamente proteicos con cualidades organolépticas aceptables, de allí que las investigaciones apunten hacia el desarrollo de nuevos productos no convencionales para ser utilizados en la alimentación humana<sup>26</sup>.

No olvidemos, que la especie humana utiliza para si una alta proporción de la materia orgánica anual producida por el planeta, hasta un 10% de la misma. Esta alícuota no puede crecer sin una catástrofe ecológica debido a que el planeta debe mantener a todas las otras especies. Aunque debemos considerar, que el hombre es el artífice de la energía orgánica extra que su desarrollo o crecimiento demande, aumentando la eficacia de sus sistemas de producción, sin afectar el flujo de energía hacia otras especies. Con esto queremos reafirmar, que existen muchas posibilidades de aumentar la producción de alimentos, y en el presente trabajo propondremos una de ellas.<sup>27</sup>

---

<sup>24</sup> Andrade, F. H.: op. Cit.

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Benítez, Betty - Archile, Anangelina; Calidad nutricional y aceptabilidad de un producto formulado con carne de pollo deshuesada mecánicamente, plasma y glóbulos rojos de bovino; *publicado por la universidad del Zulia*, Maracaibo, Venezuela.

<sup>27</sup> Andrade, F. H.: op. Cit.

## Capítulo II



**Harina de lombriz:  
el alimento del futuro**

## Harina de lombriz: el alimento del futuro

---

La lombricultura, ha despertado en los últimos años un gran interés, por su repercusión en el ámbito nutricional y ecológico.<sup>1</sup>

Las lombrices son Anélidos terrestres con simetría bilateral, que presentan segmentación externa e interna, tienen una cutícula pigmentada y presentan setas en todos los segmentos a excepción de los dos primeros.<sup>2</sup>

Estos animales, hermafroditas, tienen gónadas situadas en segmentos específicos, las cuales varían de acuerdo al grupo taxonómico. Cuando están sexualmente maduras, desarrollan una estructura sobre la epidermis que se denomina “clitelo”, y es en esta región en donde se desarrollan las cápsulas donde van a ser depositados uno o varios huevos, para que posteriormente dichas cápsulas circulen hacia los segmentos anteriores y sean depositadas en el suelo.<sup>3</sup> Los juveniles se desarrollan dentro de las cápsulas y luego emergen de esta.<sup>4</sup> Su desarrollo se da tanto en zonas templadas como tropicales y se reproducen en gran cantidad y a gran velocidad.<sup>5</sup>

Imagen N° 1: Lombrices en su hábitat.



Fuente: [www.wormsargentina.com](http://www.wormsargentina.com)

---

<sup>1</sup> Alba Vielma, Rosa; Rosales, David; Rosales, Yolima; Medina, Ana Luisa; Villareal, Juana: op. Cit.

<sup>2</sup> Yolmar Rios, S; Importancia de las lombrices en la agricultura; *Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado*; decanato de agronomía.

<sup>3</sup> Ibid.

<sup>4</sup> Ibid.

<sup>5</sup> Sales Dávila, Francisco: op. Cit.

## Harina de lombriz: el alimento del futuro

---

La lombriz se nutre de todo tipo de desechos orgánicos y se alimenta de forma voraz, come diariamente un equivalente a su peso de lo cual excreta un 60% en forma de abono y un 40% utiliza para su energía.<sup>6</sup> Estos desechos, que utiliza como alimento, pueden provenir de las actividades agropecuarias, basura de mercado, y desechos orgánicos industriales. Con ellos se prepara el compost, que no solo es utilizado como alimento para las lombrices, sino que también constituye su hábitat.<sup>7</sup>

La introducción de especies apropiadas de lombrices o el estímulo de las poblaciones naturales a través de la adición de enmiendas convenientes pueden incrementar la tasa de mejoramiento y formación de estructura del suelo.<sup>8</sup> Facilitan el ciclo de los nutrientes en muchos ecosistemas, mejorando el flujo del agua, incrementando el transporte de nutrientes y compuesto químicos agrícolas hasta las capas más profundas, favorecen la ruptura y mineralización de los desecho superficiales, y muchas veces los trasladan hasta las capas más profundas, lo cual con el paso del tiempo puede cambiar la mineralogía de la superficie de los mismos. Además, las excretas de las lombrices tienen gran contenido de nitrógeno orgánico.<sup>9</sup>

Imagen N° 2: Eisenia Foétida.



Fuente: [www.wormsargentina.com](http://www.wormsargentina.com)

---

<sup>6</sup> Sales Dávila, Francisco: op. Cit.

<sup>7</sup> Ibid.

<sup>8</sup> Yolmar Ríos, S: op. Cit.

<sup>9</sup> Colmar Ríos, S: op. Cit.

## Harina de lombriz: el alimento del futuro

---

Existen alrededor de 3.500 especies de lombrices, dentro de la cual se encuentra la seleccionada para esta investigación: la lombriz roja californiana o gusano de estiércol, mejor denominada *Eisenia Foétida*.<sup>10</sup> La misma, comienza su reproducción a los 3 meses y continúa durante toda la vida.

Dicha especie, es de color rojo oscuro. Respira por medio de su piel, y mide de 6 a 8 cm de largo, de 3 a 5 milímetros de diámetro y pesa aproximadamente 1 gramo. No soporta la luz solar, una lombriz expuesta a los rayos del sol muere en unos pocos minutos. Vive aproximadamente unos 15 años y puede llegar a producir, bajo ciertas condiciones, hasta 1.300 lombrices al año. La lombriz californiana avanza excavando en el terreno a medida que come, depositando sus deyecciones y convirtiendo este terreno en uno mucho más fértil que el que pueda lograrse con los mejores fertilizantes artificiales.<sup>11</sup>

La lombriz, vista como alimento, podría ser la panacea al problema del hambre en el mundo por sus componentes nutritivos, a expensas de un bajo costo, si lo comparamos con otros productos animales.

Tabla N° 4:

<b>Clasificación taxonómica de la lombriz <i>Eisenia Foétida</i></b>	
<b>Reino</b>	<b>Animal</b>
<b>Sub - reino</b>	<b>Metazoa</b>
<b>Phyllum</b>	<b>Annelida</b>
<b>Clase</b>	<b>Oligoquetas</b>
<b>Orden</b>	<b>Opistóporos</b>
<b>Familia</b>	<b>Lombricidos</b>
<b>Género</b>	<b><i>Eisenia</i></b>
<b>Especie</b>	<b><i>Eisenia Foétida</i></b>
<b>Nombre común</b>	<b>Lombriz de estiércol o lombriz cebra</b>

Fuente: Adaptado de Sales, F.

---

<sup>10</sup> Colmar Ríos, S: op. Cit.

<sup>11</sup> Sales Dávila, Francisco: op. Cit.

## Harina de lombriz: el alimento del futuro

---

Para que una fuente alimenticia sea exitosa, debe cumplir con dos condiciones relevantes: ser suficientemente numerosa y aceptablemente comestibles. Por esto, centralizamos nuestra atención en estos animales, que constituyen una de las mayores biomásas del planeta y que juntos pesan más que muchas de las especies animales juntas.

Los problemas que impidieron su utilización oficial hasta ahora en el campo alimenticio humano, fueron los prejuicios culturales y la falta de información.<sup>12</sup>

Dicho animal podría ser utilizado perfectamente para nutrir a las generaciones presentes y futuras, si eliminamos el gran obstáculo que se nos interpone. Una manera de conseguir el éxito en el consumo humano, sería incorporando lombrices dentro de alguna preparación cotidiana, cuyo abasto este garantizado y cuyo costo sea accesible.

Por lo tanto, el producto seleccionado en el presente trabajo de investigación es la harina de lombriz roja californiana. Dichas lombrices son especialmente seleccionadas y procesadas bajo las más rigurosas normas de asepsia, por una empresa ubicada en la ciudad de Rosario, quienes ofrecen la materia prima para la elaboración del producto.

Imagen N° 3: Harina de lombriz



Fuente: Elaboración propia

---

<sup>12</sup> Usubillaga, Alfredo – Medina, Ana Luisa; Estudio preliminar de los niveles de ácidos grasos de la harina de lombriz (*Eisenia Foétida*) mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas; *Revista de la Facultad de Farmacia*; vol. 45; 2003.

## Harina de lombriz: el alimento del futuro

Esta biotecnología 100% orgánica, sin ningún tipo de mezcla, es una alternativa para el reciclaje de desechos orgánicos de diferentes orígenes y como fuente no convencional de proteínas y otros nutrientes, a bajo costo.<sup>13</sup>

Para la elaboración de este producto, se utilizan 3 kilos de biomasa. El proceso de elaboración consiste, en primer lugar en lavar con agua durante 15 minutos las lombrices y se depositarlas en un recipiente de 5 litros con suficiente agua, donde se depositaran las mismas hasta la evacuación completa del bolo alimenticio. Luego, se sacrificaran mediante tratamiento térmico a cero grados centígrados durante 18 horas, para que al día siguiente se coloquen en bandejas plásticas y se expongan al sol durante 8 horas para su presecado. El siguiente paso es colocarlas en estufas análogas con ventilación forzada a 60 grados centígrados por 12 horas, y luego es molida en molinos tipo corona y colocadas en frascos herméticos a cero grados centígrados.<sup>14</sup>

Tabla Nº 5:

<b>Proceso de elaboración de la harina de lombriz <i>Eisenia Foétida</i></b>		
<b>Proceso</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo</b>
3 kg de lombriz Viva	Temperatura ambiente	-
Lavado en 5 litros de agua	Temperatura ambiente	15 minutos
Tratamiento térmico	0 ° C	18 horas
Exponer al sol en bandejas plásticas	Temperatura ambiente	8 horas
Colocar en estufas análogas con ventilación forzada	60 ° C	12 horas
Moler en molinos tipo corona	-	-
Envasar en frascos herméticos	0 ° C	-

Fuente: Adaptado de García, Danny Eugenio.

<sup>13</sup> Alba Vielma, Rosa; Rosales, David; Rosales, Yolima; Medina, Ana Luisa; Villareal, Juana: op. Cit.

<sup>14</sup> García, Danny Eugenio – Cova, Luis José – Castro, Alexander Rafael; Efecto del sustrato alimenticio en la composición química y el valor nutritivo de la harina de lombriz roja (*Eisenia spp*); *Revista Científica FCV – LUZ*; vol. XIX; Nº 1; 2009.

## Harina de lombriz: el alimento del futuro

---

Otro hecho importante que cabe destacar, es el contenido en agua de las lombrices, ya que este dato nos permite conocer su rendimiento y estimar la cantidad de lombrices necesarias para producir 1 kilo de harina.

Tabla N° 6:

<b>Contenido corporal de agua de la lombriz <i>Eisenia Foétida</i></b>	
<b>N° ejemplares</b>	<b>% de agua total</b>
2	82,1 %
4	82,6 %
8	83,2 %
10	82,5 %
<b>Valor promedio</b>	<b>82,61 % +/- 0,55%</b>

Fuente: Adaptado de Mejía Araya, Pedro.

La harina de lombriz, constituyen un subproductos alimenticios que se caracterizan por presentar un adecuado porcentaje de proteínas de buena calidad.<sup>15</sup>

Con respecto a su composición química, podemos afirmar que contiene todos los elementos esenciales para la alimentación humana.<sup>16</sup>

Tabla N° 7:

<b>Relación de peso de lombriz viva y rendimiento del producto harina de lombriz</b>	
<b>Peso promedio de anélidos vivos</b>	<b>0,98 gr. +/- 0,12 gr.</b>
<b>Ganancia de peso en desaguado</b>	<b>15,5 gr. +/- 1,3 gr.</b>
<b>Pérdida de peso en beneficio</b>	<b>33,2 gr. +/- 1,9 gr.</b>
<b>Rendimiento en harina</b>	<b>10,62 gr. +/- 1,1 gr.</b>

Fuente: Adaptado de Mejía Araya, Pedro.

---

<sup>15</sup> Betty Benítez, Anangelina Archile; op. Cit.

<sup>16</sup> Alba Vielma, Rosa; Rosales, David; Rosales, Yolima; Medina, Ana Luisa; Villareal, Juana: op. Cit.

Otro acontecimiento que cabe destacar, es la alta digestibilidad de dichas proteínas, que corresponde de un 50 a 95%, según lo expuesto en diferentes publicaciones<sup>17</sup>.

El alto contenido proteico y la proporción balanceada de los aminoácidos esenciales que presenta este alimento, permiten predecir su elevado valor biológico.<sup>18</sup>

Además el contenido de energía bruta es elevado. Cuando se comparan los niveles de proteína cruda y energía bruta cuantificados en la harina de lombriz, con fuentes de origen vegetal, se observa una superioridad de dicho producto como alimento de elevada calidad.<sup>19</sup>

Para ser exactos, contiene de 60 a 75% de proteínas en base seca, y de 20 a 24 aminoácidos, de los cuales 10 son esenciales, es decir, el organismo no puede sintetizarlos por sí mismo.

Tabla N° 8:

<b>Contenido en aminoácidos de <i>Eisenia foétida</i></b>	
<b>Aminoácidos g/100g Proteína</b>	<b><i>Eisenia Foétida</i></b>
Alanina	4.36
Arginina	4.83
Acido aspártico	8.34
Cistina	1.51
Acido glutâmico	11.01
Glicina	4.42
Histidina	2.87
Isoleucina	3.67
Leucina	6.02
Lisina	5.21
Metionina	1.47
Fenilalanina	1.26
Serina	3.52
Treonina	3.66
Tirosina	0.56
Valina	4.48

Fuente: Adaptado de García, Danny Eugenio.

---

<sup>17</sup> Sales Dávila, Francisco: op. Cit.

<sup>18</sup> Ibid.

<sup>19</sup> García, Danny Eugenio – Cova, Luis José – Castro, Alexander Rafael: op. Cit.

## Harina de lombriz: el alimento del futuro

En cuanto al contenido de grasa, se cuantificaron 5,11% de ácidos grasos saturados, 3,14% de ácidos grasos insaturados y 0,93% de ácidos grasos poliinsaturados. Otro hecho que lo vuelve un alimento completo es el contenido de ácidos grasos  $\omega$  - 6, como el ácido linoleico y el linolénico, los cuales son esenciales en la nutrición humana;<sup>20</sup> y el contenido en vitaminas y minerales, ya que las lombrices absorben exitosamente los minerales de los desechos orgánicos que consumieron,<sup>21</sup> sin contener colesterol.<sup>22</sup>

Su composición se puede asemejar a una porción de pollo, cerdo o res, aunque presenta como desventaja fundamental, su bajo contenido en materia seca, por lo cual se recomienda que sea utilizado solamente como suplemento dietético.<sup>23</sup>

Tabla N° 9:

<b>Comparación de la composición química de la harina de lombriz, carne vacuna, pollo y pescado</b>				
<b>Cada 100 gramos de alimento</b>				
	<b>Carne vacuna</b>	<b>Pollo</b>	<b>Pescado</b>	<b>Harina de lombriz</b>
<b>Kcal</b>	143 kcal	125 kcal	107 kcal	381 kcal
<b>Hidratos de carbono</b>	-	-	-	-
<b>Proteínas</b>	20 gr.	20 gr.	20 gr.	60 – 75 gr.
<b>Grasas</b>	7 gr.	5 gr.	3 gr.	9 gr.
<b>Colesterol</b>	90 mg.	80 mg.	50 mg.	-
<b>Sodio</b>	69 mg.	119 mg.	87 mg.	50 mg.
<b>Potasio</b>	367 mg.	292 mg.	312 mg.	116 mg.
<b>Fósforo</b>	209 mg.	200 mg.	318 mg.	117 mg.
<b>Magnesio</b>	11 mg.	11 mg.	-	11 mg.
<b>Calcio</b>	12 mg.	8 mg.	60 mg.	1,69 mg.

Fuente: Adaptado de García, Mary Diana

<sup>20</sup> Usubillaga, Afredo – Medina, Ana Luisa: op. Cit.

<sup>21</sup> García, Danny Eugenio – Cova, Luis José – Castro, Alexander Rafael: op. Cit.

<sup>22</sup> Usubillaga, Afredo – Medina, Ana Luisa: op. Cit.

<sup>23</sup> García, Danny Eugenio – Cova, Luis José – Castro, Alexander Rafael: op. Cit.

Las harinas para el consumo humano, tiene una humedad inferior al 13%, esto impide el desarrollo de microorganismos, por lo que no presenta ningún riesgo microbiológico,<sup>24</sup> y es también el caso de la harina de lombriz.

Diversos estudios microbiológicos, arrojan resultados positivos sobre la calidad de la harina de lombriz para consumo humano. El recuento de bacterias aeróbicas-mesófilas, coliformes totales, coliformes fecales, mohos y levaduras es bajo, convirtiéndolo en un alimento inocuo.<sup>25</sup>

Tabla N° 10:

<b>Análisis microbiológico de harina de lombriz liofilizada y secada en estufa</b>					
<i>Muestra</i>	<i>bacterias aeróbicas-mesófilas (UFC/gr)</i>	<i>Coliformes totales (NMP/ml)</i>	<i>Coliformes fecales (NMP/ml)</i>	<i>Mohos (UFC/gr)</i>	<i>Levaduras (UFC/gr)</i>
<i>Harina liofilizada</i>	3,3 x 10.000	<3	<3	2,0 x 100	4 x 100
<i>Harina secada por estufa</i>	7,5 x 10.000	<3	<3	1,2 x 100	< 1

Fuente: Adaptado de Alva Vielma, Rosa.

La harina de lombriz *Eisenia Foétida*, además de producirse en Argentina, se elabora también en países como Chile, Colombia, Ecuador, siendo Filipinas su mayor productor.<sup>26</sup>

Países asiáticos, como China y Japón, ya incorporaron este recurso nutritivo para alimentar a sus poblaciones.<sup>27</sup> También, en México, se han utilizado, a través de este subproducto, en conjunto con la harina de trigo y otros ingredientes integrando unas galletas, dicho sea de paso, que han sido exitosas para su consumo en la población de niños mexicana, llamadas “Lombretinas”.<sup>28</sup> También han optado por este recurso, países como Estados Unidos, que han incorporado en cantidades que van hasta un 8% como complemento proteico en las hamburguesas de una reconocida cadena de comidas rápidas, con la autorización de la exigente y restrictiva Secretaría Ministerial para las Drogas y Alimentación.<sup>29</sup>

<sup>24</sup> Alba Vielma, Rosa; Rosales, David; Rosales, Yolima; Medina, Ana Luisa; Villareal, Juana: op. Cit.

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Mejía Araya, Pedro; *Manual de lombricultura*; Editorial Agroflor; 2009.

<sup>27</sup> Usubillaga, Alfredo – Medina, Ana Luisa: op. Cit.

<sup>28</sup> Alba Vielma, Rosa; Rosales, David; Rosales, Yolima; Medina, Ana Luisa; Villareal, Juana: op. Cit.

<sup>29</sup> Mejía Araya, Pedro: op. Cit.

En nuestro caso, para ofrecerle a la población una fuente complementaria de proteínas de alto valor biológico, se realizará un caldo para saborizar alimentos a base de harinas de lombriz roja californiana, *Eisenia foétida*, entre otros ingredientes.

Cada saborizador, contendrá 10 gramos de producto, y se podrá espolvorear directamente sobre las comidas, como carnes rojas, pescados, pollo, arroces, salsas, guisos y rellenos, o disolver en agua caliente para la elaboración de sopas. De esta manera elevara la calidad nutricional de las preparaciones, principalmente el contenido proteico.

El costo del kilo de harina de lombriz es de aproximadamente U\$S 50. Pero con una diminuta proporción, ya estaríamos obteniendo un alimento similar a 50 gr de carne de res, de acuerdo al valor nutricional de la misma, sin sumarle demasiado dinero al costo de la receta base.

Resulta interesante la incorporación de la harina de lombriz a la alimentación cotidiana, como fuente complementaria de proteínas de alto valor biológico, siendo el caldo para saborizar alimentos un producto ampliamente consumido en la población de nuestro país, inclusive por las clases económicas más bajas. El mismo podría constituir un importante vehículo para la incorporación de dichos nutrientes, elevando el valor nutricional del producto y de esta manera, mejorando la dieta habitual de la población.

