

Universidad Fasta

Facultad de Ciencias Médicas

Licenciatura en Nutrición

# PRODUCTOS PANADEROS CON AGREGADOS DE HARINA DE CHÍA



María Lujan Olmos

Tutor: Lisandra Viglione

Departamento de metodología de la investigación

Año lectivo 2011



DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMAS DE AQUINO



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
UFASTA

ESTE DOCUMENTO HA SIDO DESCARGADO DE:

THIS DOCUMENT WAS DOWNLOADED FROM:

CE DOCUMENT A ÉTÉ TÉLÉCHARGÉ À PARTIR DE:



REPOSITORIO DIGITAL  
UFASTA

ACCESO: <http://redi.ufasta.edu.ar>

CONTACTO: [redi@ufasta.edu.ar](mailto:redi@ufasta.edu.ar)

*“ Vive como si fueras a morir mañana,  
aprende como si fueras a vivir  
siempre”.*

Mahatma Gandhi.

Dedicatorias:

En primer lugar a mis papas que desde el primer momento y hasta el último me apoyaron brindando todo su amor y comprensión y los cuales amo profundamente.

A mis dos grandes amores Bautista y Leandro a quienes amo con toda mi alma.

A mi hermana, a mis sobrinas Rosario, Julieta y Luciana, simplemente porque son parte de mi.

A Kiti y Pili por el gran amor y cariño que siento por ellos y por colaborar con migo siempre.

A Yanina mi amiga del alma a la cual adoro y sin ella todo hubiera resultado más difícil.

Y a todas las personas que hicieron posible que mi sueño se cumpla, alentándome y dándome fuerzas, Paula, Peto....

Gracias de corazón

### Agradecimientos:

Quiero agradecer en primer lugar a mis padres a quienes amo con toda mi alma y sin ellos nada hubiera sido posible.

A Leo por ser un gran compañero y darme fuerza para poder seguir adelante siempre.

A toda mi familia y a mi gran amiga Yanina.

A la Universidad Fasta no solo por la formación académica que me acompaña desde ahora y para siempre sino también por el apoyo moral que me ha brindado todos estos años en lo largo de mi carrera.

A mi tutora Lisandra Viglione quien acepto desde un primer momento brindarme su apoyo, conocimiento y ser mi guía en el último tramo de mi carrera, como también dedicarme gran parte de su tiempo para poder hoy cumplir mi sueño.

Y en especial al Departamento de Metodología de Investigación quienes con empeño y dedicación colaboraron con el desarrollo de mi trabajo final.

Índice general:

Abstract.....	IV
Introducción.....	1
Capitulo 1	
“La milenaria historia de la semilla de chía “ <i>Salvia hispánica</i> ”.....	5
Capitulo 2	
“Propiedades nutricionales que posee la semilla” .....	15
Capitulo 3	
“La importancia del análisis sensorial en la elaboración de alimentos”. .	26
Diseño metodológico.....	36
Análisis de datos.....	47
Conclusiones.....	63
Bibliografía.....	67

La chía es una hierba de la familia de las laminaceas; es originaria de áreas montañosas de México y si bien resulta una verdadera novedad en nuestro mercado, se sabe que hace ya 3500 años a.C. era conocida como un importante alimento-medicina. En la época precolombina era para los mayas uno de los cuatro cultivos básicos destinados a su alimentación, junto al maíz, el poroto y el amaranto, con el paso del tiempo su uso cayó en el olvido y fue a finales del siglo pasado que el interés por la chía resurgió, ya que se la puede considerar una buena fuente de fibra dietaria, proteína y antioxidante. En el año 1991 se reconocieron sus propiedades y fue reactivado su cultivo gracias a un programa de desarrollo e investigación de la Universidad de Arizona, promoviendo la recuperación de este cultivo subtropical en EEUU, México y Argentina<sup>1</sup>.

Los mayas y aztecas la usaban en distintos preparados nutricionales y medicinales, como así también en la elaboración de cosméticos, era fuente de energía para travesías prolongadas y alimento para los guerreros, combinada con el maíz, la harina tostada se utilizaba en la preparación de una popular bebida refrescante y nutritiva, costumbre que con variantes, hoy persiste en Centroamérica y se denomina “chía fresca” (agua, limón y chía), los ceramistas y pintores utilizaban el aceite de la semilla para la preparación de barnices y pinturas, que se destacaban por su brillo y resistencia al envejecimiento dado su alto poder antioxidante<sup>2</sup>.

Se ha comprobado la relación específica entre la alimentación deficiente en nutrientes esenciales y la aparición de enfermedades degenerativas, la prevención primaria y secundaria de dichas enfermedades pone en relieve que si se consigue una alimentación equilibrada, estaría a favor de un enfoque más prometedor en la prevención de patologías, así como un medio mucho más eficaz para el tratamiento de las mismas.

Existe un grupo de ácidos grasos poli-insaturados que se denominan ácidos grasos esenciales (AGE), los cuales son muy importantes para la nutrición humana pero no pueden sintetizarse en el organismo humano y deben ser incorporados a partir de la dieta.

Los AGE para el hombre son: los ácidos grasos Omega-3<sup>3</sup> y los ácidos grasos Omega-6, cuyo precursor es el ácido linoléico, la evidencia sugiere que los ácidos grasos juegan un rol importante en la membrana celular, la función de éstos, es

---

<sup>1</sup> Ting, I. P., J. H. Brown, H. H. Naqvi, A. Estilai, J. Kumamoto, M. Matsumura. (1990). Pages 197- 202 in: H.H. Naqvi, A. Estilai, and I.P. Ting, eds. *New Industrial Crops and Products*. The University of Arizona and The Association for the Advancement of Industrial Crops.

<sup>2</sup> Coates, W., R. Ayerza (h). (1996). *Production potential of Chia in Northwestern Argentina. Industrial Crops and Product*, 5:229-233

<sup>3</sup> Con este nombre se conoce al ácido graso esencial  $\alpha$ -linoléico.

aportar mayor flexibilidad a las membranas celulares, permitiendo el movimiento de proteínas en su superficie y dentro de la bicapa lipídica<sup>4</sup>. Las cantidades van a depender del ciclo de vida de cada persona y de su estado fisiológico o patológico, se estima en promedio que es necesaria una ingesta del 1 % de la energía total de ácidos grasos Omega-3 y un 4% de la energía total para los Omega-6, el problema radica en que el contenido de los mismos en nuestra alimentación es muy bajo, por lo que el consumo diario no alcanza a superar el 0,5 % de la energía total.

De todas las fuentes de ácido grasos Omega-3, sólo el lino, *Linum usitatissimum* L. y la chía son las especies vegetales con la mayor concentración de ácidos conocida, la chía, posee un 33% de aceite, del cual el ácido linolénico representa el 62% y el linoléico el 20%, es el cultivo con mayor porcentaje de AGE al tener el 82% de sus lípidos con dicha característica, tienen su origen en cultivos agrícolas, estas semillas a menudo se utilizan molidas como ingrediente alimenticio, o en forma natural como suplemento dietético, representan la fuente vegetal con más alta concentración de ácidos esenciales<sup>5</sup>.

Las semillas contienen una muy buena cantidad de compuestos con potente actividad antioxidante, principalmente flavonoides, eliminando la necesidad de utilizar antioxidantes artificiales como las vitaminas, demostrándose que estas, anulan los efectos protectores de las drogas cardiovasculares, el problema de ingerir insuficientes antioxidantes desaparece con una mayor cantidad de alfa-linolénico de origen vegetal, lo que genera otra ventaja sobre los ácidos grasos omega-3 provenientes de productos de origen marino.

Los antioxidantes, además de resultar un saludable aporte dietario y terapéutico, sirven a la buena conservación del aceite, esto explica como los mayas, sin grandes técnicas de conservación, podían almacenar la harina de chía durante largos períodos sin que se pusiese rancia, algo poco habitual en semillas oleaginosas. Los antioxidantes protegen de tumores, afecciones cardiovasculares, inflamaciones, virus y radicales libres<sup>6</sup>.

En cuanto a su contenido de minerales, la chía vuelve a destacarse, posee 714 mg de Ca en la semilla entera y 1180 mg en las semillas parcialmente desgrasadas (harina); para dar una idea, la leche tiene apenas 125 mg, o sea entre 6 y 10 veces

---

<sup>4</sup> Brenna, J. T. (2002). Efficiency of conversion of  $\alpha$ -linolenic acid to long chain  $\omega$ -3 fatty acids in man. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 5:127-132.

<sup>5</sup> Hoffman, D.R., E.E. Birch, D.G. Birch, R.D. Uauy. (1993). Effects of supplementation with omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on retinal and development in premature infants. *Am. Journal Clin. Nutr.* 57(5):807S-812S

<sup>6</sup> Sugihara, N., Y. Tsuruta, Y. Date, K. Furuno, K. Kohashi. (1994). High peroxidative susceptibility of fish oil polyunsaturated fatty acid in cultured rat hepatocytes. *Toxicology and Applied Pharmacology* 126:124-128.

menos, además posee gran riqueza en hierro (16,4 mg), magnesio (390 mg), potasio (700 mg) y fósforo (1.057 mg), también contiene buenos valores de cinc y manganeso, siendo muy pobre en sodio<sup>7</sup>.

Otra virtud es su buena cantidad y calidad de fibra representada por un 27%, sobre todo en forma soluble, este nutriente retarda el índice de glucosa en sangre y reduce la absorción de colesterol<sup>8</sup>.

Ante lo propuesto anteriormente se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cuál será el grado de información y aceptación de la harina de chía incorporada en diversos productos panaderos en estudiantes de primer y segundo año de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta durante el periodo lectivo de clases del mes de abril del año 2011?

El objetivo general es:

- Determinar el grado de información y de aceptación que poseen los estudiantes de la carrera Licenciatura en Nutrición acerca de los productos enriquecidos con la harina de chía, *Salvia hispánica*, como el nivel de conocimiento de la existencia de la misma.

Los objetivos específicos son:

- Indagar el nivel de información que poseen los estudiantes acerca de la existencia de los alimentos enriquecidos con la harina.
- Determinar el grado de aceptación de este producto enriquecido con la harina de chía a través de comparaciones de sus características organolépticas como el sabor, aroma, color y texturas con otros productos similares no enriquecidos.

---

<sup>7</sup> Weber, C.W., H.S. Gentry, E.A. Kohlhepp, P.R. McCrohan. (1991). The nutritional and chemical evaluation of chia seeds. *Ecology of Food and Nutrition* 26:119-125.

<sup>8</sup> Chen, J., M. Piva, T. Labuza. (1984). Evaluation of water binding capacity (WBC) of food fiber source *J. Food Sci.* Vol. 49(1):59-63.

# Capítulo 1

La milenaria historia de la semilla de chía

*“Salvia Hispánica”*

La chía *Salvia hispánica* L. es una planta anual que pertenece a la familia de Lamiaceae, nativa del suroeste de California, Texas, México y América Central.

Las características generales de la especie *Salvia hispánica* son de poseer una altura de un metro, con periodo de florecimiento en julio y agosto, crecen en suelos arcillosos o arenosos bien drenados incluso en zonas áridas; no soportan las heladas ni crecen a la sombra por lo que se podría afirmar que la chía es una planta anual de verano. En nuestro país esta especie es originaria de las áreas montañosas que se extienden desde el oeste central de México hasta el norte de Guatemala.<sup>9</sup>



fuelle: [www.freewebs.com](http://www.freewebs.com)

La chía *Salvia hispánica* L cuenta con varios nombres comunes como salvia española, Artemisa española, chía mexicana, chía negra o simplemente chía, la variedad nativa de la República Mexicana es la *Chionocalyx fernald*, esta crece en bosques juniperos, encino, pino, pinoencino y otras a una altitud aproximada de 1900 mts, se propaga por semilla, su cultivo está distribuido en los estados de Jalisco: Cuautitlán, Ahualulco de Mercado, Tolimán y en Michoacán: Tzintzuntzán, Uruapan, Zacapu, Erongarícuaro, Huaniqueo, Morelia, Pátzcuaro, La Piedad<sup>10</sup>.

En los países donde la chía no es nativa, como en Gran Bretaña el cultivo se realiza en pequeña escala, las semillas son sembradas en un invernadero en marzo y abril, la germinación usualmente tarda un lapso de dos semanas, estos germinados son trasplantados cuando llegan a una altura suficiente para ser colocadas en macetas individuales<sup>11</sup>.

La clasificación científica me permite conocer la diversidad botánica que presenta esta especie de semilla.

<sup>9</sup> Ting, I. P., J. H. Brown, H. H. Naqvi, A. Estilai, J. Kumamoto, M. Matsumura, ob, cit., p

<sup>10</sup> Salud vida: naturismo para vivir en armonía, forma sana y natural. *Latin American Studies Program, Rose-Hulman Institute of Technology*

<sup>11</sup> Bushway, A. A., P. R. Belya, R. J. Bushway. (1981). Chia seed as a Source of Oil, Polysaccharide, and Protein. *Journal of Food Science* 46:1349-1356.

Cuadro N°1: Clasificación botánica de la *Salvia hispánica* L

Clasificación científica	
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobinata (planta vascular)
Superdivisión	Spermatophyta (planta de semilla)
Clase	Magnoliopsida – Dicotiledonea
Subclase	Asteridae
Orden	Labiales
Familia	Lamiaceae (familia de la menta)
Genero	<i>Salvia</i>
Especie	<i>Hispánica</i>
División	Magnoliophyta (planta con flores)

Fuente: <http://es.wikipedia.org>

Este grano tiene una larga historia como alimento humano, su domesticación por los antiguos pueblos asentados en lo que actualmente es el territorio de México se remonta a los alrededores del año 2600 A.C. en el tiempo de la conquista, Mesoamérica tenía por lo menos 20 especies botánicas domesticables con usos diferentes, cuatro de ellas sobresalían desde el punto de vista nutrimental: amaranto, porotos (frijoles), chía y maíz, estos cuatro constituían los principales componentes de la dieta diaria.

Los aztecas, entre otros usos, ofrecían la chía a los dioses como parte de las ofrendas en las ceremonias religiosas.<sup>12</sup>

El Códice Mendocino, señala, que la ciudad de Tenochtitlán recibía cada año como tributo de los pueblos conquistados, un mínimo de 6,360 toneladas de maíz; 4,410 toneladas de porotos; 4,430 toneladas de chía y 3,780 toneladas de amaranto, recibía también, un promedio de 3,335 toneladas anuales de maíz, chía, porotos y amaranto, como resultado de la agricultura intensiva realizada en las 9.000 hectáreas de Chinampas, en las cuales se producían siete cosechas por año, una de las hectáreas de Chinampas podía alimentar a 20 individuos, es decir que se proveía una fuente de alimentación para nutrir unas 180.000 personas adecuadamente con una dieta balanceada, que además excedería de los límites proteicos diarios.