Un caldo para saborizar alimentos, es una conserva alimenticia que resulta de la cocción de carnes, vegetales y sustancias ricas en proteínas, aunque también puede obtenerse a partir de la reconstitución de mezclas de sustancias deshidratadas. También se permite emplear en él grasas alimenticias, hidrolizados proteicos, extracto de levadura, extractos vegetales, especias y sal de cocina. En ellos se utilizan saborizantes, aromatizantes, colorantes y exaltadores de aroma y sabor.<sup>30</sup>

Los saborizadores, tienen la ventaja de que se preparan de manera rápida y muy sencilla y son muy apetecibles, ya que resaltan el sabor de las preparaciones. En nuestra sociedad, tienen un alto consumo, principalmente en los periodos invernales. Otra característica fundamental, es su elevado poder de saciedad y su bajo aporte calórico.<sup>31</sup>

Hoy día, ha crecido notablemente el mercado de este tipo de productos. Sus comercializadores confirman que es una de las categorías que mostró mayor incremento de ventas en los últimos tiempos.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> Daniel, Franco; Informe de productos: sopas y caldos; *Secretaría de agricultura, ganadería y pesca*; Argentina; Junio 2011.

<sup>31</sup> Ibid.

<sup>32</sup> Ibid.

## Capítulo III



## Las Proteínas

Aproximadamente el 15% de las calorías que se ingieren diariamente provienen de las proteínas.

El vocablo proteína deriva del griego *proteo*, que significa *yo primero*. Por lo tanto, la cantidad y calidad de estos compuestos en la dieta tiene importancia primordial.<sup>1</sup>

La estructura corporal de los animales, incluyendo a los seres humanos, se basa en proteínas.<sup>2</sup> Son componentes esenciales de la dieta. Las tres funciones esenciales de la materia viva, nutrición, crecimiento y reproducción, están vinculadas a las moléculas proteicas y a las estructuras que las integran: péptidos y aminoácidos. Además de esta función, también desempeñan en el organismo funciones reguladoras (como hormonas, enzimas, receptores celulares), defensivas (como anticuerpos y factores de coagulación), de transporte (como lipoproteínas) y en caso de necesidad también energética.<sup>3</sup>

Tabla Nº 11:

<b><i>Funciones de la proteínas</i></b>
<b><i>Promotoras del crecimiento</i></b>
<b><i>Síntesis tisular (el organismo las recambia constantemente)</i></b>
<b><i>Materia prima para la formación de jugos digestivos, hormonas, proteínas plasmáticas, hemoglobinas, vitaminas y enzimas.</i></b>
<b><i>Suministran energía (4 kcal por gramos) cuando el resto de los nutrientes aportados no son suficientes.</i></b>
<b><i>Son amortiguadores, ayudando a mantener la reacción de diversos medios tales como el plasma, líquido cerebroespinal y secreciones intestinales.</i></b>

Fuente: Adaptado de Laura Beatriz; Suárez, Marta María.

Este nutriente, es un elemento formativo indispensable para todas las células corporales. No existe proceso biológico que no dependa de alguna manera de su presencia.<sup>4</sup>

Las proteínas están compuestas por carbono, oxígeno y nitrógeno (16%).<sup>5</sup> Constituyen la única fuente de nitrógeno asimilable para el hombre y tienen

---

<sup>1</sup> López, Laura Beatriz; Suárez, Marta María; *Fundamentos de nutrición normal*; Editorial El Ateneo: Buenos Aires; 2004; ISBN 950-02-0404-5.

<sup>2</sup> Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia; *Krause: Dietoterapia*; Editorial Elsevier Masson: Barcelona; 2009; 12º edición; ISBN: 978-84-458-1910-4.

<sup>3</sup> Astiasarán Anchia, Laceras Aldaz, Ariño Plana, Martínez Hernández; *Alimentos y nutrición en la práctica sanitaria*; Editorial Díaz de Santos: 2003; Madrid. ISBN 84-7978-568-3.

<sup>4</sup> López, Laura Beatriz; Suárez, Marta María: op. cit.

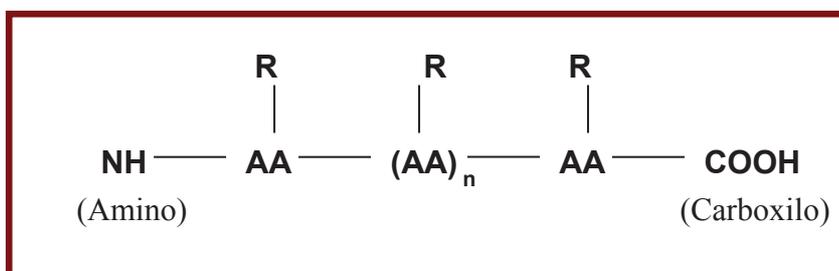
## Las proteínas

---

principalmente una función estructural o plástica. Desde este punto de vista, todas las proteínas dietarias son equivalentes ya que aportan, en promedio, un 16% de nitrógeno.<sup>6</sup> Es importante conocer esta cantidad, ya que va a ser útil para estudiar el aporte de proteínas a través de los alimentos y como se ha metabolizado en el organismo, utilizando un factor de conversión de nitrógeno a proteína que es 6,25, ya que 1 gramos de nitrógeno equivale a 6,25 gramos de proteína.<sup>7</sup>

Estos compuestos, muy complejos en sí, son también llamados polímeros, ya que se forman de muchas partes. En un solvente adecuado, forman soluciones coloidales, que por hidrólisis son escindidas en numerosos compuestos relativamente simples a unidades llamadas aminoácidos.<sup>8</sup>

Imagen N° 4: Representación esquemática de una proteína.



Fuente: Adaptado de Laura Beatriz; Suárez, Marta María.

Los aminoácidos son ácidos carboxílicos con un grupo amino unido al carbono  $\alpha$  o grupo R, que es quien condiciona la identidad de cada aminoácido y sus funciones.<sup>9</sup> Para formar una proteína, los aminoácidos se unen entre sí por enlaces químicos, llamados enlaces peptídicos, en los cuales el grupo ácido del primer aminoácido se une al grupo nitrogenado del siguiente aminoácido. La secuencia de aminoácidos va a determinar la estructura y función de las proteínas.<sup>10</sup>

Las proteínas se forman por la unión de más de cincuenta aminoácidos, de los cuales hay aproximadamente 20  $\alpha$ -aminoácidos de diferentes tipos.<sup>11</sup> El orden y disposición de los mismos depende de un código genético en el ADN, que se encuentra en el núcleo de las células. Se le denomina péptido, a aquellas estructuras

---

<sup>5</sup> López, Laura Beatriz; Suárez, Marta María: op. cit.

<sup>6</sup> Roggiero, Di Sanzo: op. cit.

<sup>7</sup> López, Laura Beatriz; Suárez, Marta María: op. cit.

<sup>8</sup> Ibid.

<sup>9</sup> Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia: op. cit.

<sup>10</sup> Ibid.

<sup>11</sup> López, Laura Beatriz; Suárez, Marta María: op. cit.

## Las proteínas

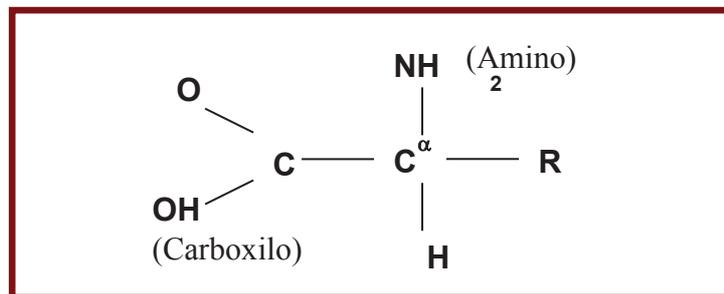
---

formadas por menos de 50 aminoácidos (los polipéptidos contienen de 10 a 50 aminoácidos, mientras los oligopéptidos contienen menos de 10 aminoácidos).

Durante la digestión en el estómago e intestino, diversas enzimas proteolíticas hidrolizan las proteínas en aminoácidos y péptidos.<sup>12</sup>

La síntesis proteica precisa la presencia de todos los aminoácidos necesarios durante el proceso.<sup>13</sup>

Imagen N° 5: Representación esquemática de la estructura general de un aminoácido.



Fuente: Adaptado de Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia.

Las plantas tienen la capacidad de sintetizar los aminoácidos a partir de sustancias químicas inorgánicas simples. Los animales, que no tienen esta habilidad, derivan todos los aminoácidos necesarios para desarrollar su proteína del consumo de plantas y animales. Los animales tienen distinta capacidad para convertir un aminoácido en otro. En el ser humano esta capacidad es limitada. La conversión ocurre principalmente en el hígado.<sup>14</sup> Muchos de los aminoácidos se pueden sintetizar a partir de esqueletos de carbono resultantes de los productos intermedios en las principales vías metabólicas, a partir de un proceso denominado *transaminación*. Este proceso permite la síntesis de los aminoácidos denominados *no esenciales*. Es decir, estos son los que el cuerpo humano puede sintetizar a través de otros productos. Sin embargo, hay otra clasificación de aminoácidos, los *esenciales*, que son quienes tienen esqueletos de carbono que no pueden ser sintetizados por los organismos humanos o son producidos en cantidades insuficientes, de manera que es imprescindible incorporarlos a través de los alimentos en la dieta habitual.<sup>15</sup>

De esta manera, podemos afirmar que desde el punto de vista biológico, existen proteínas con alto valor biológico o bajo valor biológico, dependiendo de si

---

<sup>12</sup> Latham, Michael C.: op. cit.

<sup>13</sup> Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia: op. cit.

<sup>14</sup> Latham, Michael C.: op. cit.

<sup>15</sup> Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia: op. cit.

## Las proteínas

---

aportan o no aminoácidos esenciales.<sup>16</sup> Esto no quiere decir, que los aminoácidos clasificados como *no esenciales* no sean imprescindibles para la salud, solo que no es necesario incorporarlos diariamente a la dieta.

En ciertas condiciones, algunos aminoácidos *no esenciales* pueden llegar a ser *esenciales*, como ocurre en el estrés, enfermedades crónicas, niños prematuros, etc. A estos se los denomina condicionalmente esenciales o de esencialidad adquirida.<sup>17</sup>

Tabla N° 12: Clasificación de los aminoácidos en esenciales, no esenciales y condicionalmente esenciales.

<b><i>Aminoácidos esenciales</i></b>	<b><i>Aminoácidos no esenciales</i></b>	<b><i>Aminoácidos condicionalmente esenciales</i></b>
<b><i>Leucina</i></b>	<b><i>Glutamato</i></b>	<b><i>Glutamina</i></b>
<b><i>Isoleucina</i></b>	<b><i>Alanina</i></b>	<b><i>Arginina</i></b>
<b><i>Valina</i></b>	<b><i>Aspartato</i></b>	<b><i>Prolina</i></b>
<b><i>Histidina</i></b>		<b><i>Cisteína</i></b>
<b><i>Triptófano</i></b>		<b><i>Tirosina</i></b>
<b><i>Metionina</i></b>		<b><i>Taurina</i></b>
<b><i>Fenilalanina</i></b>		<b><i>Glicina</i></b>
<b><i>Treonina</i></b>		<b><i>Serina</i></b>
<b><i>Lisina</i></b>		

Fuente: Adaptado de Laura Beatriz; Suárez, Marta María.

Block y Mitchel (1946) determinaron que el *valor biológico* de una proteína se podía determinar comparando su perfil de aminoácidos esenciales con las necesidades humanas. El aminoácido esencial que aparecía a la menor concentración en comparación con la necesidad humana era el aminoácido limitante, a partir del cual se podía calcular con puntuación química la calidad de la proteína.<sup>18</sup> Si el perfil de aminoácidos de un alimento no se adapta a las necesidades humanas, se considera que los aminoácidos que están en cantidades escasas son limitantes.

Hay diferentes índices para estimar la calidad de una proteína.

La calidad de la proteína de la dieta se puede mejorar combinando fuentes proteicas con diferentes aminoácidos limitantes. Las dietas basadas en un único alimento básico vegetal no favorecen un crecimiento óptimo porque no tiene una

---

<sup>16</sup> Roggiero, Di Sanzo. Op. cit.

<sup>17</sup> López, Laura Beatriz; Suárez, Marta María: op. cit.

<sup>18</sup> Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia: op. cit.

cantidad suficiente de aminoácidos limitantes para proporcionar sustratos para la síntesis proteica.<sup>19</sup>

Cuando se tiene en cuenta las necesidades de aminoácidos a nivel metabólico, la lisina y la treonina son los únicos aminoácidos esenciales, ya que la transaminación no se produce en cantidades significativas desde el punto de vista nutricional.

A nivel metabólico, para sintetizar un aminoácido condicionalmente esencial, el organismo depende de la disponibilidad de precursores adecuados. Por ejemplo, para sintetizar fenilalanina, se requiere la presencia de tirosina; para la cisteína, se requiere la presencia de metionina y serina; etc.<sup>20</sup>

Tabla N° 13: Resumen de los modos para evaluar la calidad de una proteína alimentaria.

### **A. Índices bioquímicos**

**A1. Aminograma.**

**A2. Cómputo químico o índice químico.**

**A3. Lisina disponible.**

### **B. Índices biológicos**

**B1. Coeficiente de eficacia en crecimiento**

**B2. Coeficiente de digestibilidad**

**B3. Valor biológico**

**B4. Utilización neta de la proteína**

**B5. Valor productivo de la**

Fuente: Adaptado de Mataix Verdú, José.

La calidad de las proteínas de la dieta, no solo depende de su composición en aminoácidos, si no también de la biodisponibilidad de los mismos, o dicho de otro modo, su digestibilidad. Para medirla, se debe contabilizar la cantidad de proteína que el organismo utiliza realmente, es decir, la utilización neta de proteína. Esto se realiza calculando el nitrógeno de la dieta, y el de las muestras biológicas y convirtiendo en cantidad de proteína.<sup>21</sup> Así, podremos obtener el balance nitrogenado, es decir, el balance de proteínas. El organismo no acumula proteínas, de manera que si la ingesta supera a las necesidades, aumenta la excreción de nitrógeno por orina. Si la ingesta es menor a los requerimientos, se produce un balance negativo de nitrógeno capaz de

---

<sup>19</sup> Ibid

<sup>20</sup> López, Laura Beatriz; Suárez, Marta María: op. cit.

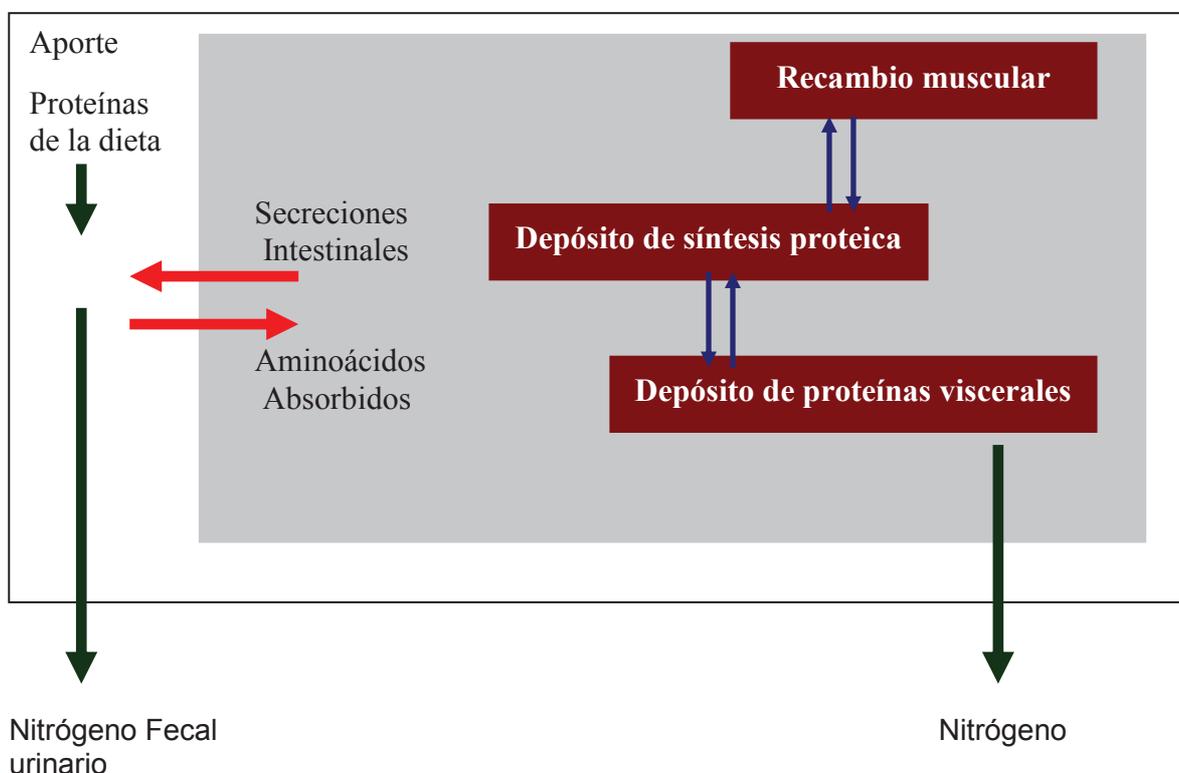
<sup>21</sup> Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia: op. cit.

## Las proteínas

deteriorar la composición corporal por disminución de la masa magra, como ocurre en un cuadro de desnutrición proteica. En condiciones normales, el balance nitrogenado debe ser neutro, es decir que, las pérdidas deben igualar a los ingresos. Existen ciertas condiciones como el crecimiento, embarazo o tratamiento proteico, en donde se debe lograr un balance positivo.<sup>22</sup>

La síntesis e hidrólisis de las proteínas del cuerpo, o recambio, están reguladas. Hay una existencia conjunta de procesos de síntesis y degradación de proteínas. Este recambio es más rápido para las proteínas de la mucosa intestinal, hígado, páncreas y eritrocitos. En cualquier caso, se puede considerar que el recambio proteico alcanza diariamente hasta un 2% del total de las proteínas del organismo, lo que se llama proteína corporal *lábil*. La mayor parte de los aminoácidos procedentes de la proteólisis, o vía de ruptura proteica, vuelven a utilizarse en la resíntesis de las proteínas aunque se pierden entre un 15% y un 20% del total, lo que obliga a su reposición dietética. La reposición dietética deberá superar a esta cantidad, para que el balance sea positivo.<sup>23</sup>

Imagen Nº 6: Representación esquemática de la utilización de nitrógeno por el organismo.



Fuente: Adaptado de Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia.

<sup>22</sup> Roggiero, Di Sanzo: op. cit.

<sup>23</sup> Mataix Verdú, José; *Nutrición y alimentación humana*; Editorial Océano: Barcelona; 2002; ISBN 84-8473-088-3.