Durante siglos la semilla de chía fue utilizada como alimento por los indios del oeste y del sur de México donde los aztecas la consumían debido a su aporte energético y los indios del oeste de Norteamérica comían solo el equivalente de una cucharada para resistir un viaje de 14 horas.

<sup>12</sup> Semilla de Chía: Los grandes precolombinos conocían sus virtudes en [http:// www.saha.org.ar/omega1.htm](http://www.saha.org.ar/omega1.htm)

Existen evidencias científicas que la semilla de chía comienza a utilizarse en la alimentación humana unos 3,500 años antes de Cristo y se convirtió en un cultivo básico en el centro de México entre 1,500 y 900 años antes de Cristo, esta semilla se usa como alimento mezclada con otros cultivos, en bebidas, molida en harina, incluida en medicinas y prensada para obtener su aceite, utilizado luego como base para pinturas para el rostro y cuerpo, del mismo modo los indios y los misioneros las utilizaban como una cataplasma para heridas de bala y otras lesiones de gravedad, así como para prevenir infecciones<sup>13</sup>.

Imagen N° 2: Semilla de Chía



Fuente: [www.anairanfarma.es/tienda/images/chia.jpg](http://www.anairanfarma.es/tienda/images/chia.jpg)

Cuando los españoles introdujeron esta semilla a España, dicho espécimen fue nombrado *Salvia hispánica* de Linnaeus.

El explorador Edgard Palmer en 1871 escribe:

*“Para la preparación de la chía las semillas se asan, se muelen y se le adiciona agua hasta formar una masa espesa cuyo volumen superaba varias veces el de la mezcla original y se le añade azúcar”*<sup>14</sup>.

De ello resultaba el llamado pinole semi-fluido, muy estimado entre los indios porque era uno de los mejores y más nutritivos alimentos, sobre todo, para realizar los largos e intensos viajes a través del desierto.

<sup>13</sup> Armillas, P. (1972). Usos y aplicaciones de la semilla de chía. Science, 174,653.

<sup>14</sup> Ayerza, R.Coates, W and Lauria, M. (2002 a). Chía Seed *Salvia hispánica* L. Ob.cit., p 1

La conquista española hizo sus estragos espirituales, religiosos: quemaron sus campos de abundantes cosechas prohibiendo todos los cultivos de ofrenda indígena ancestral ligada al ritualismo de agradecimiento a Dioses.

No solo el cultivo de la chía se fue desvaneciendo sino también otra especie de semillas que tenían una posición preponderante en las dietas de la América precolombina que por su estrecha asociación con la religión fueron remplazados por otras especies extranjeras como el trigo y la cebada que tenían una gran demanda entre los conquistadores.

Por otro lado el más grande centro de producción de México está en Acatic, Jalisco, de donde se exportan cantidades importantes a Japón, Estados Unidos y Europa.

Existe un proyecto comercial desarrollado conjuntamente con diversos países de América Latina que se inicio en la década del 1990 en el cual se comienza a replantar experimentalmente la chía en el Norte de Argentina, para proporcionar a los agricultores cultivos alternativos con óptimos resultados y beneficios. Se han suscrito contratos para la producción comercial de la semilla de chía en las provincias de Catamarca, Salta y Tucumán, exportando el producto en importantes volúmenes a los Estados Unidos.

Las áreas de cultivo de este fruto en Argentina se distribuyen principalmente en la región del noroeste, constituyendo un importante cultivo para diversificar la producción agrícola de la región con el consecuente espacio socio – económico para los productores locales, los rendimientos generalmente oscilan entre 500 – 600 Kg. /ha aunque se han obtenido hasta 2.500 Kg. /ha en condiciones experimentales con riego y fertilización.<sup>15</sup>

La Chía Maya era sinónimo de aceite en dialecto náhuatl chiactic tiene el significado de aceitoso o grasoso, el óleo de la hoja de chía es claro que no llega a ser amarillo con el tiempo y, es por lo tanto es preservativo excelente para los colores en lona, cerámica, y madera, también se puede decir que el aceite tiene una importancia significativa en gran cantidad de compuestos industriales tales como barnices, pinturas, etc.

Antiguamente la semilla tenía un gran valor, ya que el rey mismo entregaba a estas como recompensa a ciertas personas por su desempeño en la guerra, se daba a si mismo a deudos de guerreros muertos en la lucha y se la otorgaban a las viudas de ofrenda, eran también utilizadas en las ceremonias.

---

<sup>15</sup> Julio, A. Solís Fuentes. Al rescate de la chía, una planta alimenticia prehispánica casi olvidada. *Revista de divulgación científica y tecnología de la Universidad Veracruzana*. Vol. XIX, Nro 3. México, 2006

Imagen N° 3: Tributo a las semillas



Fuente: [http://www.tlahui.com/medic/medic29/chia\\_salvia](http://www.tlahui.com/medic/medic29/chia_salvia).

Las cantidades de aceite de la semilla, de acuerdo con los distintos análisis realizados sobre su composición varían entre un 32-39%, dicho aceite junto con el de lino, ofrecen el porcentaje natural conocido más elevado de ácido  $\alpha$ -linolénico.

Cuadro N° 2: Contenido de aceite y composición de los ácidos grasos de la semilla de chía y linaza.

Semillas	Contenido De Aceites	Ácidos grasos (g / 100 g )				
		Linolénico	Linoleico	Oleico	Estearico	Palmítico
Chía	32,8	30,34	6,6	2,36	0,95	2,13
Linaza	43,3	25,46	6,32	7,32	1,3	2,25

Fuente: [www.saha.org.ar](http://www.saha.org.ar)

Las grasas y aceites vegetales están constituidos, entre otros componentes, por ácidos (AG): ya sea saturados, monoinsaturados, poliinsaturados, la composición de estos aceites vegetales es una característica importante en lo nutricional como en lo industrial.

Las propiedades de estos ácidos grasos han sido investigadas por diversos científicos luego de divisar que los esquimales de Groenlandia tenían baja incidencia de enfermedades cardiovasculares donde la alimentación de este grupo de personas

se basaba en pescados azules, los cuales son ricos en Omega 3 que ayudan a regularizar la presión arterial, reducen el colesterol y los triglicéridos.

Entre algunos de sus diversos efectos benéficos podemos destacar la disminución de aterosclerosis, disminución de la presión sanguínea; el alivio de los efectos de las patologías artríticas y reumatoides, así como la protección en la formación y funcionamiento de la mielina, sustancia que recubre las fibras nerviosas y rodea el axón, la cual facilita la velocidad de trasmisión de los impulsos nerviosos.

La oxidación de los lípidos alimenticios es la mayor preocupación tanto para los consumidores como para los productores dado que la oxidación en la chía es mínima o casi nula, mantiene un gran potencial dentro de la industria alimenticia, comparada con otras fuentes de ácido graso linolénico como el lino, que muestra una descomposición rápida debido a la ausencia de antioxidantes<sup>16</sup>.

La chía es también una fuente de proteínas de fácil absorción y digestión, posee 19-23% de proteínas, este porcentaje se compara favorablemente con el de otros granos como el trigo (14%), maíz (14%), arroz (8,5%), avena (15,3%), cebada (9,2%) y amaranto (14,8%), sin embargo a diferencia de otros granos los aminoácidos de la proteína de chía no tienen factores limitantes en la dieta de las personas adultas, esta eficiente asimilación favorece el proceso de los tejidos especialmente durante el periodo de desarrollo en los niños y adolescentes, así como durante el crecimiento y la regeneración durante el embarazo y la lactancia, es muy útil en el restablecimiento y perfeccionamiento del tejido muscular en los atletas, los levantadores de peso y demás deportistas<sup>17</sup>.

Otro de los bienes de estas semillas es su excelente fuente de fibra, lo cual ocasiona un notable incremento de su propio peso, se incrementa 14 veces mas que el salvado de trigo y 16 veces más que la semilla de linaza, cuando el aceite es extraído de la semilla, el material remanente contiene entre un 59 a 60% de fibra, donde el 5% es soluble, es decir, además de captar agua, es capaz de disminuir la absorción de grasas y azúcares de los alimentos lo que se conoce como índice glucémico el cual fue puesto por Jenkins y para calcularlo se observa el incremento de glucemia provocada por distintos alimentos en relación a un valor patrón de 100

---

<sup>16</sup> Ayersa, R. (1995). *Oil Content and Fatty Acid Composition of chía (Salvia hispánica L) from Five Northwestern Locations in Argentina. Journal of The American Oil Chemists Society*, 72:1079 - 1081

<sup>17</sup> Ayensa, R. (1996). Fatty acid composition, protein and oil content of chía (Salvia hispánica L) grown in Columbia and Argentina. Third European Symposium on Industrial Crops and Products, Reims, France.

asignado al pan blanco, de esta manera este tipo de fibra ayuda a regular los niveles de glucosa en sangre.<sup>18</sup>

Este nutriente está formado por distintos componentes tales como la inulina, pectinas, gomas y fructooligosacáridos, que captan una gran cantidad de agua y son capaces de formar geles viscosos, siendo fermentable por microorganismos presentes en el intestino, por lo que produce gran cantidad de gas, al ser muy fermentable favorece la creación de la flora bacteriana que compone 1/3 volumen fecal, por lo que este tipo de fibra también aumenta el volumen de las heces y disminuye su consistencia, la podemos encontrar en las legumbres, en cereales como la avena y cebada y en algunas frutas.

En cuanto a su contenido de minerales la chía tiene 714 mg de calcio en la semilla entera y 1180 mg d en las semillas parcialmente desgrasadas (harinas); si comparamos este alimento con otros ricos en calcio como la leche, observamos la gran diferencia que existe, la leche aporta aproximadamente 125 mg, es decir entre 6 y 10 veces menor que la chía, además la semilla posee una gran riqueza en hierro (16,4mg), magnesio (390 mg), potasio (700 mg) y fósforo (1,057), también contiene buenos valores de zinc y magnesio, siendo muy pobre en sodio.

Estas semillas representan una fuente abundante de boro, el cual actúa como catalizador para la absorción y utilización del calcio.

Se deben destacar ciertas ventajas de usar las semillas como ingrediente de la dieta diaria, ya que contiene proteínas completas proporcionando todos los aminoácidos esenciales, siendo de gran **importancia para las personas vegetarianas**, además ayuda a regular la coagulación de la sangre, células de la piel, membranas, mucosas y nervios, esto ayuda a la **regeneración de los tejidos** y por esta razón la usan algunos atletas, otras de las ventajas es favorecer el crecimiento y la regeneración de tejidos durante el embarazo y la lactancia se cree que ayuda a disminuir el tiempo de digestión de los carbohidratos en el estómago, lo que beneficia a **controlar los niveles de azúcar en la sangre**.

Por su alto contenido de fósforo nutre el sistema nervioso y **mejora la actividad cerebral**, como por ejemplo la memoria, además **no tienen contraindicaciones médicas**, pueden ser usadas independientemente de la edad, no tiene sabor ni olor lo que la hace ideal para ingerirla mezclada con alimentos.

Para mantener una buena salud, son necesarios:

*“5 gramos como 1 dosis diaria, ayuda a combatir problemas de colesterol y triglicéridos con 25 gramos, significantes a 5 dosis diarias”<sup>19</sup>*

---

<sup>18</sup> Osvaldo Di sapio y cols, “Chía importante antioxidante natural”, *Revista Agro mensaje de la Facultad de Ciencias Agrarias*, UNR, Argentina, 2008.

La chía puede almacenarse por años sin que se deteriore el sabor o el valor nutritivo, esta es una importante ventaja comparados con los productos marinos como las harinas de pescado que necesitan un empaquetado y condiciones de almacenamiento especiales para prevenir, incluso los menores cambios en el medio ambiente.

La semilla es un producto sustentable y ecológico su alto contenido en ácidos esenciales de las hojas de chía, actúa como un extremadamente potente repelente de insectos, evitando la necesidad de utilizar químicos para proteger el cultivo, el uso de la chía como fuente de ácidos grasos omega – 3 previene la depredación de los abastecimientos naturales de pescado y también elimina la preocupación en cuanto a la acumulación de toxinas del medio ambiente, como la dioxina y el mercurio que se acumulan en el pescado y sus productos, la extracción por disolvente y los preservantes sintéticos no se necesitan al usar la chía en las dietas animales o humanas significando una importante ventaja comparada con las otras fuentes de ácidos grasos omega – 3.

La incorporación de la chía en la dieta humana presenta grandes beneficios a la salud, ya que este cultivo milenario, es también un alimento excepcional, debido a su composición, estabilidad, sus bondades como alimento funcional, ya que aporta fibra dietaria soluble, antioxidantes, ácidos grasos omega – 3, además de una importante cantidad de proteínas<sup>20</sup>.

Además de todas estas características la chía no posee gluten, pudiendo ser consumida por los celíacos.

La semilla es ideal para enriquecer gran cantidad de productos como formulas y alimentos para bebés, alimentos horneados, barras nutritivas, yogures y salsas, etc, en el caso de consumir la semilla entera, conviene ingerirla molida (harina) o muy bien masticada, para prevenir su correcta metabolización.

Algunos de los factores limitantes para una mayor difusión del consumo de la chía incluyen el desconocimiento de sus virtudes y el factor económico, dado que no se trata de una semilla oleaginosa propiamente dicha, y que debe procesarse artesanalmente en frío, la producción de su aceite es costosa, pero este argumento se equilibra con la baja dosis diaria que se requiere para cubrir las necesidades mínimas, aunque las semillas enteras o procesadas como harina resultan una buena opción

---

<sup>19</sup> Beneficios de la chía: [http://www.medicina\\_integrativa.net](http://www.medicina_integrativa.net)

<sup>20</sup> Semilla de Chía: Los grandes precolombinos conocían sus virtudes en [http:// www.saha.org.ar/omega1.htm](http://www.saha.org.ar/omega1.htm)

más económica y que permite capitalizar nutrientes que no están presentes en el aceite tal es el caso de los minerales y la fibra dietética<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Bushway, A. A., P. R. Belya, R. J. Bushway, ob, cit, p 4

# Capitulo 2

Descripción de las propiedades  
nutricionales que posee la semilla

La semilla de chía posee diversas propiedades benéficas para el organismo, entre las que se destaca el alto contenido en ácidos grasos esenciales, Omega 3 y 6 a los cuales se los denomina esenciales por no ser sintetizados por el organismo, se pueden obtener solamente a través de los alimentos

Entre las principales funciones podemos mencionar: la formación de las membranas celulares de las hormonas, el correcto funcionamiento del sistema inmunológico y la formación de la retina, el funcionamiento de las neuronas y las transmisiones químicas<sup>22</sup>.

Los ácidos grasos omega 3 ácido  $\alpha$ -linolénico son, poliinsaturados, que se encuentran en alta proporción en los tejidos de ciertos pescados, y en algunas fuentes vegetales como las semillas de lino, chía, cáñamo y las nueces, las fuentes más ricas son los peces de agua fría, incluyendo el salmón, también otros orígenes importantes como los pescados azules, entre estos la sardina, que tiene 1:7 entre omega-6 y omega-3, la mejor alternativa vegetal estaría en las semillas de Cáñamo ya que mantiene un porcentaje perfecto de dichos aceites "3 partes de omega-6 y una parte de omega 3" (3/1), son económicas en tiendas de alimentos de animales pero tienen el inconveniente de poseer una cáscara muy dura por lo que su consumo resulta muy desagradable, otras alternativas son la chía o salvia *hispanica*, el lino y las semillas de calabaza, las nueces o el aceite de colza, no resultan igualmente útiles por tener también mucho omega-6, y para mantener el equilibrio saludable deberían combinarse semillas de lino con nueces u otros frutos ricos en omega-3.<sup>23</sup>

Existe evidencia obtenida de estudios múltiples de poblaciones a gran escala de tipo epidemiológico y ensayos aleatorios controlados que indican que la ingestión de cantidades recomendadas en la forma de pescado en la dieta o suplementos de aceite de pescado reduce los triglicéridos, el riesgo de muerte, los ataques al corazón, los ritmos anormales y las apoplejías en personas con enfermedad cardiovascular conocida, también aminora la acumulación de placas arterioscleróticas "endurecimiento de las arterias" y reduce la presión sanguínea ligeramente, no obstante, puede tener efectos nocivos en altas dosis, tal como un mayor riesgo de hemorragia, a pesar de que se proponen beneficios similares para el ácido  $\alpha$ -linolénico.

Entre los ensayos realizados en humanos respecto a que los ácidos grasos omega-3 obtenidos del pescado o suplementos de aceite de pescado reducen de forma significativa los niveles de triglicéridos en la sangre, los beneficios dependen de

---

<sup>22</sup>Weber, C.W., H.S. Gentry, E.A. Kohlhepp, P.R.McCobran. (1991). *The nutritional and chemical evaluation of chia seed*. Ecology of food and nutrition 26:119-125

<sup>23</sup> " Marine oils as a source of omega-3 fatty acids in the diet: how to optimize the health benefits", Uauy Dagach, R : Valenzuela, A. *Prog-Food-Nutr-Sci*. 1992; 16(3): 199-243

las dosis los suplementos de aceite de pescado también parecen causar pequeñas mejoras en la lipoproteína de alta densidad HDL, sin embargo, también se observan aumentos en los niveles de lipoproteínas de baja densidad LDL<sup>24</sup>.

Además en las personas con antecedentes de ataques al corazón, el consumo habitual de pescado grasoso o suplementos de aceite de pescado/omega-3 reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares, muerte repentina y mortalidad por todas las causas, la mayoría de los pacientes en estos estudios también tomaban drogas convencionales para el corazón, lo que sugiere que los beneficios de los aceites de pescado pueden sumarse a los efectos de otras terapias<sup>25</sup>.

A esto podemos sumarle que en los humanos se han observado pequeñas reducciones en la presión sanguínea con la ingestión de ácidos grasos, no obstante, se podrían necesitar altas ingesta de los mismos al día, para obtener efectos de importancia clínica, y en este nivel de dosificación, se aumenta el riesgo de hemorragia, la ingestión de alimentos ricos en ácido linolénico o complementos que contengan este principio rebaja los triglicéridos, disminuye el colesterol, previene la formación de coágulos en las arterias al impedir la agregación plaquetaria y disminuye levemente la presión arterial, en general fluidifica la sangre y protege contra los ataques cardíacos, apoplejías, derrames cerebrales, anginas de pecho, enfermedad de Raynaud<sup>26</sup>, etc. Por otra parte, la función cardioprotectora viene además acentuada por la capacidad de estos aceites para incrementar las transmisiones eléctricas del músculo cardíaco por lo que regularizan el ritmo y previenen enfermedades como las arritmias.

---

<sup>24</sup>; William S. Harris, PhD; Lawrence J. Appel, MD, MPH, for the Nutrition Committee, *Circulation. Fish Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids, and Cardiovascular Disease*, Penny M. Kris-Etherton, PhD, RD2002;106:2747-2757

<sup>25</sup> The Effect of Dietary {omega}-3 Fatty Acids on Coronary Atherosclerosis, Clemens von Schacky, MD; Peter Angerer, MD; Wolfgang Kothny, MD; Karl Theisen, MD; and Harald Mudra, MD, *Annals of Internal Medicine*, 6 April 1999 | Volume 130 Issue 7 | Pages 554-562

<sup>26</sup> Janice K. Kiecolt-Glaser, Martha A. Belury, et al. Depressive Symptoms, omega-6:omega-3 Fatty Acids, and Inflammation in Older Adults *Psychosom Med* 2007, doi:10.1097/PSY.0b013e3180313a45

Otras fuentes vegetales importantes son: la lechuga solo las hojas, la espinaca, su planta, las fresas y el pepino, las hojas de los coles de brusela y las piñas su fruto.<sup>27</sup>

Cuadro Nº 3: Ingesta recomendada de ácidos grasos polinsaturados Omega 3

	Gramo / día	% de energía total
<b>Adulto</b>	2 gr.	1%
<b>Gestantes: primeros 6 meses</b>	2 gr.	
<b>Tercer trimestre</b>	2 gr. – 2,5 gr.	
<b>Lactancia</b>	2 gr. – 2,5 gr.	
<b>Niños</b>		
<b>Lactantes</b>		1%
<b>Infancia</b>		1%

Fuente: [www.con-esperanza.com.ar](http://www.con-esperanza.com.ar)

Otro de los ácidos esenciales que componen la semilla es el Omega 6 ácido linoléico, son un tipo de grasa poliinsaturada esencial.

Entre sus funciones podemos destacar: la formación de las membranas celulares de las hormonas y la retina, el correcto funcionamiento del sistema inmunológico de las neuronas y las transmisiones químicas.<sup>28</sup>

Posee diversos beneficios como disminuir el colesterol, los triglicéridos, y levemente la presión arterial, fluidifican la sangre previniendo la formación de coágulos en las arterias, protegiendo contra los ataques cardíacos, anginas de pecho, apoplejías y derrames cerebrales, entre otros, sus propiedades antiinflamatorias son útiles para aliviar el dolor producido por la artritis reumatoide o por distensiones y desgarros musculares, es útil en el tratamiento del síndrome pre-menstrual, pues contribuye a la fabricación de la prostaglandina E2, que reduce los procesos inflamatorios y mantiene estables los niveles de insulina, actúan contra la impotencia y la caída del cabello, al mismo tiempo se utilizan en tratamientos del eccema atópico, en la reducción de granos, espinillas y procesos inflamatorios de acné.<sup>29</sup>

Estos ácidos grasos se obtienen de muchos alimentos vegetales y animales, aunque los aceites vegetales son la principal fuente como el aceite de cártamo, girasol, soja, maíz, sésamo y palma.

<sup>27</sup> Olsen SF, Secher NJ, Tabor A, et al. Randomised clinical trials of fish oil supplementation in high risk pregnancies. Fish Oil Trials In Pregnancy (FOTIP) Team. *BJOG*. 2000;107(3):382-395.

<sup>28</sup> Krause. Ob.cit, pag 16

<sup>29</sup> Bjerneboe A, Smith AK, Bjerneboe GE, et al. Effect of dietary supplementation with n-6 fatty acids on clinical manifestations of psoriasis. *Br J Dermatol* 1988;118(1):77-83.

También son fuentes importantes los frutos secos como las nueces, almendras, avellanas y demás.

Estos ácidos también son esenciales, pero tienden a consumirse en exceso en las dietas modernas, sobre todo por su inclusión en productos de comida elaborada, no sólo hay que tomarlos en cantidades suficientes además hay que guardar una cierta proporción entre ambos tipos, los humanos evolucionaron consumiéndolos en una igualdad de uno a uno, por lo que esta sería la proporción óptima que brinda numerosos beneficios para la salud.

En las dietas occidentales, más aún la típica estadounidense, pueden tener proporciones de 10:1 lo cual tiene consecuencias negativas para la salud e incluso hasta de 30:1, disminuyendo esta razón a al menos 5:1 entre omega 6 y omega-3 beneficia a los asmáticos de 4:1 ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares hasta en un 70%, 2-3/1 artritis reumatoide y cáncer colocal. <sup>30</sup>

Para un correcto funcionamiento del organismo se tiene que establecer la relación adecuada entre estos los grasos ácidos esenciales.

Actualmente existe una proporción demasiado elevada en la ingestión de omega-6 que suele oscilar entre un 10:1 o 20:1, cuando la proporción adecuada se situaría en un 4:1, es decir cuatro partes de omega-6 por 1 parte de omega-3, esta enorme superioridad del omega-6 puede ser responsable algunas veces de algunas enfermedades, como las de corazón, ciertas depresiones, diabetes, etc. La solución consiste en aumentar los alimentos que contengan más omega-3 o tomar suplementos de este componente y disminuir aquellos alimentos muy ricos en omega-6 <sup>31</sup>.

Otro de los bienes de estas semillas es su contenido en fibra, la cual es la parte de las plantas comestibles que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado humano y que experimenta una fermentación parcial o total en el intestino grueso, esta parte vegetal está formada por un conjunto de compuestos químicos de naturaleza heterogénea como los polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias análogas, desde el punto de vista nutricional, y en sentido estricto, la fibra alimentaría no es un nutriente, ya que no participa directamente en procesos metabólicos básicos del organismo, pero desempeña funciones fisiológicas sumamente importantes como estimular la peristalsis intestinal, la razón por la que el organismo humano no puede procesarla se debe a que el aparato digestivo no dispone de las enzimas que pueden hidrolizarla, esto no significa que la fibra alimentaría pase intacta a través del aparato digestivo, aunque el intestino no dispone de enzimas para digerirla, las enzimas de la flora bacteriana la fermentan parcialmente y la descomponen en diversos compuestos

---

<sup>30</sup> Bjorneboe A, Smith AK, Bjorneboe GE, et al. ob. cit., p 18

<sup>31</sup> Ibid p 18

químicos: como por ejemplo, gases de hidrógeno, dióxido de carbono, metano y ácidos grasos de cadena corta los que se destacan acetato, propionato y butirato, estos últimos pueden ejercer una función importante en el organismo de los seres vivos.<sup>32</sup>

La fibra dietética se encuentra únicamente en alimentos de origen vegetal poco procesados tecnológicamente, como los cereales, frutas, verduras y legumbres, se la clasifica en fibra soluble e insoluble.

Cuadro N°4: Fibra soluble y fibra insoluble

Tipo de fibra	Alimentos	Beneficios
<b>Fibra insoluble</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harina integral</li> <li>• Trigo</li> <li>• Salvado</li> <li>• Guisantes</li> <li>• Repollo</li> <li>• Vegetales de raíz</li> <li>• Cereales</li> <li>• Frutas maduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpian la pared intestinal</li> <li>• Facilitan el tránsito intestinal.</li> <li>• Evitan el estreñimiento</li> <li>• Aumentan la masa fecal</li> <li>• Heces más voluminosas y blandas</li> </ul>
<b>Fibra soluble</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avena</li> <li>• Papayas</li> <li>• Ciruelas</li> <li>• Zanahorias</li> <li>• Legumbres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acelera el tránsito intestinal</li> <li>• Incrementa el volumen de las heces</li> <li>• Endentece el vaciamiento gástrico.</li> <li>• Produce sensación de saciedad</li> </ul>

Fuente: Krause. *Nutrición y dietoterapia*.

La fibra alimentaria, tradicionalmente considerada como un carbohidrato complejo, se ha dividido en dos grupos principales según sus características químicas y sus efectos en el organismo humano, esta clasificación es arbitraria y tan solo se basa en la separación química manteniendo unas condiciones controladas de pH y de enzimas que intentan simular las condiciones fisiológicas, se obtienen así dos fracciones: fibra insoluble y fibra soluble

De forma general, la fibra consumida debe tener una proporción de 3/1 entre insoluble y soluble, siempre debe aconsejarse que las fuentes de este nutriente sean variadas, su ingestión sea a lo largo del día y que se realice una ingestión hídrica adecuada.

Recomendaciones de diversas agencias alimentarias mencionan que los adultos deben consumir porciones aproximadas de 30-35 gramos de fibra dietética por día, se

<sup>32</sup> *Beneficios de la chía*://www.medicina\_integrativa.net

aconseja la ingestión de varios tipos de alimentos ricos de estas, en lugar de uno solo<sup>33</sup>.

En cuanto a su fuente de proteínas y aminoácidos son de gran importancia, ya que son pequeñas moléculas cuya unión forma a las proteínas en el ser humano algunos son sintetizados por el propio organismo los cuales se los denomina no esenciales, mientras que otros deben ser ingeridos a través de los alimentos llamados esenciales.

Por su alto contenido en proteína la chíá ayuda a construir y regenerar tejidos y músculos siendo ideal para la etapa del crecimiento y desarrollo en los niños y adolescentes como también para aquellos que se abocan al deporte<sup>34</sup>.