Los estudios de equilibrio nitrogenado han demostrado que en personas sanas la cantidad de proteínas que se ingiere está equilibrada exactamente con las proteínas que se utilizan para el mantenimiento del cuerpo y las que se excretan por las heces, la orina y la piel, dando lugar a un equilibrio proteico cero.<sup>24</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia estadounidense de medicamento (U.S. Food and Drug Administration, FDA) adaptaron una puntuación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de la proteína, como método oficial para evaluar la calidad de las proteínas en los seres humanos.<sup>25</sup> Como podemos ver en la Tabla N° 14, se utiliza como referencia a las proteínas del huevo entero de gallina para valorar comparativamente al resto de las proteínas alimentarias, ya que se considera óptima su composición en aminoácidos como su digestibilidad.<sup>26</sup>

De acuerdo con las recomendaciones actuales, un ser humano adulto necesita 0,8 gramos de proteínas por cada kilogramo de peso corporal saludable, que coinciden como mencionamos anteriormente con un 10 al 15% del valor calórico total. Hay que considerar que estos valores pueden aumentar o disminuir por razones biológicas o patológicas.<sup>27</sup>

Las proteínas forman parte de la composición química de casi todos los alimentos, aunque en la mayoría de ellos se encuentra en proporciones reducidas, por eso es importante un manejo adecuado de los alimentos proteicos para mantener su utilidad e integridad.<sup>28</sup>

De acuerdo con la fuente alimentaria de procedencia, se puede considerar dos grandes grupos de proteínas convencionales. En el primer grupo se encuentran las proteínas de origen animal, que tienen un elevado valor biológico. Se encuentran en productos cárnicos, pescados, huevo y productos lácteos. En el segundo grupo podemos afirmar que se encuentran las proteínas de origen vegetal, que por lo contrario, contienen un bajo valor biológico. Las hallamos en los cereales, legumbres, hortalizas y frutas. Además, en la actualidad pueden incluirse también otras proteínas no convencionales como soja, aislados de soja, surimi, productos obtenidos de la leche de vaca, como caseína y caseinatos, etc. Estas tienen menor calidad nutritiva tanto desde el punto de vista de su composición en aminoácidos como por su digestibilidad.<sup>29</sup>

---

<sup>24</sup> Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia: op. cit.

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Astiasarán Anchia, Laceras Aldaz, Ariño Plana, Martínez Hernández: op. cit.

<sup>27</sup> Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia: op. cit.

<sup>28</sup> Ibid.

<sup>29</sup> Ibid.

## Las proteínas

---

Lo que nos interesa destacar en el presente trabajo, es cuales son los alimentos fuente de proteínas de alto valor biológico, por lo que a continuación, haremos una descripción de dichos alimentos, llamados también alimentos plásticos.

Tabla N° 14: Digestibilidad proteica en el ser humano para cada alimento.

<i><b>Alimento fuente de proteínas</b></i>	<i><b>Valor de digestibilidad real</b></i>
<i><b>Huevo</b></i>	<i><b>97</b></i>
<i><b>Leche y quesos</b></i>	<i><b>95</b></i>
<i><b>Carne</b></i>	<i><b>94</b></i>
<i><b>Maíz</b></i>	<i><b>85</b></i>
<i><b>Harina de maíz</b></i>	<i><b>84</b></i>
<i><b>Maíz + porotos</b></i>	<i><b>78</b></i>
<i><b>Maíz + porotos + leche</b></i>	<i><b>84</b></i>
<i><b>Trigo entero</b></i>	<i><b>86</b></i>
<i><b>Trigo refinado</b></i>	<i><b>96</b></i>
<i><b>Harina de trigo</b></i>	<i><b>96</b></i>
<i><b>Pan blanco</b></i>	<i><b>97</b></i>
<i><b>Pan integral</b></i>	<i><b>92</b></i>
<i><b>Germen de trigo</b></i>	<i><b>81</b></i>
<i><b>Arroz pulido</b></i>	<i><b>88</b></i>
<i><b>Arroz integral</b></i>	<i><b>77</b></i>
<i><b>Manteca de maní</b></i>	<i><b>95</b></i>
<i><b>Porotos</b></i>	<i><b>78</b></i>
<i><b>Harina de soja</b></i>	<i><b>86</b></i>
<i><b>Hortalizas</b></i>	<i><b>83</b></i>
<i><b>Frutas</b></i>	<i><b>85</b></i>

Fuente: Adaptado de Laura Beatriz; Suárez, Marta María.

El primer alimento de origen animal a mencionar es la leche y derivados lácteos, que están entre los alimentos más completos y equilibrados que existen, aunque no son suficientes para cubrir todas las necesidades nutritivas del ser humano. Además de la leche de vaca, que es la más consumida en nuestro entorno, se incluyen también las leches de otras especies animales, como la de cabra, oveja, yegua, etc. Estos son alimentos especialmente ricos en proteínas de alto valor biológico, contiene 3,5 gramos de proteínas cada 100 gramos de alimento, de los cuales el 80% corresponde a la caseína y en menor proporción contiene albúminas y globulinas. El valor nutritivo del yogurt es prácticamente igual al de la leche, aunque sus proteínas son fácilmente asimilables. Otro alimento similar es el kéfir, obtenido mediante fermentación láctica y alcohólica de la leche de oveja, cabra o vaca. El queso es otro derivado lácteo de alto consumo. Se obtiene por coagulación de la leche, separación del suero y prensado del coágulo. Puede ser fresco o maduro. Hay una gran cantidad de quesos, dependiendo de al leche de origen y de las condiciones de maduración. El queso se caracteriza por su riqueza en proteínas, de 15% a 35%, entre otros nutrientes de relevante importancia. La digestibilidad que presentan va a depender del tipo de queso. La maduración aumenta el coeficiente de aprovechamiento proteico por hidrólisis parcial de las proteínas. Los quesos de cabra y oveja son más ricos en proteínas y con más fácil digestión.<sup>30</sup>

En segundo lugar, vamos a describir a los alimentos cárnicos. Bajo la denominación de carnes, se incluyen las carnes de bóvidos, una de las más consumidas, óvidos, suidos, carpidos, équidos y también camélidos, así como la de los animales de corral, como el pollo, gallina y conejo, de caza y los mamíferos marinos. En términos generales no hay mucha diferencia en el valor proteico de los diferentes tipos de carnes y mucho menos entre las diferentes piezas procedentes de un mismo animal. El contenido de agua oscila entre 55% a 75% y el de las proteínas entre 16% a 22%, dependiendo de si se trata de carnes grasas o magras. Desde el punto de vista nutritivo, la carne es una fuente completa y equilibrada de aminoácidos, entre los cuales, su proporción en aminoácidos esenciales es elevada. Suele ser la principal fuente de lisina en las dietas más comunes. Las vísceras tienen una composición diferente a la del tejido muscular esquelético, variando notablemente su composición en función de las vísceras de que se trate. El valor nutritivo de los productos derivados cárnicos es muy diverso en función de su composición. De todos modos, tienen un menor contenido proteico en comparación con las carnes de partida. Los pescados tienen una composición en nutrientes parecida a la de la carne vacuna. Presenta mayor cantidad de proteínas de alto valor biológico que la carne vacuna, estas

---

<sup>30</sup> Astiasarán Anchia, Laceras Aldaz, Ariño Plana, Martínez Hernández: op. cit.

representan entre un 12% y un 25% de su peso . El músculo del pescado es rico en lisina y metionina, por lo que tiene gran valor en la dieta humana, y posee un excelente espectro de aminoácidos esenciales, cuyo contenido sobrepasa en su mayor parte la pauta dada por la FAO/OMS. Estas proteínas son muy similares a las proteínas del músculo de animales terrestres, siendo la diferencia más importante el menor contenido de proteínas sarcoplasmáticas (mioglobina) en el pescado. Los crustáceos y moluscos (mariscos) contienen proteínas con un valor biológico algo inferior al de la carne vacuna y pescado.<sup>31</sup>

Otro alimento contenedor de proteínas de alto valor biológico es el huevo, que es uno de los alimentos más completos por la equilibrada proporción de proteínas, además de otros nutrientes. Su contenido en nutrientes no es siempre constante ya que varía según el peso del huevo entero y las condiciones de manipulación y almacenamiento. Es un alimento plástico, la calidad nutritiva de las proteínas es excelente, ya que el equilibrio en aminoácidos esenciales es perfecto y próximo al de la proteína ideal; de hecho el conjunto de proteínas del huevo entero de gallina se ha tomado como patrón de referencia para la valoración de otras proteínas alimentarias. También contiene proteínas que actúan como factores antinutritivos, como el ovomucoide, o inhibidor de la tripsina, y la avidina, que bloquea la absorción de la biotina. Lo favorable es que ambos se inactivan con la cocción.<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup> Astiasarán Anchia, Laceras Aldaz, Ariño Plana, Martínez Hernández: op. cit.

<sup>32</sup> Ibid.



## Diseño Metodológico

Por medio de la presente investigación, se evalúa la incorporación de proteína animal proveniente de la harina de lombriz *Eisenia foétida*, a un saborizador alimentario, así como también se mide el grado promedio de aceptación del saborizador, el nivel de información del mismo como fuente de proteínas y se busca establecer la frecuencia de consumo de alimentos ricos en proteínas de elevado valor biológico.

La fundamental importancia que posee este trabajo consiste en que la población incorpore una cantidad adicional de este nutriente a un producto que pueda ser de consumo habitual, como es el caso de los saborizadores, o caldos deshidratados para alimentos. Se seleccionó dicho producto para vehicular las proteínas de elevado valor biológico de la harina de lombriz, por su creciente demanda y comercialización en el mercado actual, además de ser práctico y sencillo de utilizar, y su producción no demanda amplios costos.

El estudio es de tipo cuasi experimental, debido a que se realizan dos muestras de saborizadores con distintos porcentajes de harina de lombriz *Eisenia foétida*. El primer saborizador será adicionado con harina de lombriz al 5%, mientras el segundo va a contener harina de lombriz al 10%, entre otros ingredientes. Los mismos serán incorporados a una preparación que consiste en cubos de pechuga de pollo, para ser adicionados con el saborizador, y así proceder a realizar la degustación.

También es una investigación de tipo descriptiva ya que, además de describirse las características de producto, se miden las variables en una población dando respuestas a los interrogantes planteados.

Según su periodo y secuencia, estamos frente a un estudio transversal, ya que observa en un momento dado las manifestaciones de las distintas personas que se someten a la prueba del producto de investigación, es decir, los hechos fueron registrados a medida que ocurrieron y el tiempo no es relevante en relación con la forma que se dan los fenómenos.

La población se centra en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta, sede San Alberto Magno de la ciudad de Mar del Plata. La muestra consta de 120 estudiantes de dicha facultad que asistieron el día que se realizó la degustación.

Los instrumentos que se utilizaron para la realización de dicho trabajo fueron un cuestionario de frecuencia de consumo y una encuesta de autoadministración creada para obtener la información necesaria.

Las variables seleccionadas para la realización de la investigación, son:

### A. Variable sujetas al estudio del producto

#### 1. Porcentaje de harina de lombriz *Eisenia foétida*

**Definición conceptual:** Cantidad de harina de lombriz *Eisenia foétida* utilizada para elaborar dos productos para saborizar alimentos.

**Definición operacional:** Cantidad de harina de lombriz *Eisenia foétida* utilizada, entre otros ingredientes, para elaborar a través de técnicas específicas y con los materiales adecuados, dos productos para saborizar alimentos, en uno colocaremos 0,5 gramos, mientras en el otro 1 gramo cada 10 gramos del producto.

### B. Variables de los sujetos estudiados

#### 1. Edad

**Definición conceptual:** Número de años de la población sujeta a estudios.

**Definición operacional:** Número de años de los estudiantes de la Facultad de Ciencia Médicas de la Universidad Fasta, con su sede en la ciudad de Mar del Plata, dato obtenido a través de una encuesta.

#### 2. Sexo

Se expresa como femenino o masculino, obtenido a través de una encuesta.

#### 3. Carrera

**Definición conceptual:** Estudio universitario en curso.

**Definición operacional:** Estudio universitario en curso de los encuestados. Se obtiene mediante una encuesta entregada a los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta.

### 4. Grado de aceptación

**Definición conceptual:** Grado de aceptación manifestado por el consumidor a partir de la degustación de un alimento, en relación a las características sensoriales del mismo.

**Definición operacional:** Grado de aceptación de un saborizador con el agregado de harina de lombriz *Eisenia Foétida*, por parte de los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta, mediante una escala hedónica clasificada subjetivamente en 5 puntos que responden a las características sensoriales mencionadas según el criterio de cada uno:

- **Color:** Es el estímulo de la luz reflejada sobre un objeto a partir de su iluminación, el cual el nervio óptico capta y transmite al cerebro para identificarlo.
- **Sabor:** Es la propiedad química, que involucra la detección de estímulos disueltos el agua o saliva por las papilas gustativas, así como también en la mucosa del paladar y la garganta por lo que se incluye el olfato.
- **Aroma:** Es la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberlo puesto en la boca, estimulando el sentido del olfato.
- **Textura:** Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación mecánica. La sensación es percibida por el tacto, que en primera instancia incluye los dedos de la mano y por último la boca.

**Escala hedónica:** Es un método para medir preferencias y la posible aceptación de un producto, que resulta como consecuencia de una reacción personal. Se solicita al catador que valore el grado de satisfacción general que le produce el producto ofrecido, utilizando la escala proporcionada por el investigador. Las alternativas de respuestas corresponden a los valores del 1 a 5, siendo 5 el mejor y 1 el peor.

La estructura de la escala hedónica de cinco puntos se resume en la tabla N°15.

Además se mide el grado de aceptación mediante una escala hedónica de cinco puntos con una puntuación de 1 al 5, siendo 5 “Muy rico, lo volvería a consumir”, 4 “Me agrado, pero no lo volvería a consumir”, 3 “Me es indiferente”, 2 “Prefiero consumir otros saborizadores” y 1 “Desagradable, no lo volvería a consumir”.

Tabla N° 15: Escala Hedónica de 5 puntos.

Número de referencia	
5	"Me gusta mucho"
4	"Me gusta"
	"No me gusta ni me disgusta"
2	"No me gusta"
1	"Me disgusta mucho"

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Frecuencia de Consumo

**Definición conceptual:** Número de veces que se incorporan alimentos o bebidas a la dieta habitual, en un intervalo de tiempo determinado.

**Definición operacional:** Número de veces que se incorporan alimentos o bebidas fuente de proteínas de alto valor biológico a la dieta habitual, en un intervalo de tiempo determinado, por parte de los alumnos de la Facultad de Ciencia Médicas de la Universidad Fasta, dato recolectado a través de una encuesta.

El modelo de frecuencia de consumo se puede observar en la tabla N°16.

Tabla N° 16: Frecuencia de consumo

<b>Frecuencia de Consumo de alimentos fuente de proteínas de alto valor biológico</b>										
Frecuencia de consumo	Siempre (7 veces por semana)		A veces (6-5 veces por semana)		Rara vez (4-3 veces por semana)		Casi nunca (1-2 veces por semana)		Nunca (menos de una vez por semana)	
	Medida casera	Cantidad De porciones	Medida casera	Cantidad De porciones	Medida casera	Cantidad de porciones	Medida casera	Cantidad de porciones	Medida casera	Cantidad de porciones

Fuente: Elaboración propia

### 6. Nivel de información respecto a la harina de lombriz *Eisenia foétida* como fuente proteica

**Definición conceptual:** Información que un individuo posee sobre las características y propiedades de un producto.

**Definición operacional:** Información que los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA posee sobre la harina de lombriz *Eisenia foétida* como fuente proteica de alto valor biológico. Se utilizará una encuesta elaborada por el investigador, en la cual el entrevistado responderá según el criterio propio una serie de afirmaciones en la cual deberá indicar, basándose en su información previa, la opción verdadera o falsa.

El plan de acción se ejecutará en tres etapas.

En la primera etapa, se elaborarán dos saborizadores con agregados de distintos porcentajes de harina de lombriz *Eisenia foétida*, entre otros ingredientes. Se elaboran las muestras siguiendo los pasos habituales en la fabricación de un saborizador que resulte estable a la hora de incorporarlo en distintos alimentos, los mismos se basan en el pesado de los ingredientes y luego la mezcla de los mismos. A una de las muestras se le agrega un 5% de harina de lombriz *Eisenia Foétida* y a la otra un 10% de la misma.

A continuación se expresan las proporciones de ingredientes utilizadas en la elaboración de las dos muestras de saborizadores.

1. Para elaborar 10 gramos de saborizador de harina de lombriz *Eisenia foétida* al 5%, correspondiente a una porción, utilizamos las siguientes proporciones:
  - Harina de lombriz *Eisenia foétida*: 500 miligramos
  - Aceite esencial sabor jamón: 2 gramos
  - Aceite esencial sabor parmesano: 2 gramos
  - Vegetales deshidratados: 2 gramos
  - Cebolla de verdeo deshidratada: 2 gramos
  - Almidón de maíz: 500 miligramos
  - Cloruro de sodio: 400 miligramos
  - Glutamato monosódico: 100 miligramos
  - Especies (nuez moscada, clavo de olor, cúrcuma de la india): 500 miligramos

2. Para elaborar 10 gramos de saborizador de harina de lombriz *Eisenia foétida* al 10%, correspondiente a una porción, utilizamos las siguientes proporciones:

- Harina de lombriz *Eisenia foétida*: 1 gramo
- Aceite esencial sabor jamón: 2 gramos
- Aceite esencial sabor parmesano: 2 gramos
- Vegetales deshidratados: 1,5 gramos
- Cebolla de verdeo deshidratada: 2 gramos
- Almidón de maíz: 500 miligramos
- Cloruro de sodio: 400 miligramos
- Glutamato monosódico: 100 miligramos
- Especias (nuez moscada, clavo de olor, cúrcuma de la india): 500 miligramos

En la Tabla N°17 se detallan los elementos utilizados para elaborar dicho saborizador.

Tabla N°17: Elementos utilizados para elaborar el saborizador.

Elementos			
Recipientes de porcelana		Balanza electrónica	
Mortero y pilón de porcelana		Espátulas	
Bolsas de Polipropileno		Marcador Indeleble	

Fuente: Elaboración propia.

## Diseño metodológico

Los ingredientes que se utilizaron para su elaboración, se pueden observar en la Tabla N°18.

Imagen N°18: Ingredientes utilizados para la realización del saborizador



Fuente: Elaboración propia.

## Diseño metodológico

El procedimiento para la realización de un saborizador con agregado de harina de lombriz *Eisenia Foétida*, se especifica en la Tabla N°19.

Tabla N°19: Procedimiento para realizar el saborizador de harina de lombriz.

Elaboración del Saborizador de Harina de Lombriz		
1	Pesamos todos los ingredientes y los colocamos en recipientes de porcelana.	
2	Colocamos los ingredientes en un mortero de porcelana y los pisamos con el pilón hasta conseguir una mezcla de polvos homogénea.	
3	Envasar en bolsas de polipropileno y antes de cerrarlas, quitarle el aire. Marcar las muestras con fibron indeleble para no confundirlas.	

Fuente: Elaboración propia.

En la segunda etapa, se llevarán a cabo la degustación de los productos por parte de los alumnos de la Facultad de Ciencia Médicas de la Universidad FASTA. La muestra N°1 consta en cubos de pechuga de pollo grillados sin ningún agregado, la misma se utilizará como prueba control; la N° 2 consta de cubos de pechuga de pollo grillados y salteados con el saborizador que contiene 5% de harina de lombriz y la muestra N° 3 está formada por cubos de pechuga de pollo grillados y salteados con el saborizador que contiene 10% de harina de lombriz. Luego, se les facilitará una encuesta para ser completada por los mismos, en la cual se medirá el grado de aceptación de los saborizadores con harina de lombriz, se evalúan el grado de información del mismo y la frecuencia de consumo de alimentos ricos en proteínas de elevado valor biológico.

## Diseño metodológico

---

A partir de esto, en última instancia se analizará la composición química de la muestra preferida por los alumnos y se relevan los datos arrojados por la encuesta, intentando conocer la opinión de los alumnos acerca del saborizador y sus características organolépticas, siendo estas, el color, el sabor, la textura y el aroma que presenta el producto en el momento de la degustación. El color de un alimento, es la impresión que deja sobre nuestra retina del ojo la luz de diferentes longitudes de onda. Por sabor, se entiende el efecto que mediante el sentido del gusto producen los alimentos. La textura es la sensación que nos produce el contacto con la superficie del alimento en cuestión. Por último, en cuanto al aroma, se define como el olor que emana el producto y que es percibido por nuestro olfato.

Los criterios de exclusión para la selección de la muestra, serán aquellas personas que hayan consumido durante media hora previa a la degustación, alimentos de sabores pronunciados, como son el café, la menta y productos picantes; personas que hayan fumado durante la última media hora; y personas que presentan alteraciones en el gusto.