Las proteínas ocupan un lugar de máxima importancia entre las moléculas constituyentes de los seres vivos, prácticamente todos los procesos biológicos dependen de la presencia o la actividad de este tipo de moléculas, las funciones que desempeñan son: catalizadores de reacciones químicas en organismos vivientes, además actúan como reguladores en las actividades celulares, la hemoglobina y otras moléculas participan en el transporte de sangre y los anticuerpos son los encargados de actuar como defensores ante la presencia de infecciones producidas por cuerpos o agentes extraños, asimismo responden como receptores de las células, a los cuales se fijan unas moléculas capaces de desencadenar una respuesta determinada, la actina y miosina son las responsables finales del acortamiento del músculo durante la contracción

Las fuentes dietéticas de proteínas incluyen carne, huevos, soja, granos, legumbres y productos lácteos tales como queso o yogurt, las fuentes animales de proteínas poseen los 20 aminoácidos, las fuentes vegetales son deficientes en aminoácidos y sus proteínas son incompletas, por ejemplo, la mayoría de las legumbres típicamente carecen de cuatro aminoácidos incluyendo el aminoácido esencial metionina, mientras los granos carecen de dos, tres o cuatro aminoácidos incluyendo el aminoácido esencial lisina, sin embargo, para aquellas personas que tienen una dieta vegetariana, existe la opción de complementar la ingesta de proteínas de productos vegetales con diferentes tipos de aminoácidos para contrarrestar la falta de alguno de ellos.<sup>35</sup>

---

<sup>33</sup> Tabernero M, Serrano J y Saura-Calixto F. 2007. Dietary fiber intake in two European diets with high (Copenhagen, Denmark) and low (Murcia, Spain) colorectal cancer incidence. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **55** (23):9443-9449.

<sup>34</sup> Kerstetter, J. E., O'Brien, K. O., Caseria, D.M, Wall, D. E. & Insogna, K. L (2005) "The impact of dietary protein on calcium absorption and kinetic measures of bone turnover in women". *J Clin Endocrinol Metab* (2005) Vol 90, p26-31.

<sup>35</sup> Ibid p 22

Además la semilla de chía es buena fuente de vitamina del complejo B entre ellas B1, B2, B3, B6 y B8, son sustancias orgánicas imprescindibles en los procesos metabólicos que tienen lugar en la nutrición de los seres vivos, no aportan energía, ya que no se utilizan como combustible, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación, normalmente se utilizan en el interior de las células como precursoras de los coenzimas, a partir de los cuales se elaboran las miles de enzimas que regulan las reacciones químicas de las que viven las células, deben ser aportadas a través de la alimentación, puesto que el cuerpo humano no puede sintetizarlas, con una dieta equilibrada y abundante en productos frescos y naturales, dispondremos de todas las vitaminas necesarias y no necesitaremos ningún aporte adicional en forma de suplementos de farmacia o herbolario, un aumento de las necesidades biológicas requiere un incremento de estas sustancias, como sucede en determinadas etapas de la infancia, el embarazo, la lactancia y durante la tercera edad.<sup>36</sup>

Las funciones de la Vitamina B son ciertamente sinérgicas<sup>37</sup> y debido a estas inter-relaciones, un consumo deficitario de una o más de ellas pueden causar deficiencias en los restantes, obstaculizando su utilización, son hidrosolubles y no son almacenadas en el cuerpo por eso deben ser reemplazadas diariamente y cualquier exceso es eliminado, la B1 o tiamina es fundamental para el proceso de transformación de azúcares y cumple una importante labor en la conducción de los impulsos nerviosos, y en el metabolismo del oxígeno, la B1 se encuentra en la levadura de cerveza, germen de trigo, carne de cerdo, hígado y riñones, pescado, pan integral, alubias cocidas, leche y sus derivados, principalmente la vitamina B2 o riboflavina es pieza clave en la transformación de los alimentos en energía, ya que favorece la absorción de las proteínas, grasas y carbohidratos, esta vitamina se encuentra en su estado natural en la levadura seca, el hígado, los quesos, los huevos, el yogurt, la leche, la carne, el pescado, los cereales, el pan integral y las verduras cocidas, la ausencia de la B2 puede ocasionar anemia, trastornos en el hígado, conjuntivitis, resequedad, dermatitis de la piel y mucosas, además de úlceras en la boca .

La vitamina B3 o niacina, ácido nicotínico o vitamina PP, es hidrosoluble cuyos derivados, NADH y NAD<sup>+</sup>, y NADPH y NADP<sup>+</sup>, juegan roles esenciales en el metabolismo energético de la célula y de la reparación de ADN, también incluye a la

---

<sup>36</sup> Tarr JB, Tamura T, Stokstad ELR. Availability of vitamin B 6 and pantothenate in a verage American diet in man. *Am J Clin . Nutr* 1981; 34: 1328-1337.

<sup>37</sup> Sinérgico denota una relación entre dos agentes antibióticos que, cuando se utilizan al mismo tiempo, producen un efecto antimicrobiano que es mayor que la suma de los efectos de los agentes individuales

correspondiente amida, la nicotinamida, o niacinamida, con fórmula química, dentro de las funciones de la Niacina se incluyen la remoción de químicos tóxicos del cuerpo y la participación en la producción de hormonas esteroideas sintetizadas por la glándula adrenal, como son las hormonas sexuales y las hormonas relacionadas con el estrés, la vitamina B6 o piridoxina su papel en el crecimiento, conservación y reproducción de todas las células del organismo es importantísimo, la aportan la levadura seca, el germen de trigo, el hígado, los riñones, la carne, el pescado, las legumbres, los huevos, el coliflor, los plátanos y el pan integral, mientras que bajos niveles de la misma producen inflamaciones en la piel como pelagra, resequedad, eccemas, además de anemia, diarrea y hasta demencia, además la B6 se utiliza con mucho éxito en mujeres menopáusicas, dado que alivia los síntomas de este período, la vitamina B8 o biotina, del griego bios, vida y a veces también llamada B7, es estable al calor, soluble en agua, alcohol y susceptible a la oxidación que interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas, aminoácidos y purinas<sup>38</sup>

Y en cuanto a su aporte en minerales son, por lo menos, tan importantes como las vitaminas para lograr el mantenimiento del cuerpo en perfecto estado de salud, pero como el organismo no puede fabricarlos, debe utilizar las fuentes exteriores de los mismos, como son los alimentos, los suplementos nutritivos, la respiración y la absorción a través de la piel, para poder asegurar un adecuado suministro de ellos, después de la incorporación al organismo, los minerales no permanecen estáticos, sino que son transportados a todo el cuerpo y eliminados por excreción, al igual que cualquier otro constituyente dinámico, un mineral es un elemento inorgánico, comúnmente un metal, combinado con algún otro grupo de elementos o elemento químicos como puede ser un óxido, un carbonato, un sulfato, un fosfato, etc. El calcio es el mineral más abundante en el organismo, constituye el 2% del peso corporal, distribuido principalmente entre los huesos, tejidos duros y dientes, por lo que es vital para la formación y la buena salud de estos, también participa en la coagulación de la sangre y las funciones musculares, dado que es un componente fundamental de los huesos, participa en la transmisión nerviosa y forma parte de la estructura de varias enzimas, se encuentra distribuido tanto en alimentos de origen animal como vegetal, sin embargo, el presente en los alimentos vegetales es poco asimilable, ya que éstos contienen también sustancias como el oxalato o el fitato que lo secuestran e impiden su absorción en el tubo digestivo, también las legumbres y las almendras contienen cantidades importantes de esta sustancia, en los productos animales el calcio se encuentra más fácilmente disponible, la mejor fuente de este elemento son los

---

<sup>38</sup> Krause. *Nutrición y dietoterapia*. Ob. Cit, p 16

productos lácteos, el Potasio participa en el mantenimiento de la presión osmótica, especialmente en el interior de las células y en la transmisión nerviosa, además potencia la actividad del riñón ayudando en la eliminación de toxinas, esencial en el almacenamiento de carbohidratos y su posterior conversión en energía, ayuda a mantener un ritmo cardíaco adecuado y una presión arterial normal, es un mineral esencial para la transmisión de todos los impulsos nerviosos lo podemos encontrar en vegetales de hoja verde, frutas en general, semillas vegetales entre ellas la chía y patatas<sup>39</sup>, también el Zinc, forma parte de bastantes enzimas, como la carbónico-anhidrasa o la fosfatasa alcalina, la función que cumple es vital para el crecimiento, regula el desarrollo sexual, la producción de insulina y las resistencias naturales, además de los desarrollos epidérmico y capilar, la fuente alimentaría es la carne roja, huevos, marisco, legumbres, frutos secos, especialmente cacahuetes y semillas de girasol, semilla de chía, el Cobre es un mineral esencial para el cuerpo humano, asegura el normal funcionamiento del cerebro, del sistema nervioso y del sistema cardiovascular y además transporta el hierro, ayuda al crecimiento de los huesos y fortalece el sistema inmunitario, juega un papel fundamental como antioxidante, ya que ayuda a neutralizar los radicales libres que de otra forma causarían el desgaste de las células, el contenido exacto de cobre depende de cada alimento, de las condiciones en las que ha sido cultivado o elaborado, las fuentes de cobre más ricas son las siguientes: hígado, cereales, nueces, uvas, legumbres, chocolates, semillas vegetales, patatas, guisantes, carnes rojas, champiñones, coco, manzana y papa, además el Fósforo donde su principal papel junto con el calcio es en el mantenimiento de los huesos y dientes, como se encuentra en todas las células de nuestro cuerpo, participa de casi todos los procesos metabólicos como en el energético además ayuda a mantener el PH de la sangre ligeramente alcalino es componente importante del ADN, forma parte de todas las membranas celulares sobre todo en los tejidos cerebrales, aumenta también la resistencia de los atletas y proporcionarles una mejor ventaja competitiva, lo encontramos en frutos secos: girasol, sésamo, pistacho, almendras, legumbres: soja, alubias, garbanzos y lentejas, cereales: trigo, copos de avena, arroz integral, levadura, salvado de trigo<sup>40</sup>.

La calificación de los contenidos de nutrientes del Panel Nutricional facilita distinguir un componente de otro, al comparar diferentes productos, en la harina de

---

<sup>39</sup> Ibíd. p 16

<sup>40</sup> Ibid p 25

chía, la clasificación utilizada por la Academia Nacional de Ciencia (1999, 2000) y la administración de Alimentos de los Estados Unidos (1999)<sup>41</sup>

Cuadro N° 6: Clasificación del contenido de nutrientes en la semilla de chía

<b>Harina de chía</b>			
<b>Información nutricional</b>			
<b>Tamaño de la porción: 25 gramos</b>			
<b>Porción por envase: 4 (envase de 100 g); 10 (envase de 250 g)</b>			
<b>Calorías totales 96</b>		<b>calorías de lípidos 7</b>	
<b>Cantidad por porción</b>	<b>25 gr/día</b>	<b>DV gr</b>	<b>% DV</b>
<b>Coolesterol</b>	0	300 mg	Sin
<b>Sodio</b>	< 5 mg	2400 mg	Sin
<b>Lípidos totales</b>	0,8 gr	65 gr	12,6
<b>Acidos grasos saturados</b>	0,07 gr	20 gr	3,5
<b>Acidos grasos trans</b>	-----	-----	-----
<b>Proteína</b>	7,0 gr	50 gr	8,6
<b>Carbohidratos</b>	15,2 gr	300 gr	3,7
<b>Fibra dietética</b>	13,6 gr	25 gr	54,4
<b>Niacina</b>	2,8 mg	16 mg	17,5
<b>Riboflavina</b>	0,11 mg	1,3 mg	8,5
<b>Tiamina</b>	0,20 mg	1,2 mg	16,7
<b>Vitamina A</b>	17 I.U	5000 I.U	<1
<b>Calcio</b>	295 mg	1000 mg	29,5
<b>Fósforo</b>	292 mg	700 mg	41,7
<b>Magnesio</b>	117 mg	420 mg	27,8
<b>Manganeso</b>	1,7 mg	2,3 mg	73,9
<b>Zinc</b>	1,0 mg	11 mg	17,3
<b>Cobre</b>	0,6 mg	2,0 mg	30
<b>Potasio</b>	275 mg	3500 mg	7,9
<b>Hierro</b>	4,8 mg	18 mg	26,7
<b>Molibdono</b>	0,06 mg	0,075 mg	80
<b>Aluminio</b>	1,1 mg	-----	-----
<b>Boro</b>	0,46 mg	-----	-----

Fuente: www.cfsan.fda.gov

<sup>41</sup> Gilbert. Chía meal data. Internacional Flora Technologies Inc. (Unpublished) , Brown, J. 2003, Arizona, USA

# Capitulo 3

La importancia del análisis sensorial en la  
elaboración de productos alimenticios

El análisis sensorial es una conducta muy útil para conocer las propiedades organolépticas de los alimentos, así como de productos de la industria farmacéutica, por medio de los sentidos, es un instrumento eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que éste sea aceptado por el consumidor, más aún cuando debe ser protegido por un nombre comercial los requisitos son mayores, ya que debe poseer las características que justifican su reputación como producto comercial<sup>42</sup>

En el hombre desde el momento que se prueba algún producto, se hace un juicio acerca de él, si le gusta o disgusta y describe y reconoce sus características de sabor, olor, textura, se realiza a través de los sentidos por eso es importante que estos se encuentren bien desarrollados para emitir un resultado objetivo y no subjetivo, la herramienta básica o principal para llevar a cabo el análisis sensorial son las personas, en lugar de utilizar una maquina, el instrumento de medición es el ser humano, ya que es un ser sensitivo, sensible, y una maquina no puede dar los resultados que se necesitan para realizar un evaluación efectiva por eso, es necesario que se den las condiciones adecuadas, tiempo, espacio, entorno, para que éstas no influyan de forma negativa en los resultados, los catadores deben estar bien entrenados, lo que significa que deben de desarrollar cada vez más todos sus sentidos para que los resultados sean objetivos y no subjetivos, en general el análisis se realiza con el fin de encontrar la fórmula adecuada que le agrade al consumidor, buscando también la calidad de higiene del alimento para que tenga éxito en el mercado<sup>43</sup>.

Existen escritos sobre olores, aproximadamente del año 320 a.c. otro texto que hace referencia a estos atributos es la Biblia, principalmente se trata de las características y naturaleza de los mismos, este método se ha venido estableciendo a través de investigaciones realizadas a evaluaciones sensoriales informales, aun cuando admita circunstancias naturales está apoyada en conocimientos científicos y en procesos de aprendizaje que se forman día tras día, con cada uno de las prácticas realizadas, es por esto que se basa en la psicofísica, que es la ciencia que estudia la relación entre el estímulo y la respuesta que da el sujeto a ese estímulo.<sup>44</sup>

La valoración del sensorio surge para medir la calidad de los alimentos, conocer la opinión y mejorar la aceptación de los productos por parte del consumidor, además no solamente se tiene en cuenta para el mejoramiento y optimización de los productos

---

<sup>42</sup> Anzaldúa . Morales, Antonio. *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Editorial Acribia. España.

<sup>43</sup> Carpenter, R. Lyon, D. Hasdell, T. *Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos*. Editorial Acribia. Segunda edición. Zaragoza, España 2000.

<sup>44</sup> *Ibíd.* p 28

alimenticios existentes, sino también para realizar investigaciones en la elaboración e innovación de nuevos productos, en el aseguramiento de la calidad y para su promoción y venta, este último es primordial, ya que no se piensa desde un comienzo en el impacto que puede producir el producto en el consumidor final; es importante tener en cuenta la opinión de este, desde el momento de la etapa del diseño, para así poder determinar las especificaciones de acuerdo a las expectativas y necesidades del mercado y por consiguiente del comprador.

El Instituto de Alimentos de EEUU, describe la evaluación sensorial como la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído, otro concepto es la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador de acuerdo a sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio, del tiempo y está considerada como el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos, la palabra sensorial se deriva del latín *sensus* que significa sentido para obtener los resultados e interpretaciones, se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras<sup>45</sup>.

La percepción sensorial es definida como la interpretación de la sensación, es decir la toma de conciencia sensorial la cual se puede medir únicamente por métodos psicológicos y los estímulos por métodos físicos o químicos, entonces la valoración de un producto alimenticio se percibe a través de uno o de dos o más sentidos se debe principalmente a la relación de la información recibida por estos, denominados también como órganos receptores periféricos los cuales codifican la información y dan respuesta o sensación, de acuerdo a la intensidad, duración y calidad del estímulo, percibiéndose su aceptación o rechazo, los estímulos se clasifican en, mecánicos, térmicos, luminosos, acústicos, químicos y eléctricos, la secuencia de percepción que tiene un consumidor hacia un alimento es en primer lugar hacia el color, posteriormente el olor, siguiendo la textura percibida por el tacto, luego el sabor y por último el sonido al ser masticado e ingerido, el catador y/o el consumidor final, emite un juicio espontáneo de lo que siente hacia una materia prima, producto en proceso o producto terminado, luego expresa la cualidad percibida y por último la intensidad, entonces si la sensación percibida es buena de agrado o si por el contrario la

---

<sup>45</sup> Sancho, J. Bota, E de Castro, J. J. *Introducción sensorial al análisis de alimentos*. Editorial Alfaomega. Mexico, DF. 2002.

sensación es mala, el producto no será aceptado, provocando una sensación de desagrado<sup>46</sup>.

La importancia de la evaluación en las industrias de alimentos radica principalmente en varios aspectos como el control del proceso de elaboración, la evaluación sensorial es importante en la producción, ya sea debido al cambio de algún componente del alimento o por que se varíe la formulación o la modificación de alguna variable del proceso o tal vez por la utilización de una máquina nueva o moderna también es de importancia el control durante la elaboración del producto alimenticio, el análisis sensorial se debe realizar a cada una de las materias primas que entran al proceso al producto intermedio o en proceso y al producto terminado, esto permite hacer un seguimiento evitando o previniendo algunos inconvenientes que puedan alterar las características y vigilancia del mismo en cada etapa del transcurso, este principio es importante para la estandarización, la vida útil del producto y las condiciones que se deben tener en cuenta para la comercialización cuando se realizan a distancias alejadas de la planta de procesamiento o cuando son exportados, ya que se deben mantener las características sensoriales durante todo el trayecto hasta cuando es preparado y consumido, otro punto a tener en cuenta es la influencia del almacenamiento, es necesario mantenerlos bajo condiciones óptimas para que no se alteren las características sensoriales, para lograr este propósito es necesario verificar las condiciones de temperatura, ventilación, tiempo de elaboración y almacenamiento, las condiciones de apilamiento y la rotación de los mismos, la sensación experimentada por el consumidor, se basa en el grado de aceptación o rechazo del producto por parte del interesado, ya sea comparándolo con uno del mercado, competencia, con un producto nuevo, con diferentes formulaciones o simplemente con un cambio en alguno de los componentes con el fin de mejorarlo, se debe tener claro el propósito y el aspecto o atributo que se va a medir además de medir la aceptación de un producto, la evaluación sensorial permite medir el tiempo de vida útil<sup>47</sup>.

Los sentidos son los medios con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea, como lo es la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído, todos los seres humanos sabemos cuándo comer, ¿pero realmente sabemos lo que comemos?, ¿sabemos de donde provienen los alimentos?, ¿qué materias primas se emplearon en su elaboración?, ¿si son frescos o no?, ¿cómo y donde se guardan?, ¿cuál es su vida

---

<sup>46</sup> Ibid p 29

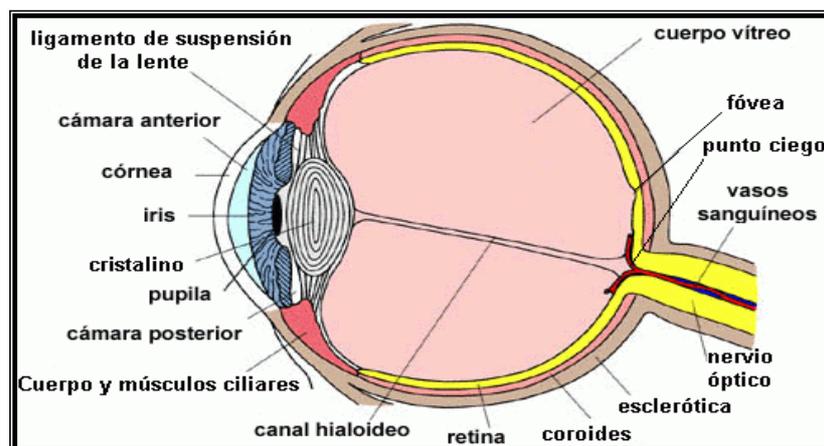
<sup>47</sup> Watts; Ylimanki; Jeffery; Elias. *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Universidad de Manitoba. Canada 1992.

útil? , en primer lugar se debe poner en funcionamiento los cinco sentidos, ya que son los elementos verificadores y evaluadores de los productos alimenticios.<sup>48</sup>

La visión se realiza a través de los ojos, que se ubican en las cavidades orbitarias de la cara, cuentan con unas células foto receptoras, es decir, sensibles a la luz, que al ser estimuladas por esta mandan impulsos al cerebro para que los interprete, cada ojo consta de dos partes, el globo ocular y los órganos anexos, el primero es un órgano casi esférico, de unos 24 mm de diámetro, constituido por tres membranas: la esclerótica es la capa fibrosa del ojo y la más externa, la zona central de su parte anterior se hace transparente y se abomba para formar la córnea que permite el paso de los rayos luminosos, mientras que en el área posterior se halla un orificio que da paso al nervio óptico, la coroides es la capa intermedia y presenta abundantes células pigmentarias y vasos sanguíneos, interviene en la nutrición del ojo y en la formación de los humores acuoso y vítreo, en su parte anterior se halla el iris, un disco de color variable con un orificio central.

La pupila y ultima capa es la retina , la membrana más interna recibe las impresiones luminosas y las transmite al cerebro a través de nervio óptico hasta el lóbulo occipital constituida por conos, unas células sensibles a la intensidad de la luz y a la visión de los colores y por bastones, células que detectan el blanco y el negro y los distintos tonos del gris se distinguen la mácula o mancha amarilla, una zona con gran abundancia de conos y la papila óptica, donde se encuentra el punto ciego lugar donde el nervio óptico se une a la retina .

Imagen N° 6: Globo ocular



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

<sup>48</sup> Birch G. G., Brennan J. G, Parker K .T. *Sensory, propietes of food*. Applied Publishers. London 1977

El globo ocular también presenta una serie de medios transparentes a través de los cuales pasa la luz, como el humor acuoso y el cuerpo vítreo, entre ambos se encuentra el cristalino una especie de lente biconvexa más gruesa en el centro que en los bordes que enfoca los rayos luminosos de modo que formen una imagen perfecta sobre la retina, el ojo es un órgano muy delicado y por tanto necesita unos elementos que lo protejan y faciliten su movimiento el cual es regulado por el cerebro, es sincrónico y se realiza por la acción de los siete músculos extrínsecos: recto superior, recto inferior, recto interno, recto externo, oblicuo mayor, oblicuo menor y elevador del párpado superior a través de este sentido se percibe las propiedades sensoriales externas de los productos alimenticios como lo es principalmente el color, aunque también se divisan otros atributos como la apariencia, la forma, la superficie, el tamaño, el brillo, la uniformidad y la consistencia visual, el sentido de la vista se ven los colores los cuales se relacionan por lo general con varios sabores, no importa que sean agradables o no, esto se debe a la experiencia que tenga cada individuo.<sup>49</sup>

El olfato del ser humano es un sentido muy rudimentario en comparación con el de algunos animales, es el sentido que alojado en la nariz, permite detectar la presencia de sustancias gaseosas, los quimiorreceptores del olfato se hallan en la pituitaria amarilla, que ocupa la parte superior de las fosas nasales, la parte inferior se halla recubierta por la pituitaria roja, una mucosa con numerosos vasos sanguíneos que calientan el aire inspirado en la cual se distinguen tres capas de células: las células de sostén, las células olfatorias y las células basales, las primeras son células nerviosas receptoras de los estímulos químicos provocados por los vapores, en la pituitaria amarilla también se hallan las glándulas mucosas de Bowman, que segregan un líquido que mantiene húmedo y limpio el epitelio olfativo para estimular células es necesario que las sustancias sean volátiles, es decir, han de desprender vapores que puedan penetrar por las fosas nasales y que sean solubles en agua para que se disuelvan en el moco y lleguen a las células olfatorias estas transmiten un impulso nervioso al bulbo olfativo y de este a los centros olfatorios de la corteza cerebral que es donde se aprecia e interpreta la sensación, existen unos siete tipos de células olfatorias, cada una de las cuales sólo es capaz de detectar un tipo de moléculas, estos olores primarios son: alcanforado, olor a alcanfor, almizclado, olor a almizcle, floral, mentolado, etéreo, olor a éter, picante y pútrido, olor a podrido, las células olfatorias llegan a fatigarse tras un largo periodo percibiendo una misma sustancia, dejan de emitir impulsos nerviosos respecto a ella, pero siguen detectando todos los demás olores, los atributos que se perciben con el sentido del olfato son el olor y el

---

<sup>49</sup> Amerine M. A., Pangborn R.M., Roessler E .B . *Principles of sensory evaluation of food*. Academic Press., New York 1965

aroma, el primero tiene que ver con el producido por los alimentos por la volatilización de sustancias que se esparcen por el aire llegando hasta la nariz y el segundo consiste en la percepción de sustancias aromáticas de un alimento después de colocarlo en la boca, al igual que el sentido de la vista las sensaciones percibidas pueden ser agradables o desagradables de acuerdo a las experiencias del individuo.<sup>50</sup>

La lengua que es un órgano musculoso que además de su función gustativa, participa en la deglución y articulación de las palabras, toda su superficie a excepción de la base está recubierta por una mucosa en cuya cara superior se encuentran las papilas y los receptores químicos de los estímulos gustativos, las primeras mencionadas se clasifican según su forma, sólo las caliciformes, que se disponen en V, y las fungiformes que se sitúan en la punta, los bordes y el dorso de la lengua son las que tienen una auténtica función gustativa ya que son las únicas que poseen botones o corpúsculos gustativo, las filiformes y coroliformes actúan por el tacto y por su sensibilidad a los cambios de temperatura, los botones gustativos presentan forma ovoide y están constituidos por unas 5 a 20 células gustativas, unas cuantas células de sostén, unos pelos o cilios gustativos y un pequeño poro que se abre a la superficie mucosa de la lengua, las papilas recogen cuatro sabores fundamentales: dulce, salado, ácido y amargo, cuya proporción e intensidad sirven al cerebro para reconocer el alimento al que corresponden.<sup>51</sup>

Para que una sustancia pueda estimular las células sensitivas de los botones gustativos, debe ser un líquido o bien una sustancia soluble en saliva con el fin de que pueda penetrar por el poro gustativo al ser estimuladas las diferentes células gustativas generan un impulso nervioso que llega por separado al bulbo raquídeo, y de aquí al área gustativa de la corteza cerebral la inervación sensitiva corresponde al nervio vago y al glossofaríngeo, y la motora, al nervio facial, los botones gustativos no se reparten de forma uniforme por toda la superficie de la lengua, sino que se distribuyen originando zonas de mayor o menor concentración, estas determinadas zonas sensibles se especializan en un sabor concreto así los botones sensibles al sabor dulce se localizan principalmente en la superficie anterior de la lengua; los que captan la acidez, a ambos lados de esta; los sensibles a lo amargo, en su superficie posterior; y los sensibles a lo salado se esparcen por toda la lengua, las sustancias causantes de las sensaciones gustativas primarias pueden ser muy variadas, ya que no suelen depender de un único agente químico, por ejemplo, muchas sustancias utilizadas en medicina son amargas, como la quinina, la cafeína, la estricnina y la nicotina, una de las sustancias naturales más dulces es la sacarosa, azúcar de caña,

---

<sup>50</sup> Selkurt, *Fisiología anatómica del hombre.*, Editorial El Ateneo. Buenos Aires 1980

<sup>51</sup> *Ibid* p 32

pero lo son mucho más la sacarina, un edulcorante sintético u otras sustancias de origen orgánico, el sentido del gusto hace referencia a los sabores en los alimentos y a la combinación de tres propiedades: olor, aroma y gusto, cuando un individuo o catador se encuentra resfriado no puede percibir olores ni sabores, es por esto que cuando se realice una evaluación sensorial de sabor, no sólo se debe tenerse en cuenta que la lengua del panelista este en perfectas condiciones sino además que no tenga problemas con la nariz y con la garganta, el sabor de un producto que se va a evaluar, debe ser enmascarado, ya que este se ve influenciado por otras propiedades como el color y la textura, evitándose así que el catador se vea influenciado en sus respuestas, por estas propiedades<sup>52</sup>.