Previo a la encuesta, los alumnos deberán firmar un consentimiento informado, que se expone a continuación:

### **Consentimiento informado:**

Mar del Plata, ..... de ..... de 2014.

Yo,.....

de acuerdo a la información brindada por la alumna Cintia Crotta, concedo la autorización para que efectuar una encuesta con dicha alumna.

Declaro que se me ha explicado que estos datos serán utilizados en forma anónima y confidencial en un trabajo de investigación que se implementa como trabajo de tesis al Departamento de Metodología de la investigación, de la Universidad FASTA. Se realiza la siguiente encuesta con el fin de conocer el grado de aceptación del saborizador a base de harina de lombriz y la información acerca de la harina de lombriz, propiamente dicha.

Conforme con la información brindada, la cual ha sido leída y comprendida perfectamente, acepto participar de este estudio. Muchas gracias por su colaboración.

La encuesta responderá al siguiente formato:

Encuesta número:

Carrera:

Edad (en años):

Indique con una cruz (x) su sexo Femenino  Masculino

- Indique la frecuencia de consumo para cada uno de los siguientes alimentos, especificando el número de porciones que consume del mismo con respecto a la medida casera correspondiente. En el caso de que el consumo de algún alimento varíe a lo largo de la semana, deberá ser registrado más de una vez.

<b>Frecuencia de Consumo de alimentos fuente de proteínas de alto valor biológico</b>										
	<b>Siempre (7 veces por semana)</b>		<b>A veces (6-5 veces por semana)</b>		<b>Rara vez (4-3 veces por semana)</b>		<b>Casi nunca (1-2 veces por semana)</b>		<b>Nunca (menos de una vez por semana)</b>	
	Medida casera	Cantidad de orciones	Medida casera	Cantidad De orciones	Medida casera	Cantidad de porciones	Medida casera	Cantidad de porciones	Medida casera	Cantidad De orciones
Leche	Solo para cortar infusiones (30 ml)		Solo para cortar infusiones (30 ml)		Solo para cortar infusiones (30 ml)		Solo para cortar infusiones (30 ml)		Solo para cortar infusiones (30 ml)	
	1 vaso chico O ½ taza tipo té (100 ml)		1 vaso chico o ½ taza tipo té (100 ml)		1 vaso chico o ½ taza tipo té (100 ml)		1 vaso chico o ½ taza tipo té (100 ml)		1 vaso chico o ½ taza tipo té (100 ml)	
	1 vaso grande (180 ml)		1 vaso grande (180 ml)		1 vaso grande (180 ml)		1 vaso grande (180 ml)		1 vaso grande (180 ml)	
	1 taza tipo té (250 ml)		1 taza tipo té (250 ml)		1 taza tipo té (250 ml)		1 taza tipo té (250 ml)		1 taza tipo té (250 ml)	
Yogurt	1 pote chico (125 gr)		1 pote chico (125 gr)		1 pote chico (125 gr)		1 pote chico (125 gr)		1 pote chico (125 gr)	
	1 vaso (180 gr)		1 vaso (180 gr)		1 vaso (180 gr)		1 vaso (180 gr)		1 vaso (180 gr)	
Quesos	1 cucharita al ras tipo té (5 gr)		1 cucharita al ras tipo té (5 gr)		1 cucharita al ras tipo té (5 gr)		1 cucharita al ras tipo té (5 gr)		1 cucharita al ras tipo té (5 gr)	
	1 cuchara colmada tipo té (10 gr)		1 cuchara colmada tipo té (10 gr)		1 cuchara colmada tipo té (10 gr)		1 cuchara colmada tipo té (10 gr)		1 cuchara colmada tipo té (10 gr)	
	1 porción tipo cajita de fósforo (30 gr)		1 porción tipo cajita de fósforo (30 gr)		1 porción tipo cajita de fósforo (30 gr)		1 porción tipo cajita de fósforo (30 gr)		1 porción tipo cajita de fósforo (30 gr)	
Carne vacuna	1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)	
	1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)	
	1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)	
Pollo	1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)	
	1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)	
	1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)	
Pescado	1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)		1 porción chica (100 gr)	
	1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)		1 porción mediana (150 gramos)	
	1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)		1 porción grande (200 gr)	
Huevos	½ huevo		½ huevo		½ huevo		½ huevo		½ huevo	
	1 huevo entero		1 huevo entero		1 huevo entero		1 huevo entero		1 huevo entero	

## Diseño metodológico

---

2. Marque con una cruz (X) la opción que expresa su opinión sobre el color, sabor, aroma y textura de las muestras que acaba de degustar:

Muestra N°1					
		Color	Sabor	Aroma	Textura
5	"Me gusta mucho"				
4	"Me gusta"				
3	"No me gusta ni me disgusta"				
2	"No me gusta"				
1	"Me disgusta mucho"				

Muestra N°2					
		Color	Sabor	Aroma	Textura
5	"Me gusta mucho"				
4	"Me gusta"				
3	"No me gusta ni me disgusta"				
2	"No me gusta"				
1	"Me disgusta mucho"				

Muestra N°3					
		Color	Sabor	Aroma	Textura
5	"Me gusta mucho"				
4	"Me gusta"				
3	"No me gusta ni me disgusta"				
2	"No me gusta"				
1	"Me disgusta mucho"				

3. Marque con una cruz (X). ¿Cuál es su opinión acerca de las muestras que acaba de probar?

Muestras				
		N°1	N°2	N°3
5	"Me gusta mucho"			
4	"Me gusta"			
3	"No me gusta ni me disgusta"			
2	"No me gusta"			
1	"Me disgusta mucho"			

## Diseño metodológico

---

4. Marque con una cruz (X). ¿Cuál es su opinión acerca de las muestras N° 2 y N°3 que acaba de probar?

		<b>Muestra N°2</b>	<b>Muestra N°3</b>
5	<i>"Muy rico, lo volvería a consumir"</i>		
4	<i>"Me agrada, pero no lo volvería a consumir"</i>		
3	<i>"Me es indiferente"</i>		
2	<i>"Prefiero consumir otros saborizadores"</i>		
1	<i>"Desagradable, no lo volvería a consumir"</i>		

5. Indique con una cruz (x): ¿Alguna vez escucho hablar de las propiedades de la harina de lombriz para consumo humano?

SI  NO

6. Si la respuesta anterior es afirmativa, indique verdadero (V) o falso (F) de las siguientes afirmaciones con respecto a la propiedades harina de lombriz:

- La harina de lombriz es rica en proteínas.
- La harina de lombriz tiene las mismas propiedades que la harina de trigo.
- La harina de lombriz no contiene grasas.
- La harina de lombriz es alimento fuente de carbohidratos.
- La harina de lombriz no posee propiedades nutritivas.
- La harina de lombriz tiene una composición química similar a la carne vacuna.

7. Indique con una cruz (x): ¿Compararía el saborizador de harina de lombriz para agregarle a sus preparaciones?

SI  NO

Muchas gracias!

## Diseño metodológico

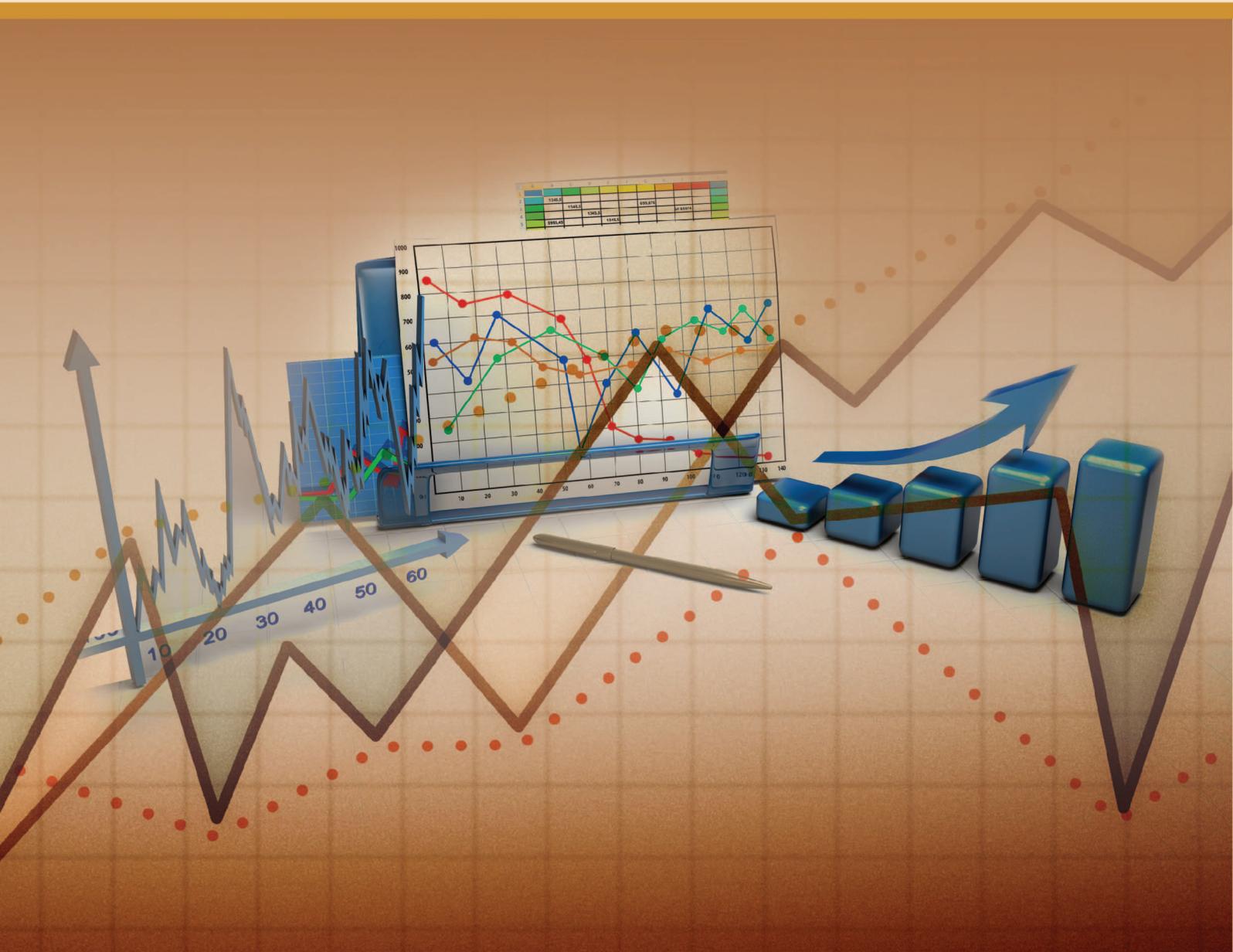
---

Luego de analizar metodológicamente dicha encuesta, se obtuvo como resultado que la muestra N°2, la cual posee harina de lombriz al 5%, fue la que mayor grado de aceptación obtuvo, con un porcentaje promedio del 88% respecto a la evaluación general de las muestras. La misma será enviada a analizar a un centro especializado en análisis de alimentos de la ciudad de Mar del Plata para determinar su composición química, siendo los resultados los que aparecen a continuación:

Tabla N°20: Composición química de la muestra N°2

<b>Saborizador de harina de lombriz al 5%</b>		
<b>Datos de la muestra</b>		
Muestra de	Saborizador de harina de lombriz al 5%	
Protocolo N°	103919	
Fecha recepción	16-05-2014	
Condiciones	Conservada	
<b>Resultados de la muestra</b>		
Determinación	Resultado	Metodología
Humedad	8,80 gramos / 100 gramos	Estufa de secado
Materia grasa	2,70 gramos / 100 gramos	IRAM 15040
Proteínas	9,60 gramos / 100 gramos	AOAC 984.13 18th Revisión 2
Carbohidratos	60,15 gramos / 100 gramos	Cálculo
Cenizas	18,75 gramos / 100 gramos	AOAC 942.05 18th Revisión 2
Valor calórico	303,30 Kcal / 100 gramos	Cálculo

Fuente: Elaborado por reconocido laboratorio de la ciudad de Mar del Plata



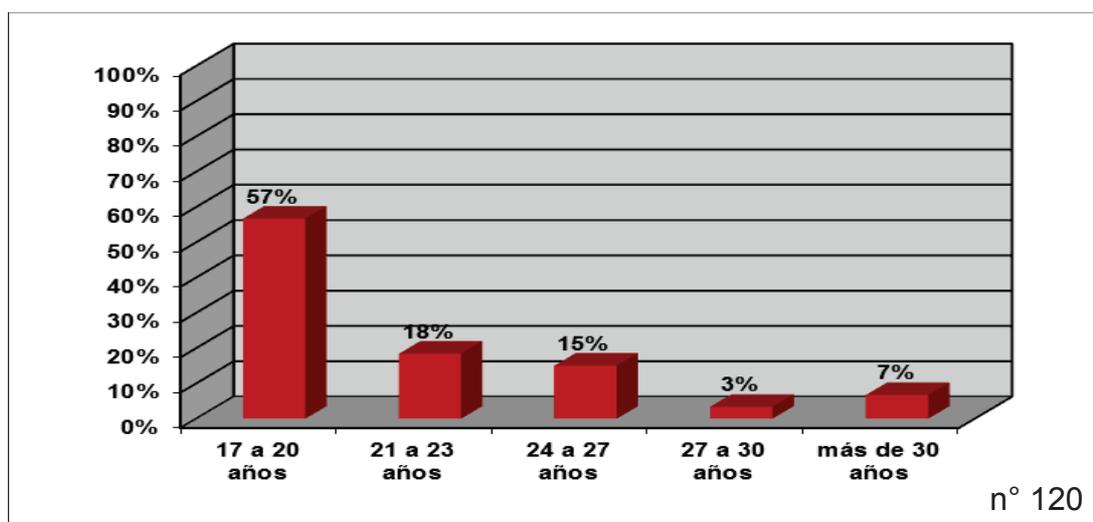
# Análisis de Datos

## Análisis de datos

Luego de la realización de una encuesta autoadministrada a 120 alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta, y teniendo en cuenta los objetivos planteados, se registraron los datos que se detallan a continuación.

En el gráfico N°1 observamos los datos referidos a la edad de la muestra en estudio. Las edades se encuentran comprendidas entre los 17 y 57 años, con una media que se mantiene en los 21,7 años.

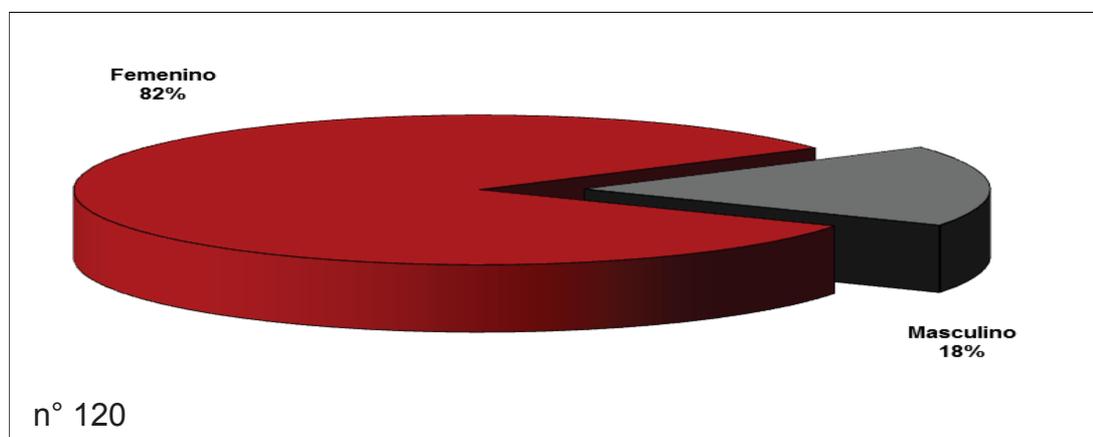
Gráfico N°1: Edad de la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N°2 registramos los datos porcentuales correspondientes al sexo de la muestra. En este sentido, el 82% de los entrevistados son del sexo femenino, mientras que el 18% pertenece al sexo masculino.

Gráfico N°2: Sexo de la muestra.



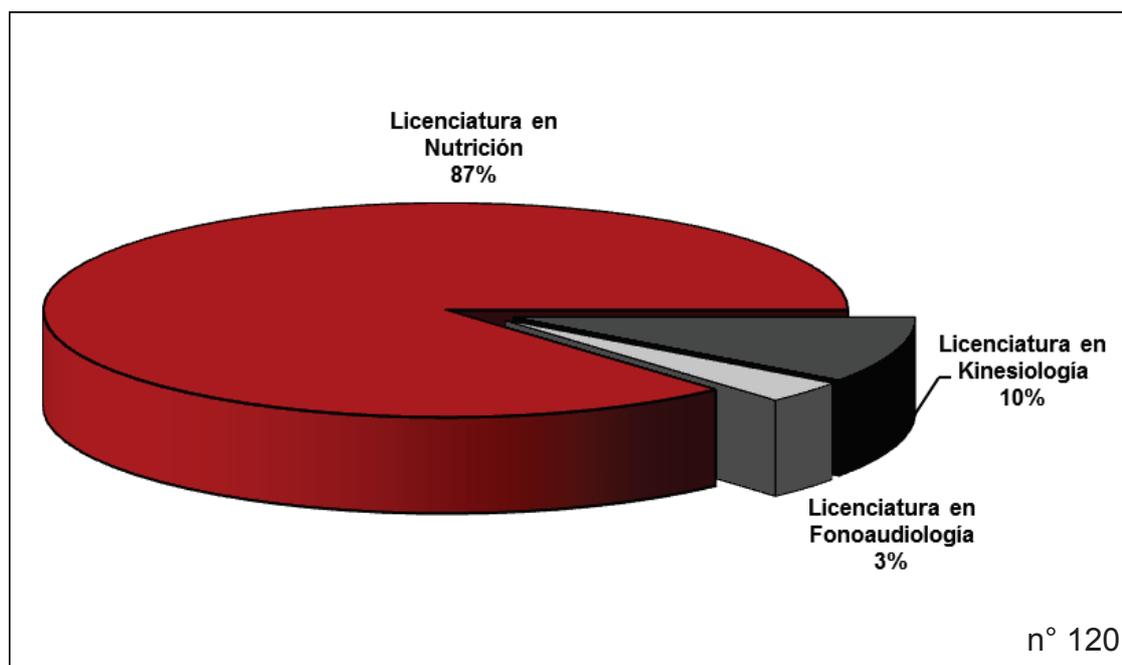
Fuente: Elaboración propia.

## Análisis de datos

---

En cuanto a los datos referidos a las carreras que cursan los alumnos entrevistados, se destacan mayoritariamente aquellos que corresponden a la carrera de Licenciatura en Nutrición, con un promedio de 87%, a los que les sigue en menor medida aquellos que se encuentran en Licenciatura en Kinesiología, con un promedio de 10% y Licenciatura en Fonoaudiología, con un promedio de 3%; no habiendo encuestados correspondientes a la carreras de Medicina.

Gráfico N°3: Distribución de la carrera de los encuestados.



Fuente: Elaboración propia.

En la primera instancia de la encuesta autoadministrada se realizó una frecuencia de consumo de alimentos ricos en proteínas de elevado valor biológico, con una selección de 7 alimentos, para luego ser comparada con las recomendaciones de las guías alimentarias para la población Argentina: manual de multiplicadores, de Lema Silvia, a partir de la cual se establece si se cubren los requerimientos.

Para lo mismo, medimos el porcentaje de adecuación, utilizando tres intervalos: un valor menos a 90% nos indicaría una baja adecuación a la ingesta, mientras la adecuación óptima se ubica entre el 90 y 110%, un valor por encima de 110% nos muestra una adecuación elevada.

Para facilitar el análisis, se agruparon los alimentos en tres categorías: leche, yogures y quesos en la categoría "lácteos", carne vacuna, pollo y pescado en la categoría "carnes" e individualmente el "huevo".