La piel es un tejido delgado y resistente que recubre todo el cuerpo, proporcionándole una cubierta protectora e impermeable, es muy fina en algunos puntos, como los párpados que tienen 0,5 mm de espesor y más gruesa en las palmas de las manos y las plantas de los pies hasta 5 mm de espesor, se compone de tres capas superpuestas: la epidermis, la dermis y el tejido subcutáneo, la inicial es la cobertura más exterior, presenta una capa córnea, más superficial, formada por células secas que se convierten en una sustancia dura, la queratina, una capa más profunda, la capa mucosa o de Malpighi, está formada por células que se renuevan de forma constante y reemplazan las células de la capa córnea, la dermis también presenta dos capas: la capa papilar, con numerosos vasos sanguíneos y nervios y la capa reticular, en donde se encuentran las glándulas sebáceas productoras de sebo o grasa y los receptores táctiles de las terminaciones nerviosas: los corpúsculos de Vater - Pacciní, Ruffini, Meissner y Krause, que permiten percibir el calor, frío, presión, forma, movimiento y demás estímulos táctiles externos, estas terminaciones nerviosas son más numerosas en determinadas zonas de la piel, como la punta de la lengua y las yemas de los dedos, lo que las hace más sensibles, el tejido subcutáneo es la capa más profunda de la piel, es una especie de "colchón", compuesto por un tejido adiposo o grasa que aísla el cuerpo del frío, lo protege de los golpes y almacena reservas de energía del organismo, en él se encuentran las glándulas sudoríparas que segregan el sudor y numerosos folículos pilosos en cada uno de los cuales nace un pelo los receptores táctiles permiten que el cerebro no sólo identifique la naturaleza de un estímulo como la presión o el calor, sino que también localice el lugar exacto donde se ha producido, hay varios tipos de receptores táctiles: Corpúsculos táctiles: pueden ser terminaciones nerviosas libres o terminaciones nerviosas encapsuladas, son sensibles al contacto porque los pelos al rozar con los objetos estimulan las

---

<sup>52</sup> Ibid p 32

terminaciones sensitivas, las libres también se encargan de percibir las sensaciones de dolor, ya que son muy abundantes en la piel 170 por cm<sup>2</sup>.<sup>53</sup>

El oído es el aparato de la audición y del equilibrio, sus órganos se encargan de la percepción de los sonidos y del mantenimiento del equilibrio, cada uno consta de tres partes: oído externo, oído medio y oído interno, el externo tiene la misión de captar los sonidos y llevarlos hacia el tímpano comprende la oreja o pabellón auricular, una estructura cartilaginosa con numerosos pliegues y que sobresale de cada lado de la cabeza, y el conducto auditivo externo, que se extiende hasta el oído medio y tiene unas glándulas que segregan cerumen, la cera que se forma en el oído externo y arrastra el polvo y la suciedad al exterior, el oído medio es una cavidad ubicada dentro del hueso temporal, comunica con la faringe a través de la trompa de Eustaquio y presenta una cadena de huesecillos articulados, el martillo, el yunque y el estribo, que transmiten al oído interno, de forma exacta y ampliada, las vibraciones del tímpano, una fina membrana circular de 1 cm. de diámetro, que vibra con los sonidos que la impresionan también existe una cavidad en forma de espiral, el caracol auditivo o cóclea, separada del oído medio por la ventana oval, el caracol se divide en dos membranas, la membrana vestibular y la membrana basilar, divididas a su vez en tres compartimentos llenos de líquido, sobre las fibras del nervio auditivo, que discurren a lo largo de la membrana basilar, se asientan unas células ciliadas que constituyen los auténticos receptores auditivos, la audición o sensación sonora se produce a partir de una vibración, cuando el pabellón auricular recoge las ondas sonoras, estas se reflejan en sus pliegues y penetran en el conducto auditivo externo hasta que chocan con el tímpano, esta membrana empieza a vibrar con una determinada frecuencia e intensidad, la cadena de huesecillos del oído medio amplían este movimiento vibratorio y lo transmiten a la ventana oval, ya en el oído interno la energía mecánica de las ondas sonoras se transforma en energía eléctrica gracias a que las fibras del nervio auditivo estimulan el órgano de Corti, ubicado en el caracol y transmiten la sensación auditiva al cerebro, el sentido del equilibrio, o sea, aquellas sensaciones que nos informan en todo momento de la posición de nuestra cabeza con respecto al espacio tridimensional en que nos movemos, reside en el oído interno, el equilibrio dinámico, el que mantiene nuestro cuerpo en los movimientos de giro y aceleración, es posible gracias a los canales semicirculares del aparato vestibular: el canal superior, el canal posterior y el canal externo, en la ampolla o extremo de cada canal se encuentra la cresta, provista de finos cilios inervados por un nervio craneal.

---

<sup>53</sup> Best H. C , Taylor. *Elementos de la fisiología humana*. Editorial Universidad de Chile. 1959

El movimiento del líquido que contienen los canales, la endolinfa, empuja los cilios, cuya torsión representa el estímulo eficaz para la creación del impulso nervioso, el equilibrio estático, el que mantiene el cuerpo cuando permanece quieto o se desplaza de forma rectilínea, se controla desde el utrículo una cámara del aparato vestibular en su interior se localiza la mácula, un conjunto de células ciliadas y pequeñas masas óseas o calcáreas llamadas otolitos, cuando se altera la posición del cuerpo respecto al campo gravitatorio, estos tuercen los cilios de las células de la mácula, que inician la descarga de impulsos en las neuronas vestibulares<sup>54</sup>.

---

<sup>54</sup> Ibid p 34

Diseño metodológico

El presente trabajo de información comienza como un estudio descriptivo, ya que mide las variables con el fin de especificar propiedades importantes del fenómeno a evaluar, como son el grado de información y aceptación. También es un estudio de tipo exploratorio ya que se trata de examinar un tema poco estudiado y colabora para acrecentar el grado de familiaridad con fenómenos poco conocidos o desconocidos, lo que permite la posibilidad de establecer un punto de partida para futuras investigaciones.

Las variables que se utilizan para el desarrollo de esta investigación son:

- Sexo

Femenino o masculino, obtenido de igual forma.

- Edad

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento expresada en años.

Definición operacional: Tiempo que han vivido los alumnos de la carrera de licenciatura en nutrición de la Universidad FASTA. Este dato es obtenido por medio de una encuesta.

- Grado de información de la harina de chía

Definición conceptual: Conjunto organizado de datos significativos y pertinentes para las personas que los percibe, que describe sucesos o entidades, permitiendo resolver problemas y tomar decisiones, ya que su uso racional es la base del conocimiento.

Definición operacional: Conjunto organizado de datos significativos y pertinentes, los cuales se obtendrán a través de una encuesta indagando acerca de el grado de información de la harina de chía, por medio de la siguiente escala de evaluación se determinara los diferentes grados de información que poseen los alumnos de la carrera de Licenciatura de Nutrición de la Universidad FASTA según la cantidad de frases respondidas correctamente, es decir, se considera un elevado grado de información aquellos alumnos que respondan eficazmente 8 o más frases, la muestra que identifique entre 7 y 5 oraciones de determinara que su grado de información es medio y aquellos que respondan inferior a 5 frases se considera que su información es baja y nulo en aquellos que no respondan ninguna oración.

Las frases a indagar son las siguientes:

- Es un alimento funcional.
- Es conveniente para individuos que poseen el colesterol elevado.
- Tiene elevada cantidad de ácidos grasos esenciales.
- Tiene menor cantidad de grasas trans.
- Es rica en cuanto a su aporte de hierro y minerales.
- Es una buena fuente de antioxidantes.
- Es apta para celíacos por que no posee gluten.
- Posee una importante fuente de fibra.
- Pude ser consumida en diversas preparaciones.
- El exceso de la semilla no produce alteraciones cardiovasculares.

- Grado de aceptabilidad de los productos con harina de chía

Definición conceptual: Valoración que el consumidor realiza recurriendo a su propia escala interna de experiencia a la aceptación intrínseca del producto en consecuencia de la reacción del consumidor ante las propiedades físicas y químicas.

Definición operacional: Valoración que el consumidor realiza la cual consiste en establecer el grado de aprobación y/o aceptación de los caracteres organolépticos como el sabor, aroma, textura, color y consistencia que demuestran los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA, en relación a la degustación de productos panaderos como lo es el pan, el bizcochuelo y las galletitas con agregado de harina de chía, a partir de la evaluación subjetiva donde se determina el grado de aceptación por medio de una escala hedónica la cual clasifica la sensación personal en cinco puntos siendo las alternativas de las respuestas las siguientes en cuanto a el sabor, textura, aroma y la consistencia.

1. Me gusta mucho
2. Me gusta
3. No me gusta, ni disgusta
4. Me disgusta
5. Me disgusta mucho

Consentimiento informado:

Esta encuesta es realizada como propuesta final para lograr alcanzar el título de Licenciatura en Nutrición garantizando el secreto y confiabilidad de la información brindada por usted en su carácter de encuestado.

Por esta razón solicito su autorización para que sea participe del estudio que consiste en evaluar y determinar el grado de información y aceptabilidad de la harina de chíá.

Su participación es voluntaria y será de mucha colaboración para poder concluir esta investigación.

Desde ya agradezco su asistencia.

Yo \_\_\_\_\_ en mi carácter de encuestado, habiendo sido informado y comprendiendo el objetivo y características del estudio, acepto ser participe del mismo.

Firma \_\_\_\_\_

Encuesta

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

- 1) ¿Sentiste hablar de la harina de chíá? En caso que tu respuesta sea No, pasar a la pregunta 4

Si / No  


- 2) ¿Alguna vez la probaste? En caso que tu respuesta sea No pasar a la pregunta 3

Si / No

- 2-1 ¿En que alimento la probaste?

- a) Pan
- b) Pastas
- c) Tortas
- d) Masas
- e) Otros

- 2-2 La probaste por iniciativa:

- a) Propia
- b) Familiar
- c) Amigos
- d) Médicos
- e) Publicidad
- f) Otros

2-3 ¿Te gusto? Si la respuesta es No pasar a la pregunta 3

Si / No  


2-4 ¿Consumís habitualmente productos con harina de chíá? Si la respuesta es no pasar a la pregunta 3

Si / No  


2-5 ¿Con que frecuencia?

<b>1 vez por semana</b>	
<b>2 veces por semana</b>	
<b>3 veces por semana</b>	
<b>4 veces por semana</b>	
<b>Mas de 5 veces por semana</b>	

3) De acuerdo a tu grado de información podrías indicar en las siguientes oraciones cuales son verdaderas y cuales falsas

- La chíá es un alimento funcional.
- No es recomendable para individuos que poseen niveles de colesterol elevado.
- Es rica en cuanto a su cantidad de ácidos grasos esenciales.
- Tiene un gran aporte de grasas trans.
- Es pobre en cuanto a su aporte de hierro y minerales.
- Tiene antioxidantes.
- Puede ser consumida por personas que tienen celiaquía
- Posee una importante fuente de fibra.
- Puede ser consumida en diversas preparaciones.
- El exceso del consumo de la semilla puede provocar alteraciones cardiovasculares.

4) En cuanto a la intensidad del sabor

Referencias	Pan	Biscochuelo	Galletitas
<b>1.Muy débil</b>			
<b>2.Débil</b>			
<b>3.Ni débil, ni intenso</b>			
<b>4.Intenso</b>			
<b>5.Muy intenso</b>			

5) Aroma

Referencias	Pan	Biscochuelo	Galletitas
<b>1.Muy débil</b>			
<b>2.Débil</b>			
<b>3.Ni débil, ni intenso</b>			
<b>4.Intenso</b>			
<b>5.Muy intenso</b>			

6) Textura

Referencias	Pan	Biscochuelo	Galletitas
<b>1.Muy dura</b>			
<b>2.Dura</b>			
<b>3.Ni dura, ni blanda</b>			
<b>4.Blanda</b>			
<b>5.Muy blanda</b>			

## 7) Color

Referencias	Pan	Biscochuelo	Galletitas
1.Muy oscuro			
2.Oscuro			
3.Ni oscuro, ni claro			
4.Claro			
5.Muy claro			

## 8) Aceptación

Referencias	Pan	Biscochuelos	Galletitas
1.Me gusta mucho			
2.Me gusta			
3.No degusta, ni disgusta			
4.Me disgusta			
5.Me disgusta mucho			

## 9) ¿Comenzaría usted a consumir la harina a través de diferentes preparaciones?



¿Por qué lo haría?

- a) por sus beneficios
- b) por que son más sabrosas
- c) por que le interesa probar algo nuevo
- d) por que quiere modificar sus hábitos de alimentación
- e) otras



¿Por qué no lo haría?

- a) no le interesan sus beneficios
- b) no le agradan sus caracteres organolépticos
- c) no dispone de tiempo para cocinar
- d) cree que la harina tiene un costo elevado
- e) otras

## 10) ¿Recomendarías a otras personas el consumo de la harina?

Si / No

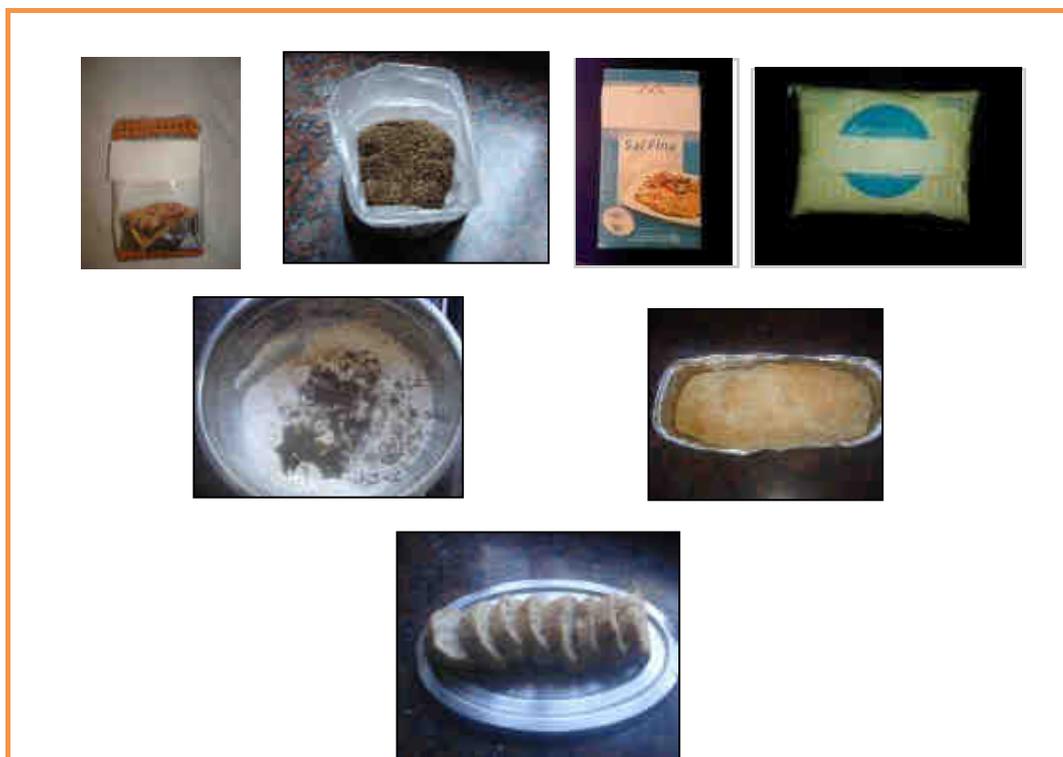
Gracias por su colaboración

A continuación se presentan los Ingredientes y procedimientos específicos utilizados para la elaboración del pan que se brinda en la degustación.