## Análisis de datos

A continuación, en la Tabla N°1, mostraremos los datos respecto al consumo y su adecuación del grupo “lácteos”. Cabe destacar, que al ser el yogurt, desde el punto de vista nutricional, un equivalente a la leche, procedimos a sumar ambos alimentos y considerar un solo valor de porcentaje promedio de adecuación para los mismos.

Tabla 1: Consumo promedio y porcentaje de adecuación.

<b>Lácteos</b>				
	<i>Alimento</i>	<i>% que lo consumen</i>	<i>Consumo promedio (semanal)</i>	<i>% promedio de adecuación</i>
	<i>Leche</i>	94%	1566,48 lts.	59%
	<i>Yogurt</i>	89%	513,48 lts.	
	<i>Queso</i>	94%	233,32 gr.	56%

Fuente: Elaboración propia.

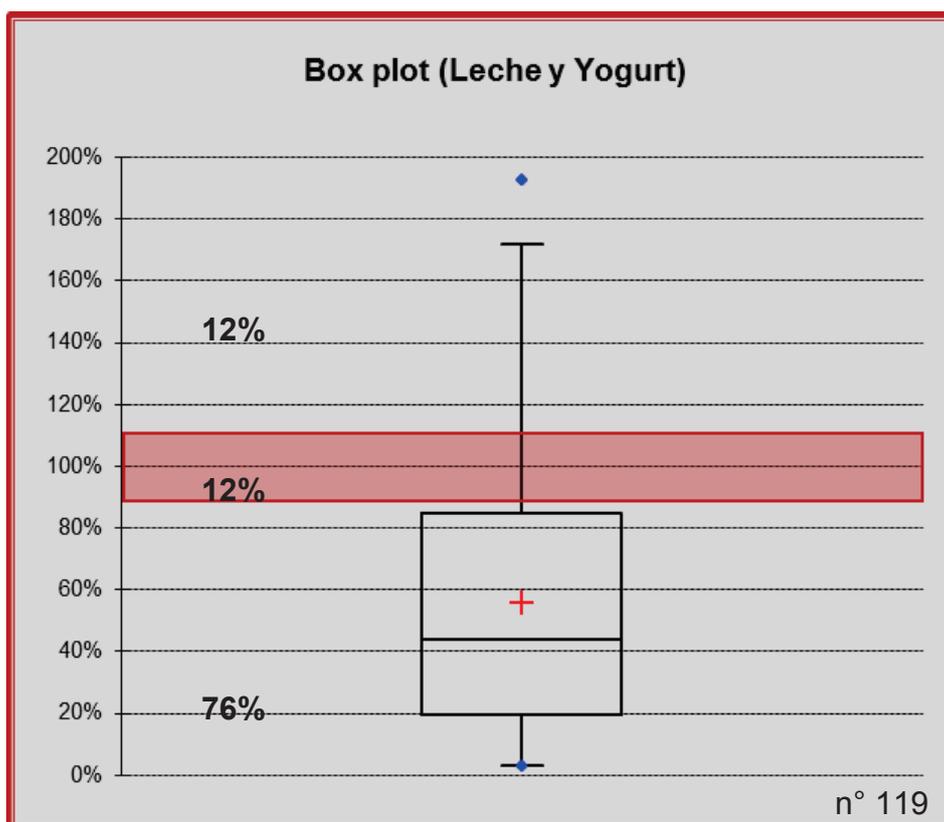
Lema Silvia (2003), en las guías alimentarias para la población Argentina <sup>1</sup>, sugiere que los adultos deben consumir 500 mililitros de leche diarios (2 tazas tipo café con leche) o en su reemplazo yogurt, que equivalen a 3500 mililitros semanales. En cuanto al queso, el consumo promedio debe ser de 60 gramos diarios (2 porciones tipo “cajita de fósforos pequeña” de queso fresco), lo que equivale a 420 gramos semanales.

Observamos, que el consumo de lácteos de todos los encuestados se encuentra por debajo del porcentaje de adecuación.

<sup>1</sup> Son mensajes prácticos consensuados por profesionales de la Nutrición de todo el país que traducen los conocimientos científicos sobre requerimientos nutricionales y composición de los alimentos para orientar a nuestra población en la selección y consumo de alimentos y estilos de vida saludables. Y se acompañan de una gráfica: la Gráfica de la Alimentación Saludable.

En el Gráfico N°4, llamado “Box Plot” o grafico de cajas, podemos ver en detalle cómo se distribuyen los datos de porcentaje promedio de adecuación para leche y yogurt. En el mismo, se resaltó con una franja color morado los valores que se encuentran entre el 90 y 110% de adecuación, donde podemos observar que el consumo de la mayoría de los encuestados se coloca por debajo. De los 120 encuestados, uno refirió no consumir leche ni yogurt.

Gráfico N°4: Porcentaje promedio de adecuación para leche y yogurt.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las carnes, en la Tabla N°2, observamos los datos respecto a su consumo y su adecuación.

En este caso, las guías alimentarias para la población Argentina<sup>2</sup>, sugieren que los adultos deben consumir 150 gramos diarios de carne (1 porción mediana), que equivalen a 1050 gramos semanales; distribuyendo su consumo de la siguiente manera: carnes rojas tres veces por semana, pollo dos veces por semana y pescados dos veces por semana.

<sup>2</sup> Gráfica de la Alimentación Saludable, elaborada en la provincia de Buenos Aires, Argentina, por Lema Silvia, entre otros profesionales en nutrición.

Teniendo en cuenta, que las tres carnes poseen la misma composición de nutrientes y se utilizan entre sí como reemplazos, procedimos a sumarlas para determinar un único porcentaje promedio de adecuación.

Como podemos ver en la tabla a continuación, el consumo de carne en los encuestados no solo supera el porcentaje promedio de adecuación óptimo, sino lo duplica.

Alieto A. Guadagni (1964), explica que los argentinos son los mayores consumidores de carne en el mundo, específicamente del tipo vacuna, consumiendo un valor promedio anual de 90,1 kilos.<sup>3</sup>

Tabla 2: Consumo promedio y porcentaje de adecuación.

<b>Carnes</b>				
	<i>Alimento</i>	<i>% que lo consumen</i>	<i>Consumo promedio (semanal)</i>	<i>% promedio de adecuación</i>
 weelp.com	<i>Vacuna</i>	94%	918,358 gr.	205%
 weelp.com	<i>Pollo</i>	97%	773,275 gr.	
 weelp.com	<i>Pescado</i>	86%	464,121 gr.	

Fuente: Elaboración propia.

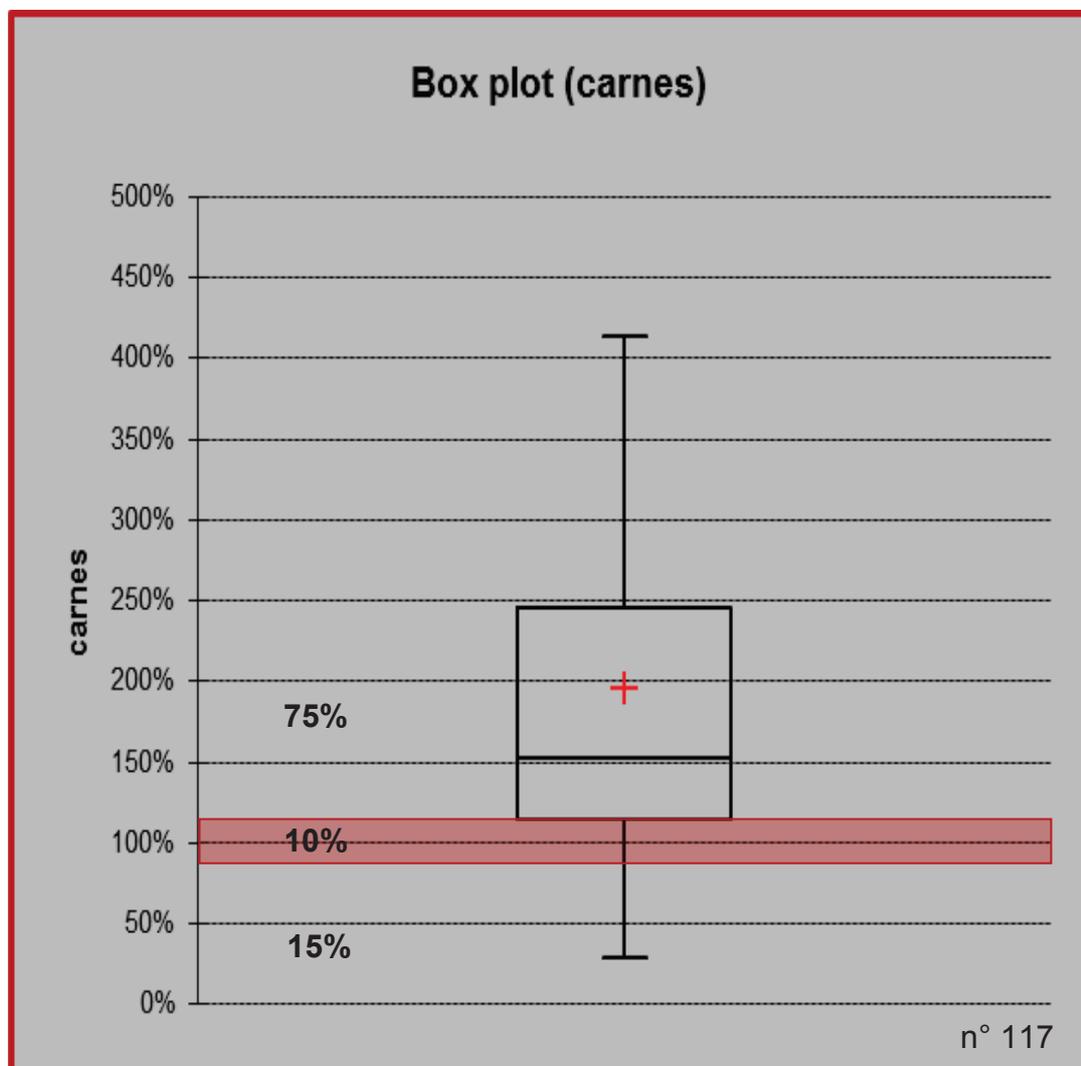
---

<sup>3</sup> En el estudio explica las variaciones en el consumo de carne vacuna en la Argentina, basando las estimaciones en el método de regresión múltiple, con una sola ecuación. No solo contempla los distintos hábitos de consumo, sino también realiza comparaciones entre distintos países, concluyendo, que en Argentina el nivel de ingresos y la elasticidad en los mismos, no disminuye la demandada de carne vacuna.

Podemos observar en detalle lo que mencionamos anteriormente en el Gráfico N°5, donde al igual que en el anterior, se resaltó con una franja color morado los valores que se encuentran entre el 90 y 110% de adecuación.

Para la realización del mismo, eliminamos el consumo de una persona, correspondiente a la encuesta N° 13, por presentar un comportamiento excesivo y muy distinto al resto, el mismo señalaba que consumía 7 kilos semanales de carne, es decir, que indicó en la frecuencia de consumo 5 porciones grandes, de 200 gramos cada una, 7 días de la semana. Dicho encuestado, superaba en un 666,66% las recomendaciones para carnes. Además, de los 120 encuestados, 2 no consumían carne.

Gráfico N°5: Porcentaje promedio de adecuación para carnes.



Fuente: Elaboración propia.

## Análisis de datos

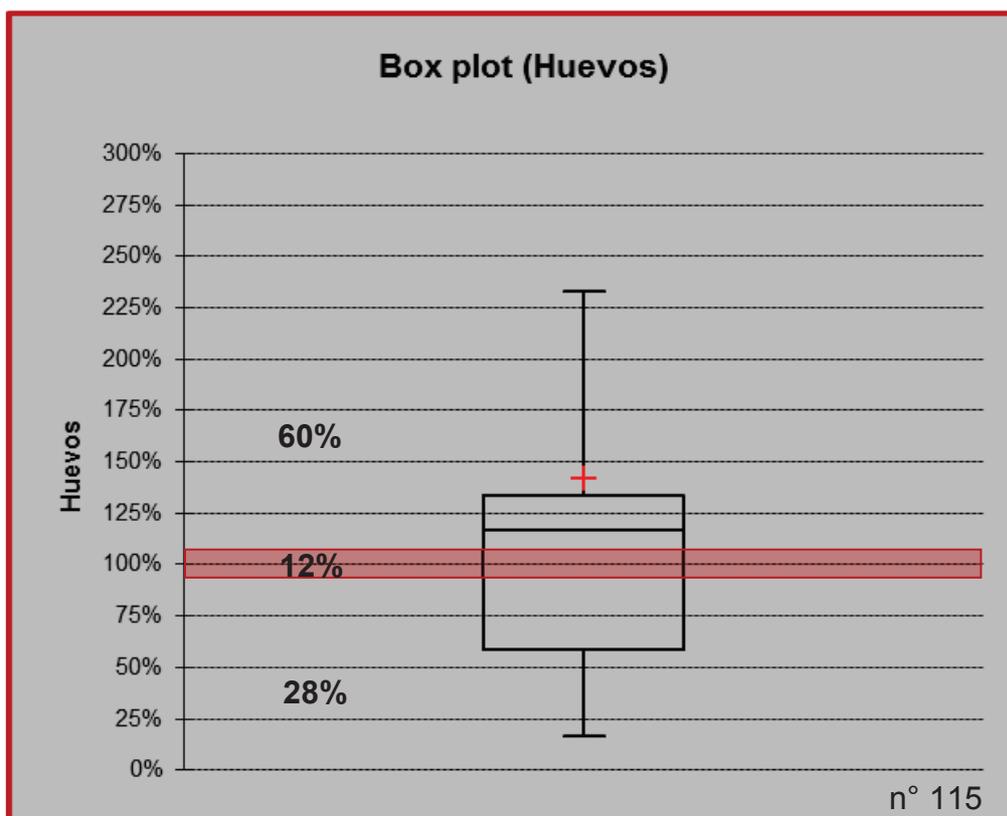
En cuanto al consumo de huevos, encontramos que un 97% de los encuestados lo consumían, correspondiendo a un consumo promedio semanal de 212,802 gramos.

Las guías alimentarias Argentinas, expresan que el consumo debe ser de 3 huevos semanales, es decir, 150 gramos semanales.<sup>4</sup>

Con respecto al porcentaje promedio de adecuación, el mismo es de 142%, y podemos observar su distribución en el Gráfico N°6, donde la franja color morado indica que valores están dentro de la adecuación óptima.

Para la elaboración del mismo, eliminamos el consumo de una persona, el encuestado N°100, por presentar un comportamiento excesivo y muy distinto al resto, el mismo señalaba que consumía 2,1 kilos semanales de huevos, es decir, señaló como frecuencia de consumo 6 huevos enteros todos los días de la semana. El mismo superaba en un 1400% las recomendaciones. Además, de los 120 encuestados, 4 indicaron no consumir huevos.

Gráfico N°6: Porcentaje promedio de adecuación para huevos.



Fuente: Elaboración propia.

<sup>4</sup> Mensajes prácticos dirigidos a la población sana y adulta de nuestro país. Publicadas en el año 2000 por la Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas y la Federación Argentina de Graduados en Nutrición.

Respecto al consumo general de alimentos fuente de proteínas de elevado valor biológico, podemos concluir que el consumo de lácteos se encuentra por debajo de las recomendaciones, mientras las carnes en promedio se consumen el doble de lo establecido en las guías alimentarias. El consumo de huevos es el que presenta un patrón de adecuación cercano al óptimo, ligeramente por encima del mismo.

En la Tabla N°3, podemos ver el porcentaje de encuestados que se encuentran dentro del requerimiento, por debajo o por encima del mismo, para cada uno de los grupos de alimentos.

Tabla 3: porcentaje de adecuación a grupos de alimentos.

	Lácteos	Carnes	Huevos
			
<i>Por debajo del requerimiento</i>	76%	15%	28%
<i>Dentro del requerimiento</i>	12%	10%	12%
<i>Por encima del requerimiento</i>	12%	75%	60%

Fuente: Elaboración propia.

Por último, estimamos el valor proteico que consumen los alumnos en base a los promedios de consumo de cada alimento.

En la Tabla N°4, encontramos el consumo promedio semanal de proteínas de elevado valor biológico para cada alimento fuente de las mismas, y el porcentaje promedio de adecuación.

Para calcular este último, consideramos que un adulto sano debe consumir 0,8 gramos de proteínas por kilogramo de peso. Tomando como referencia que un adulto masculino 70 kilogramos y una adulto femenino 60 kilos, usaremos como promedio el valor de 65,5 kilogramos, por lo tanto, diremos que el consumo diario de proteínas

## Análisis de datos

totales para un adulto es de 52,4 gramos de proteínas. Por lo tanto, el requerimiento semanal es de 366,8 gramos de proteínas.

Del valor de proteínas totales, un 70% deben ser de elevado valor biológico. En fin, el requerimiento de proteínas de elevado valor biológico serían 256,76 gramos semanales.

Como podremos observar a continuación, el porcentaje promedio de adecuación proteica se encuentra por encima de los requerimientos, es más, los duplica. Creemos que esto se debe al consumo excesivo en carnes.

Tabla 4: Consumo promedio semanal de alimentos fuente de proteínas de elevado valor biológico.

<b>Alimento</b>	<b>Consumo promedio</b>	<b>Cantidad de proteínas por alimento</b>	<b>Proteínas de EVB* (semanales)</b>	<b>% prom. de adecuación proteica (EVB*)</b>
<b>Leche</b>	1566,477 ml.	46,99 gr.	575,53 gr.	224%.
<b>Yogurt</b>	513,4766 ml.	20,53 gr.		
<b>Quesos</b>	233,318 gr.	51,33 gr.		
<b>Carne vacuna</b>	918,358 gr.	183,67 gr.		
<b>Pollo</b>	773,275 gr.	154,65 gr.		
<b>Pescado</b>	464,121 gr.	92,82 gr.		
<b>Huevos</b>	212,802 gr.	25,53 gr.		

\*Elevado valor biológico

Fuente: Elaboración propia.

La segunda parte de la encuesta consistió en la evaluación de los caracteres organolépticos, considerando el color, sabor, aroma y textura de tres muestras. Las mismas consistían en cubos de pechuga de pollo con el agregado o no de saborizador con harina de lombriz. La muestra N°1 no estaba adicionada con ningún saborizador, ya que fue utilizada como muestra control, mientras la muestra N°2 contenía saborizador con un 5% de harina de lombriz y la muestra N°3 contenía saborizador

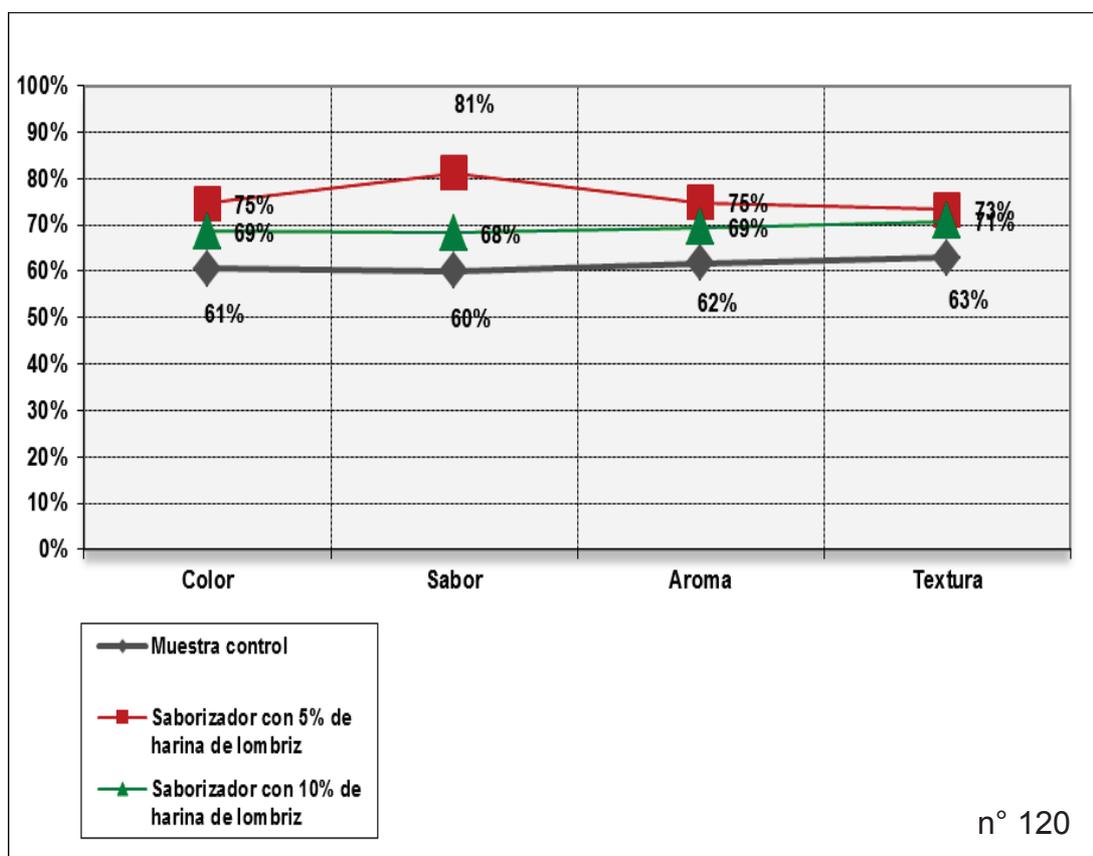
## Análisis de datos

con un 10% de harina de lombriz. De este modo, mediante una evaluación sensorial se determinó el grado promedio de aceptación de las muestras, en función de lo percibido.