Ingredientes	Cantidad
Harina leudante	1 kg
Harina de chía	100 gr.
Sal	15 gr.
azúcar	5 gr.
Agua	600 ml

Fuente: Elaboración propia

Imagen N°7: Productos utilizados para la elaboración del pan



Fuente: Elaboración propia

Preparación:

Colocar los ingredientes en un bol, agregar 3 tazas de agua tibia, mezclar y amasar hasta lograr una masa homogénea y suave.

Dividir la masa en 4 bollos iguales, cubrirlos con film y dejarlos reposar 1 hora en un lugar cálido. Desgasificar presionando los bollos con la yema de los dedos y dar la forma deseada. Colocar los bollos en placas para horno y se dejan levar, cubiertas hasta que dupliquen su volumen aproximadamente 45 minutos. Hornear en horno caliente 180-200 C° hasta alcanzar el color dorado, el tiempo de cocción dependerá del horno y el tamaño de las piezas.

Para la elaboración de las galletitas a degustar se utilizaron los siguientes ingredientes y procedimientos de obtención.

Ingredientes	Cantidad
Manteca	200 gr.
Harina	200 gr.
Fécula de maíz	300 gr.
Harina de chía	100 gr.
Azúcar	150 gr.
Esencia de vainilla	5 gr.
Yemas	3 unidades
Ralladura de limón	c/n
Polvo para hornear	5 gr.

Fuente: Elaboración propia

Imagen N°8: Productos utilizados para la elaboración de las galletitas



Fuente: Elaboración propia

### Preparación:

Tamizar la harina, la maicena, el polvo de hornear y reservar.

En un bol batir la manteca blanda (no derretida) con el azúcar, pisar bien con ayuda de un tenedor y agregar las yemas de a una, mezclando bien cada vez de incorporarlas, luego agregar los ingredientes tamizados, la harina de chía, la esencia y la ralladura de limón, mezclar bien y unir hasta formar una masa lisa, casi sin amasar.

Estirar la masa sobre una mesada enharinada y dejarla de  $\frac{1}{2}$  cm. De espesor cortarla con moldes de unos 4 cm de diámetro aproximadamente, colocarlos en placas sin enmantear y espolvoréalos con harina de chía, cocinar en horno medio precalentado bajo durante 10 a 15 minutos depende del horno, debe quedar cocido pero apenas dorado en la base. Retirar la placa con mucho cuidado y dejar enfriar.

Para la degustación de la torta los ingredientes utilizados y forma de preparación es la que se detalla a continuación.

Ingredientes	Cantidad
Huevos	6 unidades
Polvo para hornear	10 gr.
Harina de chía	100 gr.
Esencia de vainilla	c/n
Azúcar	200 gr.
Harina	200 gr

Fuente: Elaboración propia

Imagen N°9: Productos utilizados en la elaboración del bizcochuelo



Fuente: Elaboración propia

Preparación:

Batir durante 15 minutos con batidora eléctrica los huevos junto con el azúcar, retirar de la batidora e incorporar la esencia de vainilla. Aparte cernir la harina junto con el polvo de hornear e incorporar suavemente y en forma envolvente a la preparación anterior, adicionar lentamente la harina de chía.

Enmantecar y enharinar solo los bordes de un molde de 24 centímetros de diámetro.

El fondo del molde dejarlo limpio y cubrirlo con una hoja de papel blanco.

Verter la preparación y llevar a horno moderado.

# Análisis de datos

c

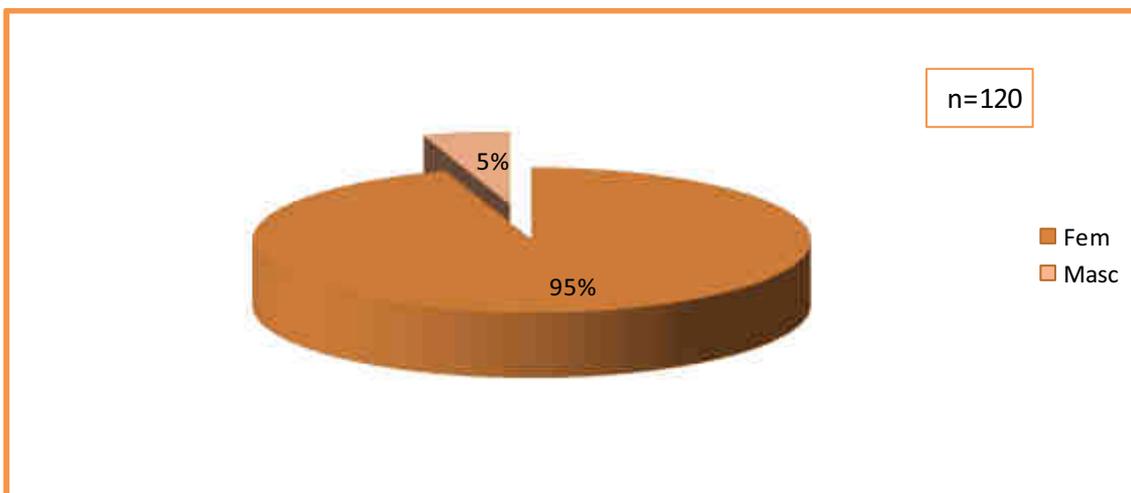
Para poder llevar a cabo la presente investigación se realiza un trabajo de campo en la Universidad Fasta sede San Alberto Magno con 120 alumnos de primer y segundo año de la carrera de Licenciatura en Nutrición que concurrieron a la clase de análisis sensorial de los alimentos.

A cada uno de ellos se les entrega una encuesta de elaboración propia conformada por diez preguntas junto con una muestra de degustación integrada por pan, bizcochuelo y galletitas enriquecidas con harina de chía, con la finalidad de valorar el grado de aceptación de dichos productos y el grado de información que poseen los alumnos sobre la harina de chía.

Las encuestas son analizadas mediante el programa XL- STAT, el cual permite a través de diferentes funciones estadísticas analizar los datos garantizando la calidad de los resultados.

A continuación se detalla la distribución por sexo de los encuestados

Gráfico N° 1: Distribución del sexo

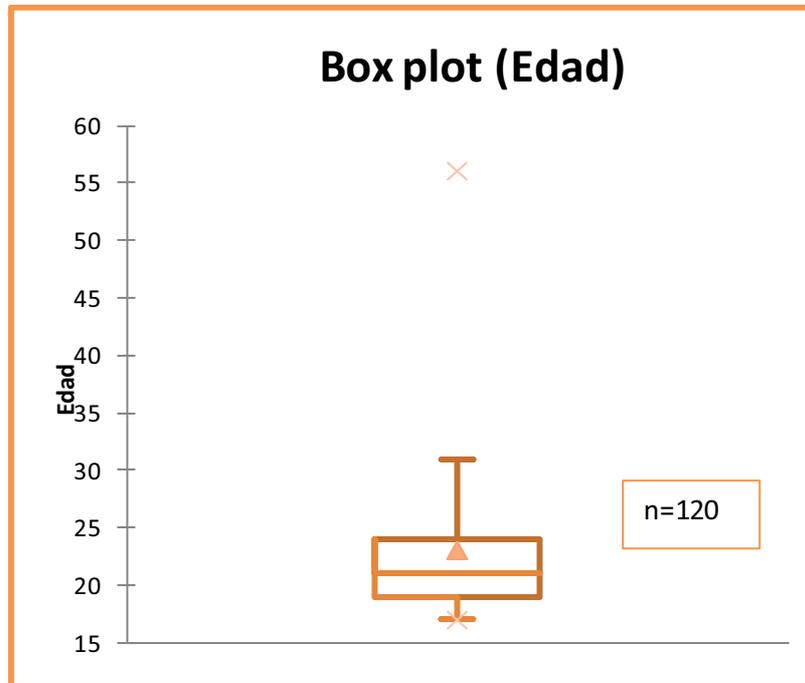


Fuente: Elaboración propia

En la composición del grupo se refleja que hay una mayor prevalencia del sexo femenino representado por el 95% de la muestra en relación con el sexo masculino.

En el siguiente gráfico se presenta un diagrama de caja<sup>55</sup> en donde se visualizan los valores mínimos, máximos y cuartiles de la distribución etarea de las personas encuestadas.

Gráfico N° 2: Edad



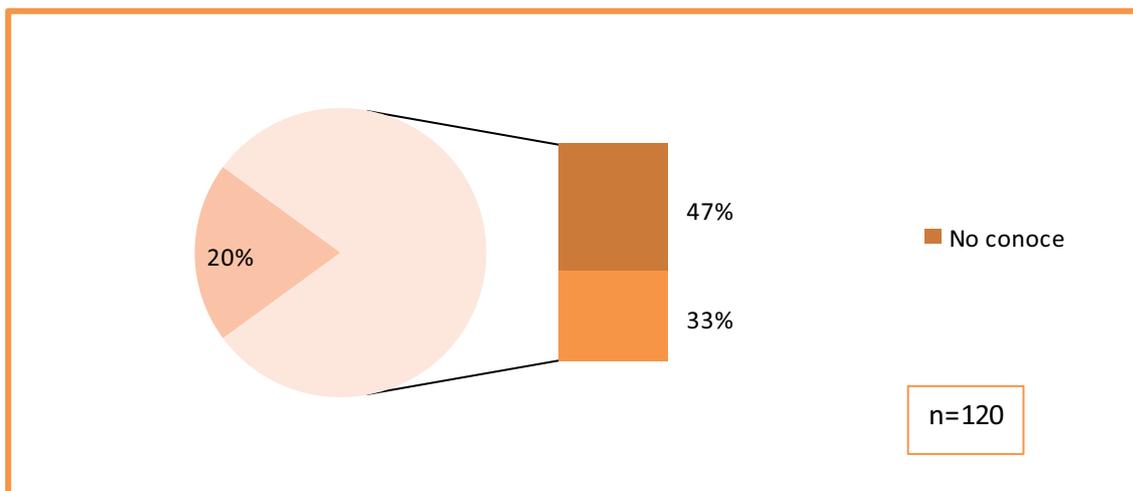
Fuente: Elaboración propia

La muestra evaluada refleja que está integrada por alumnos entre 17 y 31 años de edad observándose una concentración entre los 17 y 24 años de edad, representando estos el 75% de la muestra. La edad promedio es de 23 años y se puede observar un valor atípico, fuera del rango intercuartil de 56 años.

<sup>55</sup> Un diagrama de caja es un gráfico basado en cuartiles, mediante el cual se visualiza un conjunto de datos. Esta compuesto por un rectangulo la "caja" y dos brazos los "bigotes"

En el Gráfico N° 3 se indaga a los alumnos si tienen conocimiento o no de la existencia de la harina de chía, como también se determina si han consumido productos con la misma o no han tenido esta experiencia previa a la degustación.

Gráfico N° 3: Conocimiento y prueba de la harina de chía

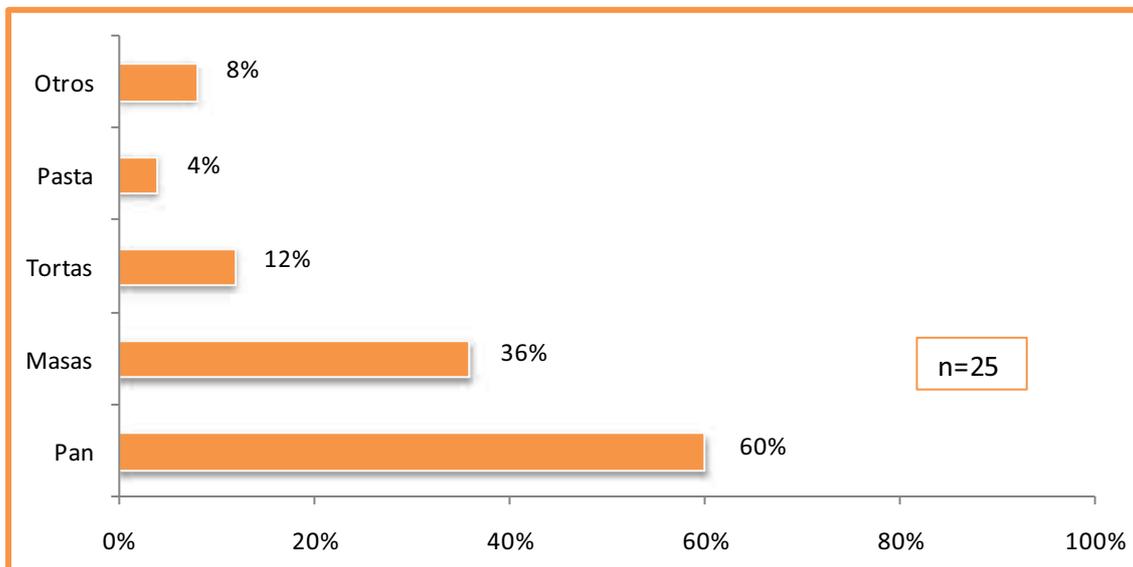


Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos indican que un 20% de la muestra tienen conocimiento de la harina de chía y han probado productos con la misma. Un 47 % de la muestra no tiene conocimiento alguno de la existencia de la harina de chía y un 33% restante de los alumnos encuestados tiene noción de la presencia pero no la han probado.

El gráfico que se presenta a continuación representa el 20% de la muestra que tiene conocimiento y ha probado la harina de chía, indicando los porcentajes de productos alimenticios que han sido consumidos por parte de este grupo.