Para esto se utilizó una escala hedónica de 5 puntos donde las alternativas de respuestas corresponden a valores que van de 1 a 5 puntos, siendo 5 el mejor con “Me gusta mucho” y 1 el peor con “Me disgusta mucho”.

En el gráfico N°7, podemos observar el grado de aceptación promedio correspondientes al color, sabor, aroma y textura de las tres muestras. El mismo deja en evidencia, que la muestra menos aceptada fue la muestra control, es decir, la muestra N°1 que no contenía ningún saborizador; en segunda instancia, siguió la muestra N°3 con saborizador adicionado con 10% de harina de lombriz; siendo la más aceptada por los encuestados, la muestra N°2 con saborizador adicionado con 5% de harina de lombriz. La misma, supero el grado promedio de aceptación para los cuatro caracteres organolépticos, indicando que es la muestra preferida por los encuestados.

Gráfico N°7: Grado promedio de aceptabilidad de los caracteres organolépticos de las muestras.

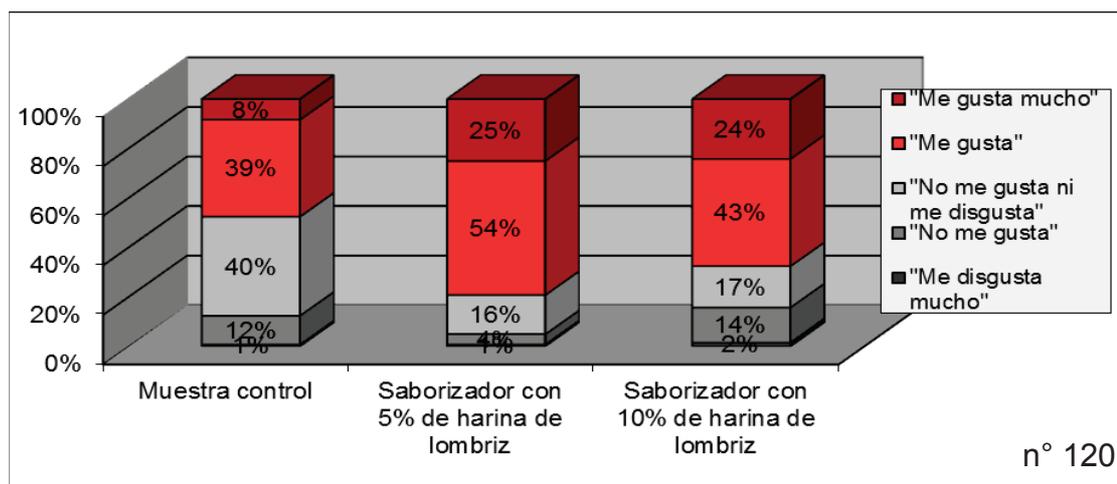


Fuente: Elaboración propia.

## Análisis de datos

En el gráfico N°8, podemos ver en detalle, el grado de aceptación promedio para el color de las muestras. En el mismo podemos observar que los mayores porcentajes se concentran en la muestra N° 2, es decir, la adicionada con saborizador al 5% de harina de lombriz, ya que fue aceptada por el 79% de los encuestados.

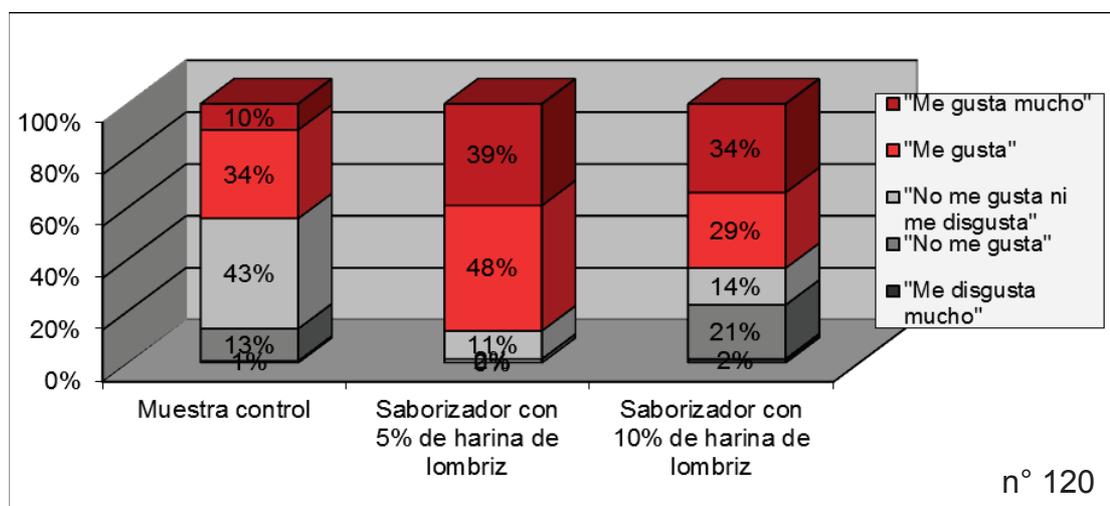
Gráfico N°8: Grado promedio de aceptabilidad del Color de las muestras.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al sabor, en el gráfico N°9, podemos observar nuevamente que la muestra preferida por los encuestados es la N°2, donde el 87% de los alumnos muestra agrado.

Gráfico N°9: Grado promedio de aceptabilidad del Sabor de las muestras.

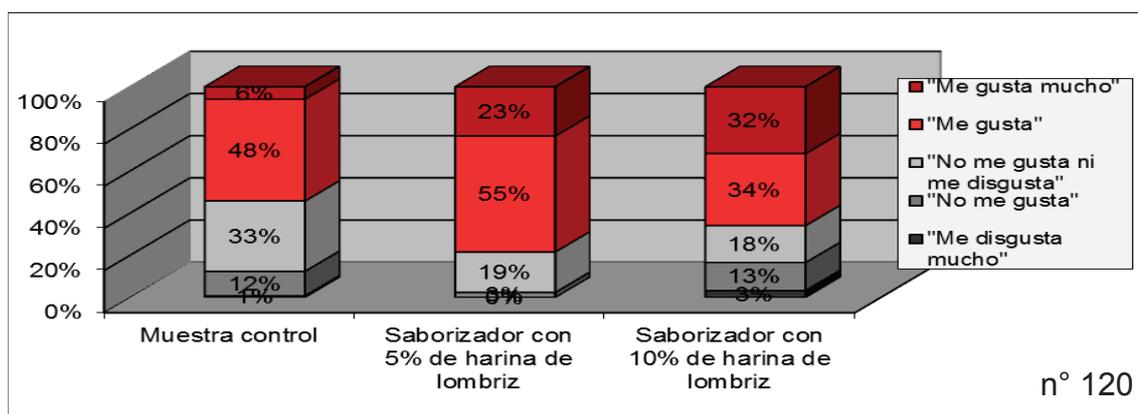


Fuente: Elaboración propia.

## Análisis de datos

En el gráfico N°10, vemos que los encuestados opinaron con respecto al grado promedio de aceptación del aroma, que la mejor muestra nuevamente es la N°2, siendo que un 55% indicó "Me gusta" y un 23% "Me gusta mucho" el aroma de la muestra, es decir, al 78% de los encuestados le agrada. De todas maneras, también se pudo observar que un 32% de los encuestados indicó "Me gusta mucho" el aroma de la muestra N°3, adicionada con saborizador al 10% de harina de lombriz.

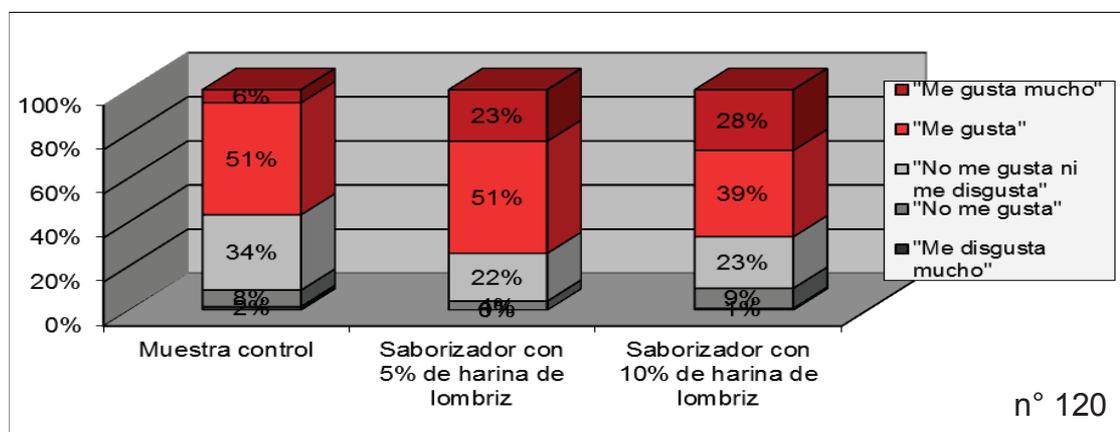
Gráfico N°10: Grado promedio de aceptabilidad del Aroma de las muestras.



Fuente: Elaboración propia.

Por último, el gráfico N°11 muestra el grado de aceptación promedio para la textura de las muestras. En el mismo evidenciamos que los mayores porcentajes se concentran en la muestra N° 2, con un 74% de aceptación, aunque también se pudo observar que un 28% de los encuestados indicó "Me gusta mucho" la textura de la muestra N°3, adicionada con saborizador al 10% de harina de lombriz.

Gráfico N°11: Grado promedio de aceptabilidad de la Textura de las muestras.



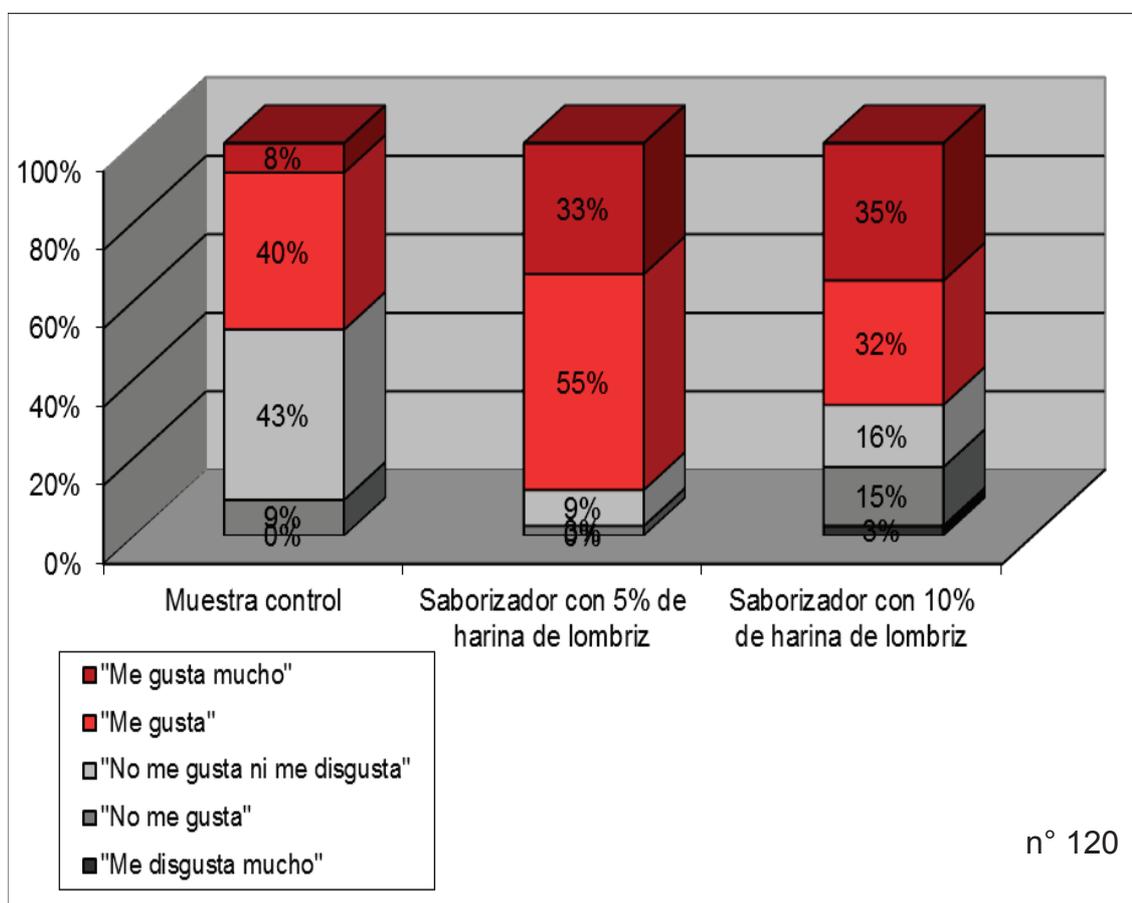
Fuente: Elaboración propia.

## Análisis de datos

Debemos destacar, que el sabor, dentro de los caracteres organoléptico, fue el preferido por los encuestados en la muestra N°2, adicionada con harina de lombriz al 5%.

Con respecto al grado promedio de aceptación general de las muestras, en el gráfico N° 12, podemos observar que el mayor porcentaje de aceptación es el corresponde a la muestra N° 2, donde un 88% de los encuestados mostraron agrado por la misma; mientras solo un 67% de los mismos ubicaron en segundo lugar a la muestra N°3, la que contiene harina de lombriz al 10%, y por último, solo un 48% de los encuestados indicaron que les gusta o les gusta mucho la muestra control, es decir, la que no posee saborizador.

Gráfico N°12: Grado promedio de aceptabilidad general de las muestras.



Fuente: Elaboración propia.

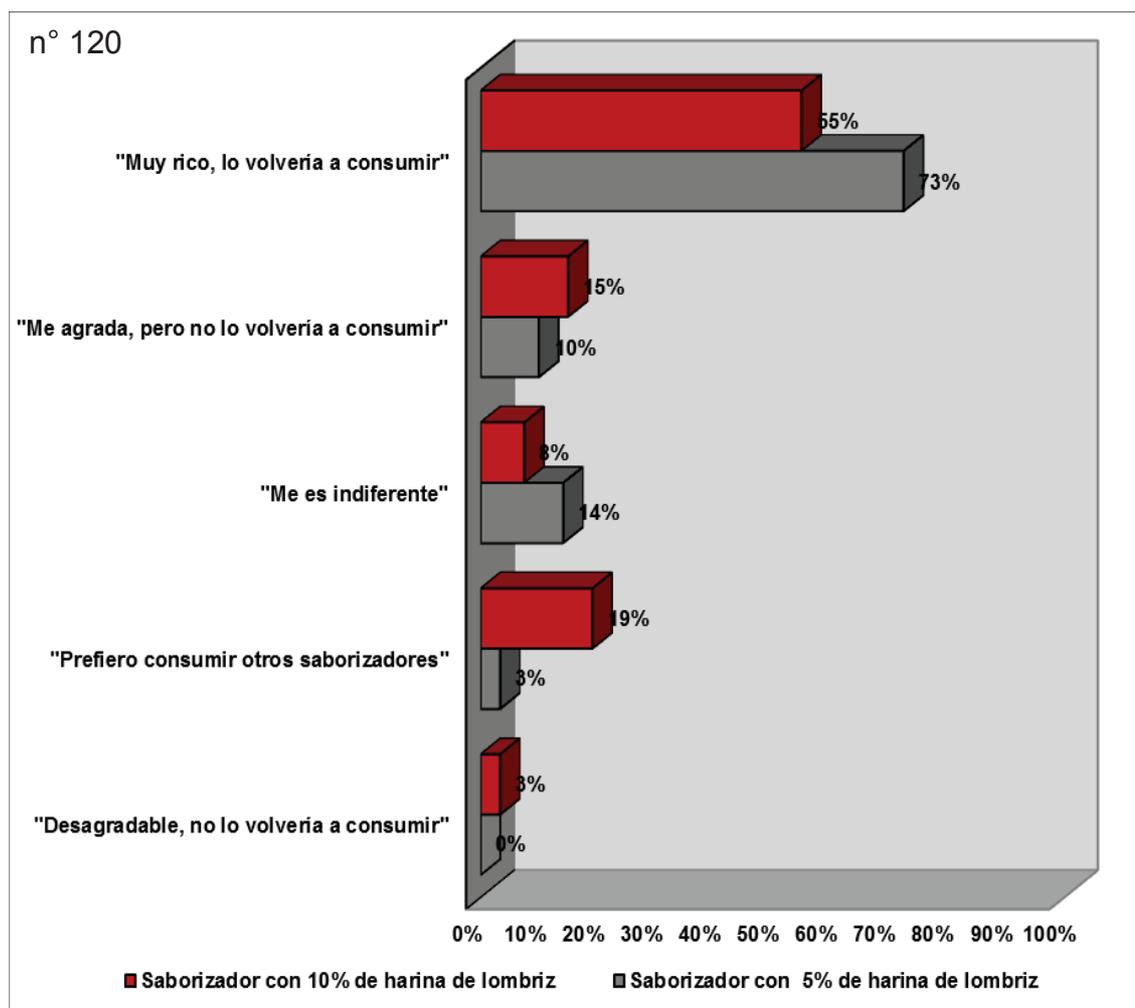
En el gráfico N°13, podemos evidenciar el porcentaje de nuevo consumo de las muestras. En el mismo visualizamos que, nuevamente es seleccionada la muestra N°2 como la preferida por los encuestados, donde un 73% de los alumnos indicaron que

## Análisis de datos

volverían a consumir la muestra, mientras un 55% de los mismos volverían a consumir la muestra N°3, con mayor porcentaje de harina de lombriz.

Por otro lado, es importante destacar que ningún encuestado indico en cuanto a la muestra N°2 “desagradable, no lo volvería a consumir”.

Gráfico N°13: Porcentaje de personas que consumirían nuevamente las muestras con saborizador de harina de lombriz.



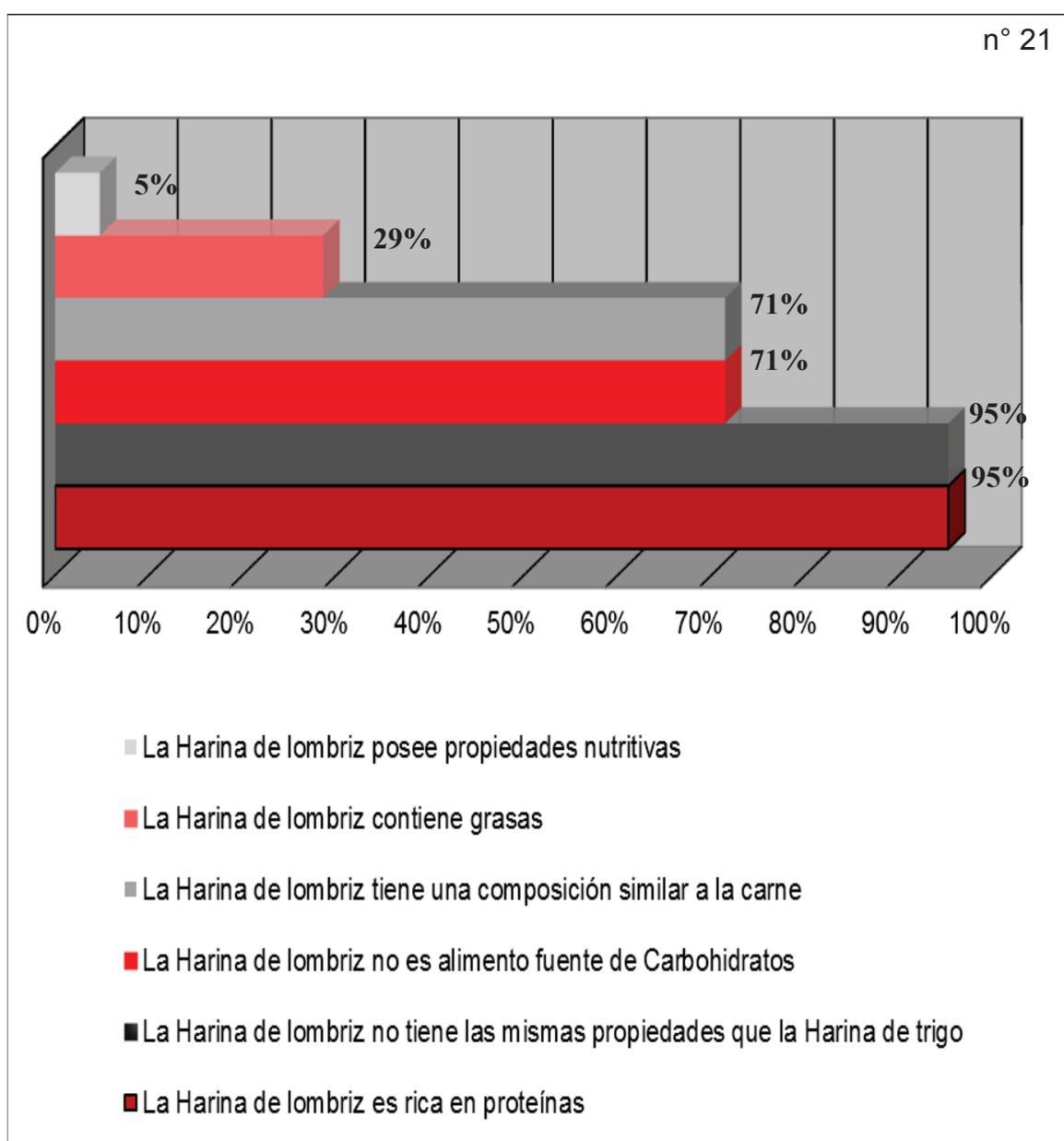
Fuente: Elaboración propia.

En la tercera parte de la encuesta autoadministrada, les preguntamos a los alumnos si alguna vez escucharon hablar de las propiedades de la harina de lombriz para consumo humano. Pudimos observar que solo el 20,6% de los mismos respondió que sí conocía sus propiedades, de manera que accedieron a contestar el ejercicio “verdadero – falso” el cual tenía como objetivo medir el grado de conocimiento de los encuestados.

## Análisis de datos

En el Gráfico N°14, podemos observar, que los alumnos contestaron seis preguntas relacionadas a las características y las propiedades de la harina de lombriz, por lo tanto, pudimos analizar que la mayor cantidad de aciertos, el 95%, fueron respecto a las dos primeras preguntas, una afirmaba que la harina de lombriz es rica en proteínas, y la otra que la harina de lombriz no tiene las mismas características que la harina de trigo. Otros dato interesante, fue que la mayoría de los alumnos no conocían las propiedades nutritivas de la harina de lombriz en general.

Gráfico N°14: Grado de conocimiento respecto a cada pregunta sobre las propiedades de la harina de lombriz.

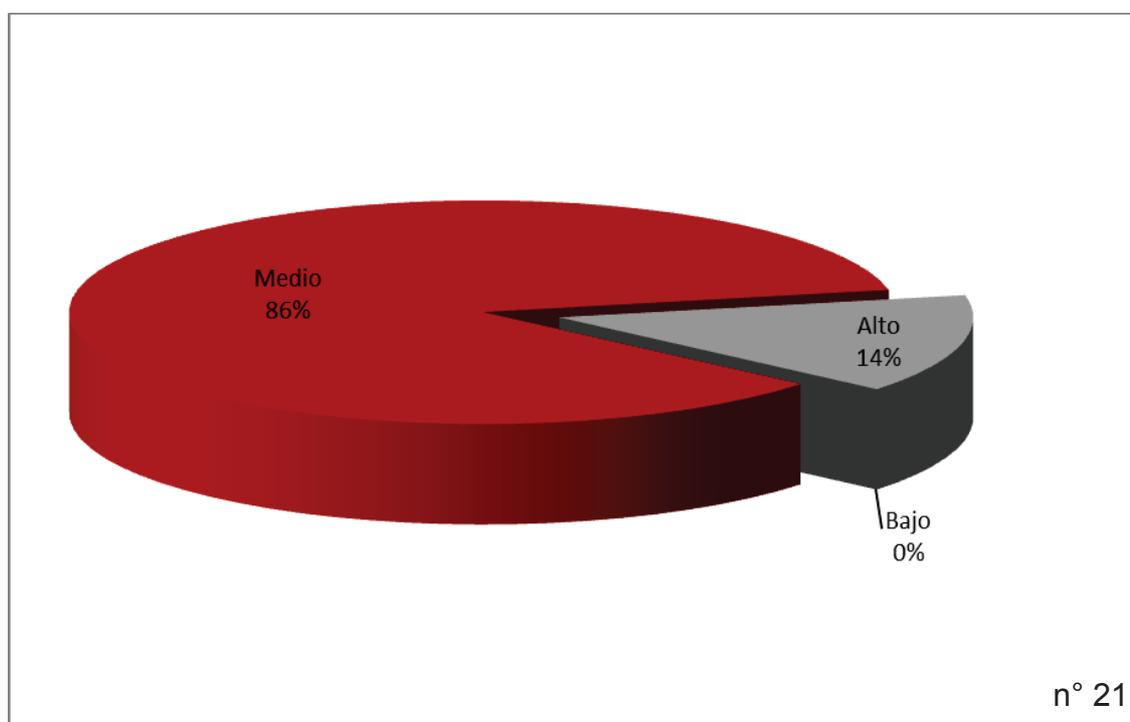


Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 15 podemos observar el grado de conocimiento de los alumnos con respecto a las propiedades de la harina de lombriz para consumo humano, y para facilitar su lectura, dividimos al conocimiento en bajo (quienes tenían menos de dos preguntas correctas), medio (con tres a cuatro preguntas correctas) y alto (de cinco a seis preguntas acertadas).

Como vemos, de los 21 alumnos que tenían conocimientos al respecto, pudimos medir que el 86% tenían un conocimiento medio, mientras el 14% tenían conocimiento alto, y no encontramos alumnos con conocimiento bajo, es decir, todos los encuestados respondieron de manera correcta más de tres preguntas.

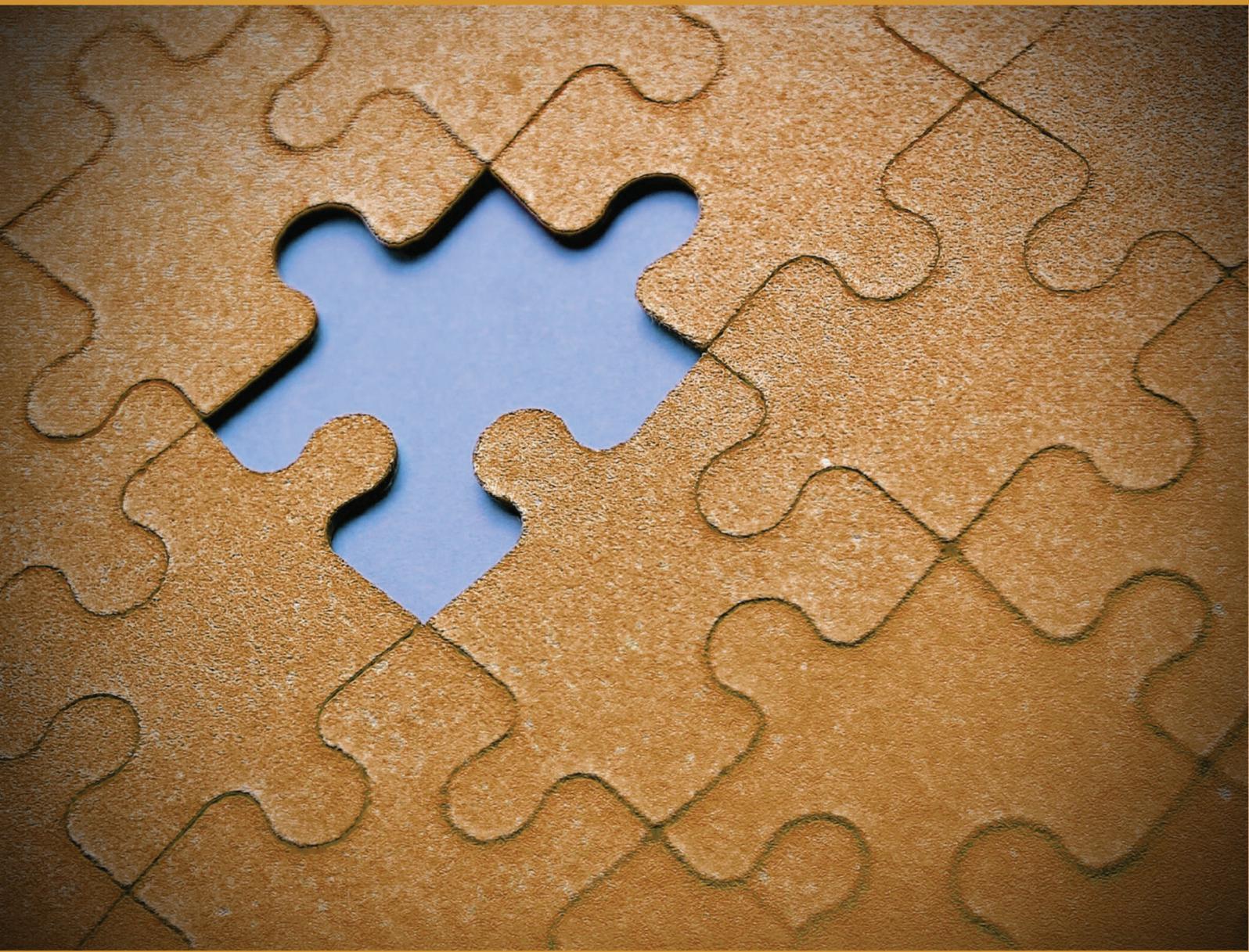
Gráfico N°15: Nivel de conocimiento respecto a las propiedades de la harina de lombriz para consumo humano.



Fuente: Elaboración propia.

El último ítem de la encuesta autoadministrada, consistía en que los alumnos indiquen si comprarían o no el saborizador de harina de lombriz para agregarle a sus preparaciones. El 66% de los encuestados respondieron que sí lo comprarían.

Respecto a los resultados que arrojó la encuesta, la muestra seleccionada por los alumnos como la preferida, en cuanto a sus características organolépticas, es la muestra N°2, por lo tanto será la enviada a analizar para conocer en profundidad su composición química.



Conclusión

## Conclusión

---

Frente a la problemática del exponencial crecimiento demográfico, en relación a la creciente falta de zonas destinadas a la agricultura o la limitación de las mismas, nos vemos en la obligación de encontrar a futuro nuevas fuentes proteicas para complementar los recursos agropecuarios clásicos y satisfacer las necesidades de la población mundial.<sup>1</sup>

Es por esto, que en el presente trabajo de investigación, hemos propuesto una alternativa alimentaria para otorgarle a nuestras preparaciones cotidianas, una cuota extra de nutrientes a un precio no muy elevado.

Esta nueva alternativa, un saborizador a base de harina de lombriz roja californiana, llamada también *Eisenia foétida*, podría constituir un importante vehículo para la incorporación de proteínas de elevado valor biológico a las preparaciones, realzando el valor nutricional del producto y de esta manera, mejorando la dieta habitual de la población.

Los saborizadores o caldos deshidratados,<sup>2</sup> son un producto de consumo masivo, que resulta una manera fácil y práctica de introducir proteínas entre otros nutrientes, en todo tipo de preparaciones, logrando así su enriquecimiento.

Durante la investigación, a través de técnicas específicas y utilizando los materiales apropiados, se han realizado dos muestras de saborizador, una con 5% y otra con 10% de harina de lombriz *Eisenia foétida*, entre otros ingredientes antes mencionados.

A partir de su elaboración, se busca establecer el grado de aceptación del mismo, así como también el nivel información sobre la harina de lombriz como fuente proteica, y su relación con la frecuencia de proteínas de elevado valor biológico.

La muestra estudiada,<sup>3</sup> presenta predominio del sexo femenino y las edades oscilan entre los 17 y 57 años, siendo la edad media de 21,7 años. En cuanto a los datos referidos a las carreras en la cual cursan los alumnos, se destacan mayoritariamente aquellos que concurren a Licenciatura en Nutrición, y en menor

---

<sup>1</sup> Se estima para el año 2030, que la población mundial llegará a los 8.300 millones. Estas proyecciones en cuanto al aumento poblacional, sumado a la mala situación nutricional en algunas regiones determinan la necesidad de incrementar la producción agrícola a futuro. Por lo tanto, si la tierra tuviera que alimentar otros 2.000 millones más en unos años, se exigirá un incremento de la producción alimentaria proporcional.

<sup>2</sup> Un caldo para saborizar alimentos, es una conserva alimenticia que resulta de la cocción de carnes, vegetales y sustancias ricas en proteínas, aunque también puede obtenerse a partir de la reconstitución de mezclas de sustancias deshidratadas. También se permite emplear en él grasas alimenticias, hidrolizados proteicos, extracto de levadura, extractos vegetales, especias y sal de cocina. En ellos se utilizan saborizantes, aromatizantes, colorantes y exaltadores de aroma y sabor.

<sup>3</sup> Conformada por 120 alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata.

## Conclusión

---

cantidad los pertenecientes a Licenciatura en Kinesiología y Licenciatura en Fonoaudiología.

Según los objetivos planteados, se obtuvo como resultado que la muestra con menor porcentaje de harina de lombriz *Eisenia foétida* fue la más aceptada por la población. En cuanto a la opinión general, los alumnos indicaron positivamente que lo volverían a consumir; en conclusión se pudo determinar que, de los caracteres organolépticos, fue el sabor del producto el principal determinante para su elección, aunque también tuvieron aceptación positiva el aroma, la textura y el color. Por otro lado, con respecto a las recomendaciones basadas en las guías alimentarias para la población Argentina,<sup>4</sup> nos encontramos que el porcentaje promedio de adecuación óptimo ha sido bajo para el grupo de los lácteos, observando un porcentaje promedio alto para el grupo de las carnes, y presentando un porcentaje promedio de adecuación ligeramente elevado para los huevos.

En relación con estos datos, se evaluó la posibilidad de incorporar harina de lombriz *Eisenia foétida* a la alimentación diaria; en su mayoría, los encuestados contemplan esta opción como válida ya que tuvieron buena aceptación sobre el mismo.

La harina de lombriz *Eisenia foétida* es considerada una muy buena fuente de proteínas de elevado valor biológico.<sup>5</sup> Su composición se puede asemejar a una porción de pollo, cerdo o res.

Teniendo en cuenta lo expresado en este estudio, puede afirmarse que el agregado de dicha harina de lombriz a un saborizador, contribuye al aumento de su fracción proteica en las preparaciones, comprobado a través de análisis bioquímicos, y además, en la muestra estudiada, el producto fue aceptado.

Si bien este aumento no cubre con los requerimientos para la ingesta diaria, sumado a una alimentación cotidiana hace de este subproducto sea un interesante suplemento dietario.

Es de suma relevancia, destacar el éxito que la tenido la harina de lombriz *Eisenia foétida*, tanto en nuestra sociedad, como también en otros países, como por

---

<sup>4</sup> Guía destinada a todos aquellos que puedan cumplir una tarea educadora o multiplicadora de los mensajes para la educación alimentaria, al mismo tiempo orientan al consumidor en la elección de alimentos sanos, propios de su cultura y en el aprovechamiento del presupuesto familiar, al aprender a comprar y combinar los alimentos de manera correcta. Se trata de recomendaciones generales, diseñadas específicamente, para personas sanas y mayores de dos años de edad.

<sup>5</sup> Constituye un alimento complejo, ya que contiene de 60 a 75% de proteínas en base seca, siendo las mismas de alta digestibilidad y calidad, ya que en ellas encontramos de 20 a 24 aminoácidos, de los cuales 10 son esenciales, además de ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales importantes para la nutrición humana, sin contener colesterol.

## Conclusión

---

ejemplo países asiáticos, como China y Japón, que ya incorporaron este recurso nutritivo para alimentar a sus poblaciones, entre otros.<sup>6</sup>

Uno de las investigaciones recientes, fue el estudio realizado por Pires María Belén, alumna de la Facultad de Medicina de la Universidad FASTA de Mar del Plata, donde se indagó sobre el grado de aceptabilidad y los beneficios para la salud de un budín elaborado en forma experimental con harina de lombriz, harina de trigo, y de gluten, de manera de conseguir un modelo predictivo que permita estimar el color final. A los mismos se les midió las coordenadas de color, expresadas en el sistema CIELAB.<sup>7</sup> El producto que obtuvieron a través de esta técnica, fue degustado de 15 profesores universitarios, y determinaron que el 78,5 % de los encuestados indicaron “me gusta” al calificar el budín. Los autores de este estudio, declararon que “la harina de lombriz es una posible solución a la malnutrición, dado que contiene del 62% al 82% de proteínas de calidad y la totalidad de aminoácidos esenciales”.

Otro caso es el ocurrido en México, donde un grupo de investigación del Instituto Politécnico Nacional, realizaron unas galletas, las cual denominaron “*Lombretinas*” elaboradas con harina de lombriz entre los ingredientes básicos de la galleta. Además de expresar los beneficios propios del producto, y mencionar que cada galleta equivale nutricionalmente a 50 gramos de carne de res, Iliana Méndez, quien encabeza el proyecto expone: “queremos quitar el mito de que la lombriz es sucia y repugnante”.<sup>8</sup>

En Estados Unidos, la Secretaría Ministerial para las Drogas y Alimentación, le otorgó a una reconocida cadena de comidas rápidas, el permiso para incorporar hasta 8% de harina de lombriz a sus hamburguesas.<sup>9</sup>

A partir de los datos aportados por esta investigación, se hace imprescindible la creación de programas de educación nutricional para reforzar los hábitos alimentarios, y lograr que la selección y consumo de alimentos fuente de proteínas de buena calidad sea el adecuado, evitando tanto los excesos como las deficiencias de la ingesta de este nutriente, y lograr así un consumo suficiente y adecuado. Es indispensable que el

---

<sup>6</sup> Usubillaga, Alfredo – Medina, Ana Luisa: op. Cit.

<sup>7</sup> Se calcula usando raíces cúbicas. El propósito es producir un espacio de color que sea más "perceptivamente lineal" que otros espacios de color, es decir, que un cambio de la misma cantidad en un valor de color debe producir un cambio casi de la misma importancia visual. Lo anterior puede mejorar la reproducción de tonos cuando se almacenan colores en valores de precisión limitada. Es espacio está relacionado con el punto-blanco de los datos XYZ desde donde fueron convertidos. Los valores Lab no definen colores absolutos a no ser que se especifique el punto-blanco. En la práctica, muchas veces se asume que el punto-blanco sigue un estándar y no se establece explícitamente.

<sup>8</sup> Alba Vielma, Rosa; Rosales, David; Rosales, Yolima; Medina, Ana Luisa; Villareal, Juana: op. Cit.

<sup>9</sup> Mejía Araya, Pedro: op. Cit.

## Conclusión

---

Licenciado en Nutrición facilite las herramientas y conceptos necesarios para lograr un equilibrio en la alimentación.

Considerando que esta puede ser una fuente de alimentación futura, es fundamental que los profesionales en la Nutrición conozcan las propiedades y los modos de incorporar este producto a la dieta habitual sin modificar la ingesta de las personas, mejorando así su calidad de vida y bienestar.

En este estudio, surge como interrogante, plantear nuevos usos para la harina de lombriz dentro del consumo humano, enriqueciendo otros alimentos que puedan ofrecerse en el mercado.



## Bibliografía

## Bibliografía

---

Alba Vielma, Rosa; Rosales, David; Rosales, Yolima; Medina, Ana Luisa; Villareal, Juana; Perfil electroforético y calidad microbiológica de la harina de lombriz Eisenia Foétida; *Revista Chile Nutrición*; volumen 35; N°3; Septiembre 2008.

Altieri, Miguel A.; Nicholls, Clara I.; Una perspectiva Agroecológica para una Agricultura ambientalmente sana y socialmente más justa en la América Latina del siglo XXI; *Instituto Nacional de Ecología*.

Andrade, F. H.; ¿Es posible satisfacer la creciente demanda de alimentos de la humanidad?; *Interciencia*; Vol. 23 n°5; Sep – Oct 1998.

Astiasarán Anchia, Laceras Aldaz, Ariño Plana, Martínez Hernández; *Alimentos y nutrición en la práctica sanitaria*; Editorial Díaz de Santos: 2003; Madrid. ISBN 84-7978-568-3.

Benítez, Betty – Archile, Anangelina; Calidad nutricional y aceptabilidad de un producto formulado con carne de pollo deshuesada mecánicamente, plasma y glóbulos rojos de bovino; *publicado por la universidad del Zulia*, Maracaibo, Venezuela.

Brescia, Victor; Proyecciones del balance mundial de alimentos. *Consideraciones para Argentina*; Documento n°7; Julio 1999.

Caporal, Francisco R. – Hernández, Jaime M.; La agroecología desde Latinoamérica: avances y perspectivas; *Centro de investigación, educación y desarrollo*; Peru; 1997.

Colmar Ríos, S; Importancia de las lombrices en la agricultura; *Publicación Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”*. Decanato de Agronomía. Cátedra de zoología.

Esquinas Alcázar José T., Hambre y globalización. Situación actual y cooperación internacional; *FAO/OMS*; 18 de Octubre de 2005.

Franco, Daniel; Informe de productos: sopas y caldos; *Secretaría de agricultura, ganadería y pesca*; Argentina; Junio 2011.

## Bibliografía

---

García, Danny Eugenio; Efecto del sustrato alimenticio en la composición química y el valor nutritivo de la harina de lombriz roja (*Eisenia spp*); *Revista Científica FCV – LUZ*; vol. XIX; N° 1; 2009.

Guadagni A. Alieto; Estudio económico del consumo de carne vacuna en Argentina en el período 1914 – 1959; *Revista desarrollo económico*; Vol. 3; N°4; 1964.

Kammerbauer, Johann; Las dimensiones de la sostenibilidad: fundamentos ecológicos, modelos paradigmáticos y senderos; *INCI*; vol. 26 n° 8; Caracas; Agosto 2001.

Landeros, Jerónimo – Cerna, Ernesto; Papel de los ecosistemas en la Sustentabilidad; *CUICYT*; Julio-Agosto 2007.

Lema Silvia, Longo Elsa y Lopresti Alicia; *Guías alimentarias para la población Argentina: Manual de multiplicadores*; Buenos Aires: Asociación Argentina de dietistas y nutricionistas dietistas; 1° Edición; 2003.

López, Laura Beatriz; Suárez, Marta María; *Fundamentos de nutrición normal*; Editorial El Ateneo: Buenos Aires; 2004; ISBN 950-02-0404-5.

Mahan, L. Kathleen – Escott Stump, Sylvia; *Krause: Dietoterapia*; Editorial Elsevier Masson: Barcelona; 2009; 12° edición; ISBN: 978-84-458-1910-4.

Mataix Verdú, José; *Nutrición y alimentación humana*; Editorial Océano: Barcelona; 2002; ISBN 84-8473-088-3.

Mejía Araya, Pedro; *Manual de lombricultura*; Editorial Agroflor; 2009.

Pires, María Belén (2013); *Harina de lombriz: una alternativa saludable para nuestra alimentación*; Tesis de grado; Facultad de Ciencias Médicas; Universidad FASTA, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

Sales Dávila, Francisco; harina de lombriz: alternativa proteica en trópico y tipos de alimentos; *Revista Folia Amazónica*; volumen 8 (2); 1996.

## Bibliografía

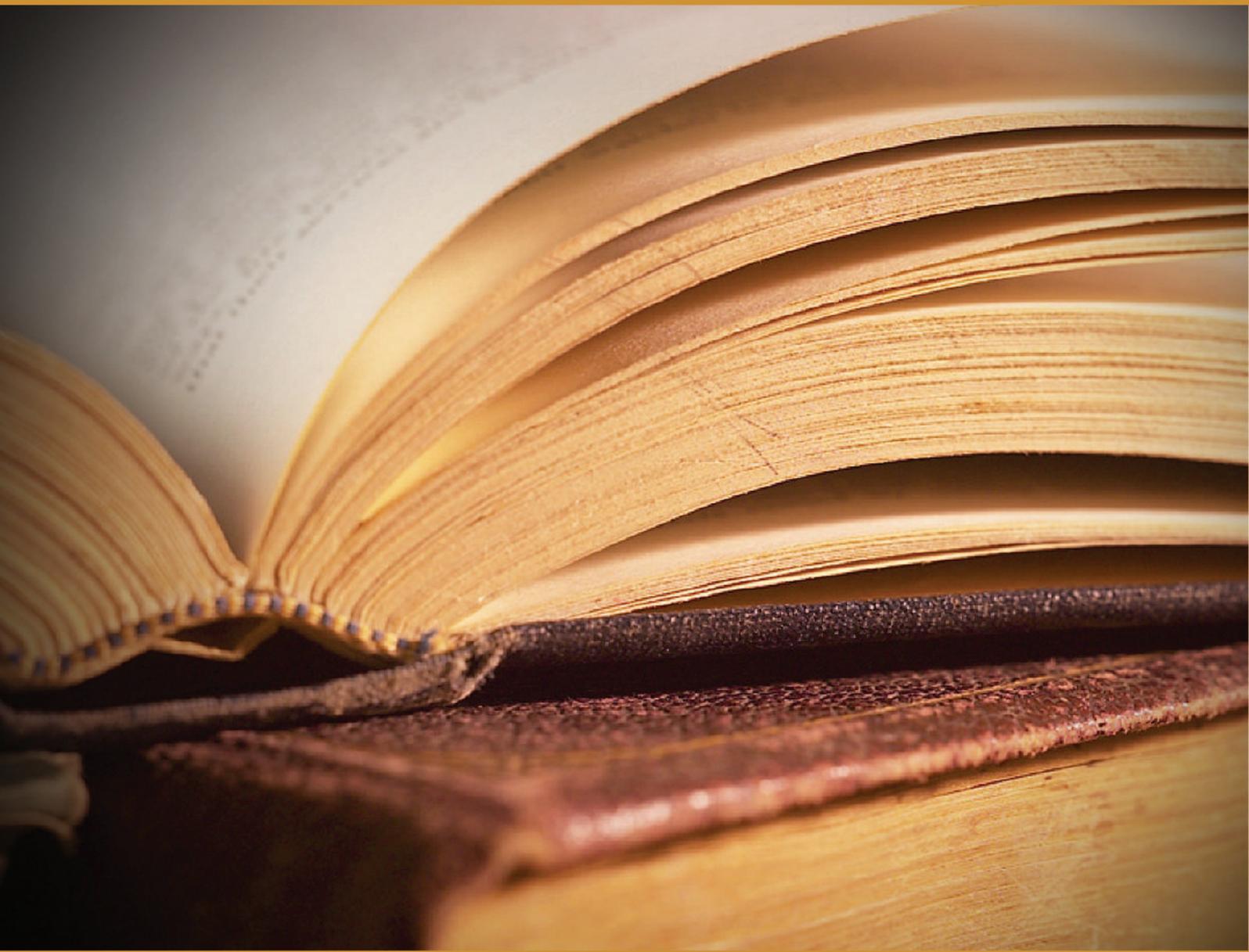
---

Serra Majem, Lluís – Aranceta Bartrina, Javier; *Nutrición y Salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones*; Editorial Masson S.A: Barcelona; 2006; 2º edición; ISBN: 84-458-1528-8.

Shils Maurice E.; *Nutrición en Salud y Enfermedad*; Editorial Mc Graw Hill: México; 2002; 9º edición; ISBN 970-10-3205-5.

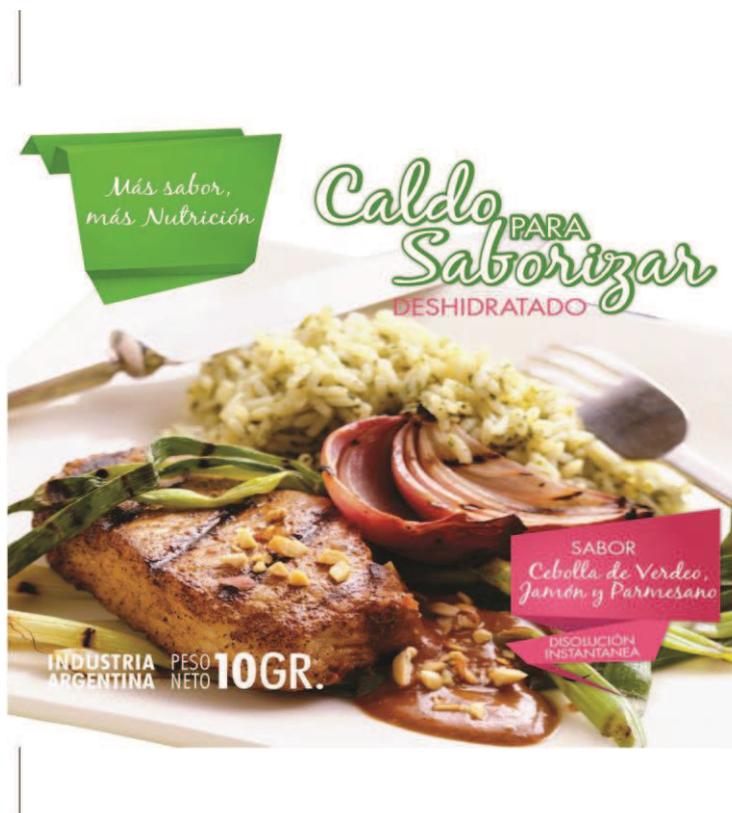
Usubillaga, Alfredo; Estudio preliminar de los niveles de ácidos grasos de la harina de lombriz (*Eisenia Foétida*) mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas; *Revista de la Facultad de Farmacia*; vol. 45; 2003.

Yolmar Rios, S; Importancia de las lombrices en la agricultura; *Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado*; decanato de agronomía.



Anexo

Imagen N°1: Diseño del frente del Pack para saborizador



Fuente: Elaboración propia

Imagen N°2: Diseño del dorso del Pack para saborizador



Fuente: Elaboración propia

Imagen N°3: Análisis físico-químico de la muestra N°2

**FARES TALE**  
INSTITUTO DE ANALISIS

**INFORME DE RESULTADOS**  
**ANALISIS FISICOQUIMICO DE ALIMENTOS**  
Laboratorio Certificado bajo Normas ISO 9001 – ISO 14001  
Laboratorio Habilitado por OPDS – N° Registro 007

Fecha: 16/05/2014  
 Protocolo N°: 103919  
 Solicitado por: CROTTA CINTIA - CHUBUT 1911 - 7600 - MAR DEL PLATA

---

Muestra de: ALIMENTO  
 Rotulada como: ALIMENTO A BASE DE HARINA DE LOMBRIZ  
 Fecha recepción: 13/05/2014 Hora: 10:21 hs  
 Condiciones: CONSERVADA Cantidad: 500 G aprox

---

Determinación	Metodología
HUMEDAD	Estufa de secado
MATERIA GRASA	IRAM 15040
PROTEINAS	AOAC 984.13 18 th Revision 2
CARBOHIDRATOS	Cálculo
CENIZAS	AOAC 942.05 18 th Revision 2
VALOR CALORICO	Cálculo
HISTAMINA	HPLC - UV

---

**TABLA DE RESULTADOS**

DETERMINACIONES	RESULTADOS
HUMEDAD Finalizado: 14/05/2014	8,80 g / 100 g
MATERIA GRASA Finalizado: 15/05/2014	2,70 g / 100 g
PROTEINAS Finalizado: 15/05/2014	9,6 g / 100 g
CARBOHIDRATOS Finalizado: 16/05/2014	60,15 g / 100 g
CENIZAS Finalizado: 16/05/2014	18,75 g / 100 g
VALOR CALORICO Finalizado: 16/05/2014	303,30 Kcal / 100 g

**NOTAS:**

- La presente muestra no ha sido extraída por personal del laboratorio. En consecuencia este no se hace responsable del método de extracción utilizado y/o la real procedencia de la muestra analizada.
- Los resultados sólo están relacionados con la muestra ensayada.
- No está permitida la reproducción parcial de este informe.

Fin de informe

Sandra K. Medico  
Dra. en Cs. Biológicas  
M P B B I - 291

ISO 9001-ISO 14001  
 División Alimentos y Medio Ambiente  
 años 3019 - (7600) Mar del Plata - Tel/Fax: (54 223) 489-2185 / 489-7704 / 489-1293 - alimentos@fares-tale.com - www.fares-tale.com

Fuente: Elaborado por reconocido laboratorio de la ciudad de Mar del Plata

## REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA

### AUTORIZACION DEL AUTOR<sup>1</sup>

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

#### 1. Autor:

Apellido y Nombre CROTTA, CINTIA VERÓNICA

Tipo y N° de Documento DNI 32.907.219

Teléfono/s 154-396683

E-mail cin\_1911@hotmail.com

Título obtenido LIC. EN NUTRICIÓN

#### 2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

SABORIZADOR DE HARINA DE LOMBRIZ

Fecha de defensa \_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2014

**3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons**  
(recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar  
<http://creativecommons.org/choose/>)



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

#### 4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa

---

Firma del Autor Lugar y Fecha

---

<sup>1</sup> Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.

# Saborizador de Harina de Lombriz

Autora: CROTTA, Cintia Verónica.  
Tutora: VIGLIONE, Lisandra del Valle  
Co-tutor/a: MARCOVECCHIO, Jorge  
y KOTLAR, Catalina



## Introducción

Frente a la problemática del exponencial crecimiento demográfico, en relación a la creciente falta de zonas destinadas a la agricultura o la limitación de las mismas, nos vemos en la obligación de encontrar a futuro nuevas fuentes proteicas para complementar los recursos agropecuarios clásicos y satisfacer las necesidades de la población mundial. En el presente trabajo de investigación, hemos propuesto una alternativa alimentaria para otorgarle a nuestras preparaciones cotidianas, una cuota extra de nutrientes a un precio no muy elevado. Realizamos un saborizador a base de harina de lombriz *Eisenia foétida*, que podría constituir un importante vehículo para la incorporación de proteínas de elevado valor biológico en las preparaciones.

## Objetivos

Determinar el grado de aceptación de un saborizador de alimentos con agregados de distintos porcentajes de harina de lombriz, evaluar el nivel de información del mismo como fuente proteica de elevado valor biológico y establecer la frecuencia de consumo de alimentos ricos en proteínas de elevado valor biológico de los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA.

## Materiales y Métodos

Estamos frente a un estudio de corte transversal, con una población total de 120 estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata. El estudio es de tipo cuasi experimental, ya que se realizaron dos muestras de saborizadores, una al 5% y otro al 10% de harina de lombriz, entre otros ingredientes. Aunque también es una investigación de tipo descriptiva, ya que expone las características de producto, y miden las variables en una población dando respuestas a los interrogantes planteados.

Los instrumentos que se utilizaron para la realización de dicho trabajo fueron un cuestionario de frecuencia de consumo y una encuesta de autoadministración creada para obtener la información necesaria.

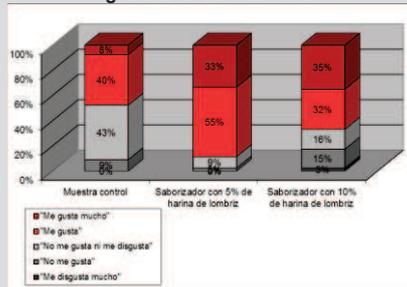


## Resultados

La muestra estudiada, presenta predominio del sexo femenino, presentando una edad media de 21,7 años; y en su mayoría concurren a la carrera de Lic. en Nutrición.

Con respecto a las muestras, fue la de menor porcentaje de harina de lombriz (5%) la más aceptada por la población, y los alumnos indicaron positivamente que lo volverían a consumir. Por otro lado, encontramos que el porcentaje promedio de adecuación óptimo ha sido bajo para el grupo de los lácteos, observando un porcentaje promedio alto para el grupo de las carnes, y presentando un porcentaje promedio de adecuación ligeramente elevado para los huevos. En relación con estos datos, se concluye que los encuestados contemplan la incorporación del saborizador como válida, ya que tuvieron buena aceptación sobre el mismo.

### Grado promedio de aceptabilidad general de las muestras

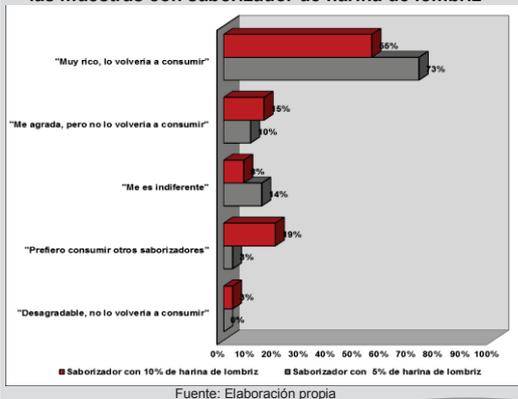


### Porcentaje de adecuación a grupos de alimentos

	Lácteos	Carnes	Huevos
Por debajo del requerimiento	76%	15%	28%
Dentro del requerimiento	12%	10%	12%
Por encima del requerimiento	12%	75%	60%

Fuente: Elaboración propia

### Porcentaje de personas que consumirían nuevamente las muestras con saborizador de harina de lombriz



## Conclusión

Podemos afirmar, que el agregado de harina de lombriz a un saborizador, contribuye al aumento de su fracción proteica, comprobado a través de análisis bioquímicos, y además, en la muestra estudiada, el producto fue aceptado.

A partir de los datos aportados por esta investigación, se hace imprescindible la creación de programas de educación nutricional para reforzar los hábitos alimentarios, y lograr que la selección y consumo de alimentos fuente de proteínas de buena calidad sea el adecuado. Es indispensable que el Licenciado en Nutrición facilite las herramientas y conceptos necesarios para lograr un equilibrio en la alimentación.

Considerando que esta puede ser una fuente de alimentación futura, es fundamental que los profesionales en la Nutrición conozcan las propiedades y los modos de incorporar este producto a la dieta habitual sin modificar la ingesta de las personas, mejorando así su calidad de vida y bienestar.

Surge como interrogante, plantear nuevos usos para la harina de lombriz dentro del consumo humano, enriqueciendo otros alimentos.





**Cintia Crotta · 2014**