Gráfico N° 4: Experiencia con productos de harina de chía

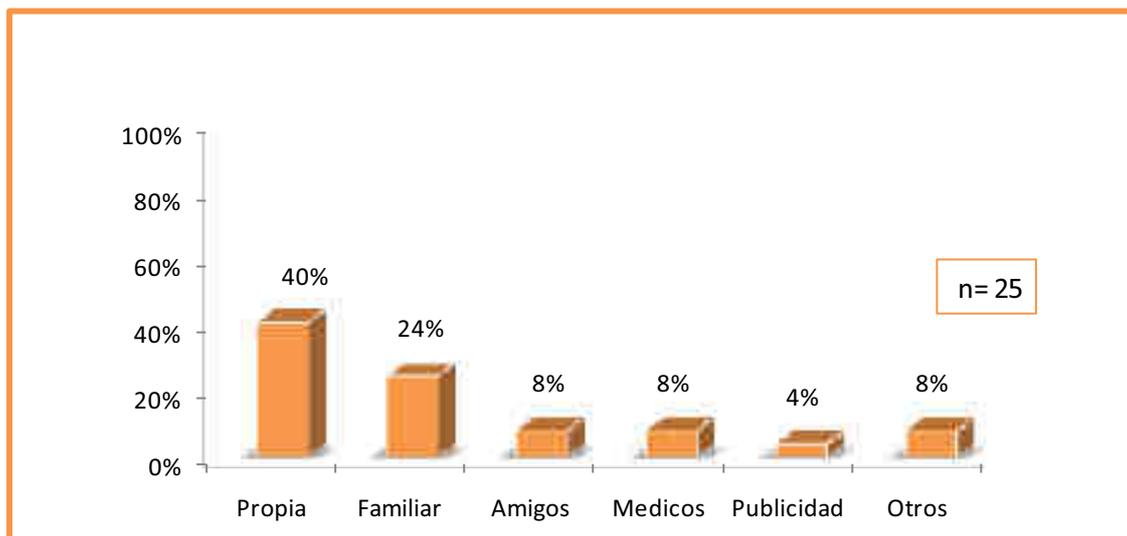


Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior muestra que el 60% del mismo que ha probado la harina de chía lo hizo a través del pan, seguido por un 36% que lo hicieron con de tortas.

A continuación se detallan los resultados de la pregunta que indagaba acerca de quién había incentivado el consumo de la harina de chía por parte de los alumnos encuestados que han probado la misma, previamente de realizar la degustación de los productos panaderos elaborados con la harina.

Gráfico N°5: Iniciativa de elección



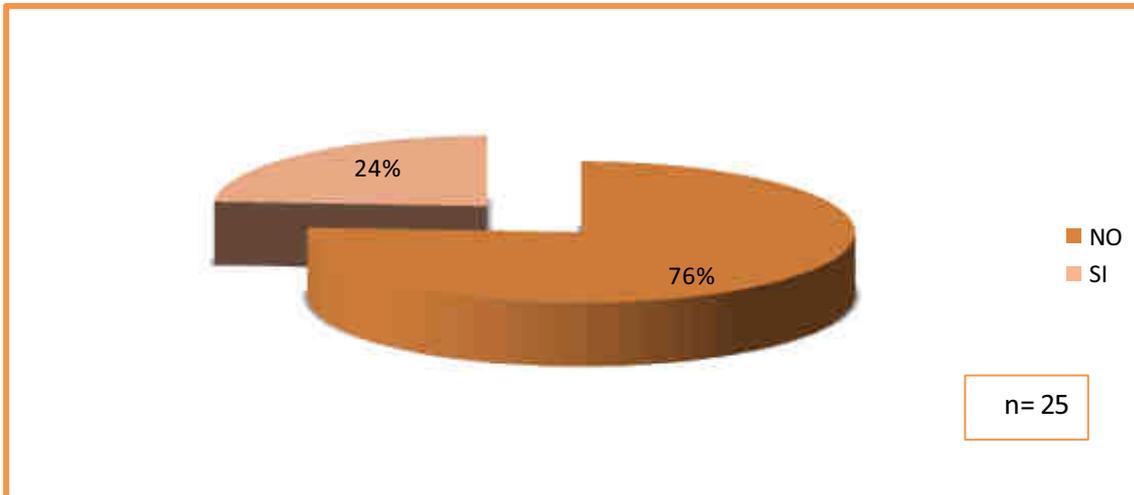
Fuente: Elaboración propia

Se observa que el 40% de la muestra que ha probado la harina de chía lo hizo por iniciativa propia, seguido con un 24% por quienes fueron incentivados por su familia y un 8% incentivado por amigos.

Por otra parte las 25 personas de la muestra que probaron alimentos con harina de chía, en todos los casos se obtienen respuestas afirmativas en cuanto a si les gusto la misma.

En el Gráfico N° 6 podemos observar la frecuencia semanal de consumo de los productos con agregado de harina de chía entre quienes han probado la misma.

Gráfico N°6: Consumo habitual de harina de chía



Fuente: Elaboración propia

Se observa que de las personas que probaron los preparados con agregado de harina de chía solo el 24 % de ellas la consumen asiduamente.

Posteriormente se les pregunta con que frecuencia consumen este tipo de harina y la respuesta obtenida en todos los casos es de 2 veces o menos por semana.

A continuación se indaga a cada uno de los encuestados acerca del grado de información que poseen acerca de las propiedades de la harina de chía.

Para esto se evaluaron diez frases relacionadas con las propiedades nutricionales de esta harina

Tabla N°1: Grado de información de los encuestados

<b>Frases</b>	<b>Respuestas correctas</b>	<b>Respuestas incorrectas</b>	<b>No sabe / No contesta</b>
La chía es un alimento funcional.	56%	17%	27%
No es recomendable para individuos con colesterol alto.	66%	8%	27%
Es rica en ácidos grasos esenciales.	48%	25%	27%
Tiene un gran aporte de grasas Trans.	59%	14%	27%
Es pobre en cuanto a hierro y minerales.	44%	28%	28%
Tiene antioxidantes.	58%	16%	27%
Puede ser consumida por personas con celiaquía.	53%	20%	27%
Posee una importante fuente de fibra.	67%	6%	27%
Puede ser consumida en diversas preparaciones.	64%	8%	28%
El exceso del consumo trae alteraciones cardíacas.	67%	5%	28%

Fuente: Elaboración propia

De las respuestas obtenidas para cada una de las diez frases propuestas, se observa que la muestra posee un alto grado de información respecto a las propiedades nutricionales de esta harina, obteniéndose un porcentaje de respuestas correctas muy superior al de las incorrectas.

Entre un 27 y 28 % de la muestra no responde al cuestionario.

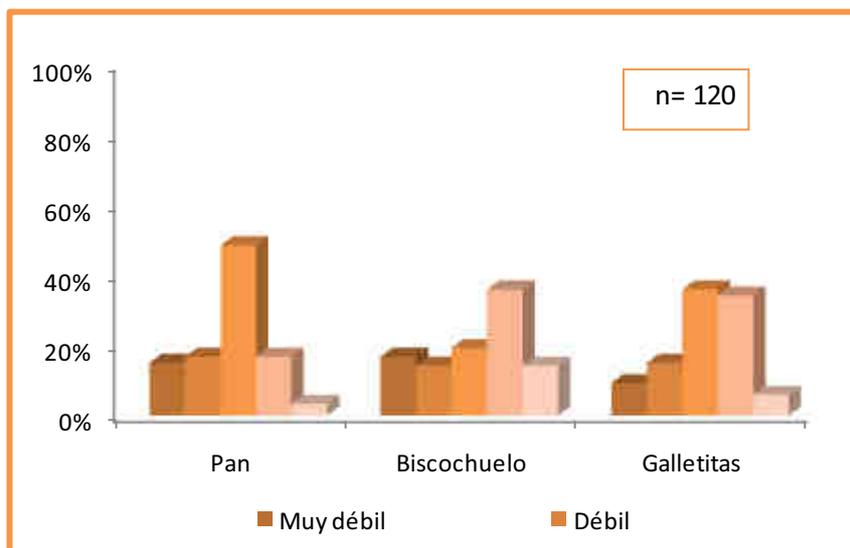
Posteriormente se realiza la degustación de productos panaderos con agregado de harina de chía conformada por pan, bizcochuelo y galletitas a través de los cuales se busca obtener datos sobre la valoración de las características organolépticas y conocer el grado de aceptación de los productos de la degustación

Tabla N°2: Intensidad del sabor

	Pan	Biscochuelo	Galletitas
Muy débil	15%	17%	9%
Débil	17%	14%	15%
Ni débil, ni intenso	48%	19%	36%
Intenso	17%	36%	34%
Muy Intenso	3%	14%	6%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°7: Intensidad del sabor



Fuente: Elaboración propia

En función de los resultados obtenidos, se observa que tanto para el pan como para las galletitas, la respuesta más frecuente respecto de la intensidad del sabor es “**Ni débil, ni intenso**” con 48 % y 36 % respectivamente, sin embargo en el caso de las galletitas la opción “**Intenso**” obtiene un alto porcentaje de respuesta similar a la de la opción más frecuente.

Por otro lado se observa una distribución más homogénea entre las opciones para calificar el sabor del bizcochuelo siendo la respuesta más frecuente “**Intenso**”. Cabe destacar que para esta preparación todas las opciones de respuesta superan el 14%.

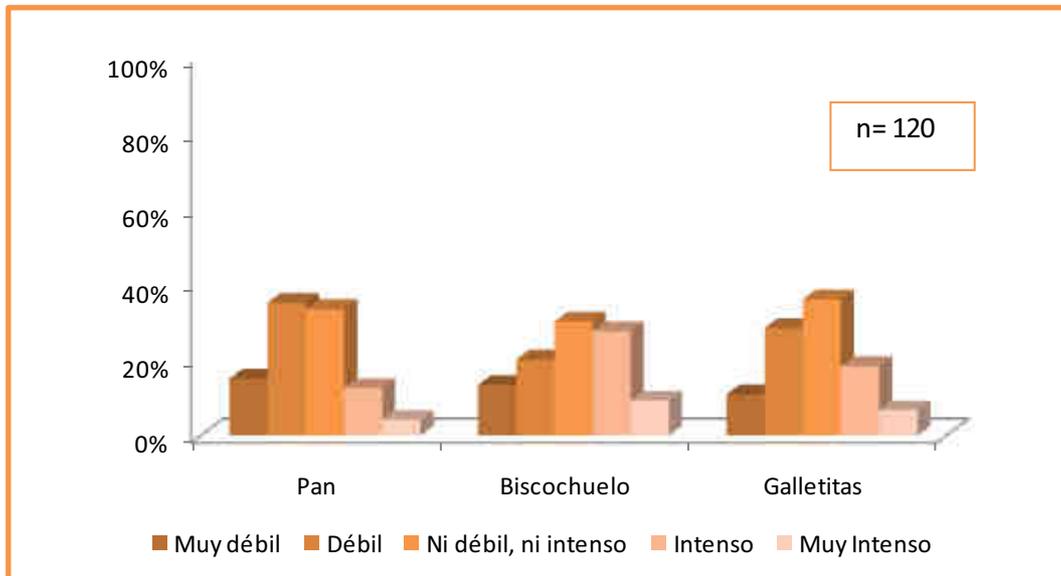
Respecto a la intensidad del aroma de los productos con agregado de harina de chía en la degustación se obtienen los siguientes valores:

Tabla N° 3: Intensidad del aroma

	Pan	Biscochuelo	Galletitas
Muy débil	15%	13%	11%
Débil	35%	20%	28%
Ni débil, ni intenso	33%	30%	36%
Intenso	13%	28%	18%
Muy Intenso	4%	9%	7%

Fuente: Elaboración propia

Grafico N°8: Aroma



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos muestran que la respuesta más frecuente para el caso del pan es **“Débil”**, seguido con un porcentaje similar por la opción **“Ni débil, ni intenso”**. En el caso del bizcochuelo se observa una situación similar siendo, **“Ni débil, ni intenso”** e **“Intenso”**, las opciones más frecuentes.

En cuanto a la intensidad del aroma en el caso de las galletitas, la respuesta más frecuente es **“Ni débil, ni intenso”**, seguido con un porcentaje menor por la opción, **“Débil”**.

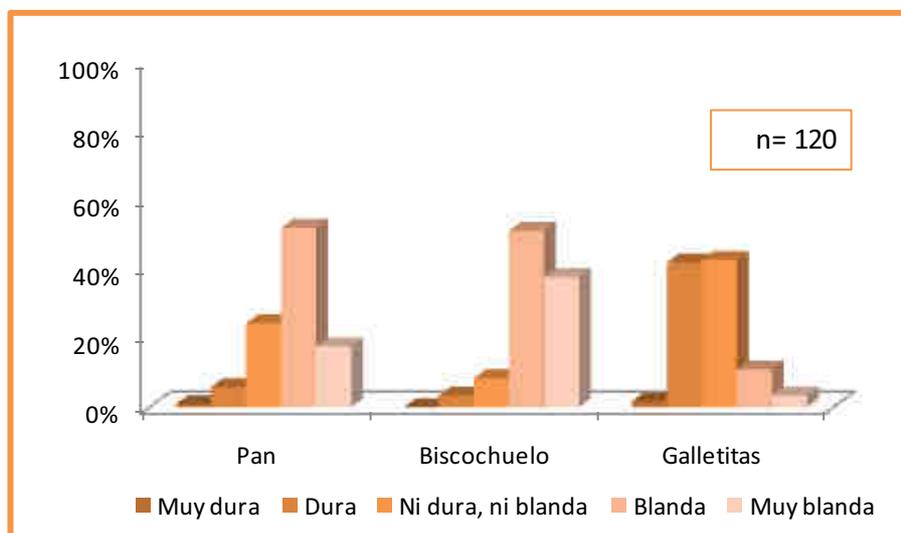
En la siguiente tabla se identifican los porcentajes obtenidos para poder determinar la textura de los productos con agregado de chía.

Tabla N°4: Textura

	Pan	Biscochuelo	Galletitas
Muy dura	1%	0%	2%
Dura	6%	3%	42%
Ni dura, ni blanda	24%	8%	43%
Blanda	52%	51%	11%
Muy blanda	18%	38%	3%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 9: Textura



Fuente: elaboración propia

Del anterior gráfico se destaca que en las preparaciones de pan y bizcochuelo la opción más frecuente respecto de la textura es la de **“Blanda”** y en cuanto a la textura de las galletitas las respuestas más elegidas son **“Ni dura, ni blanda”** y **“Dura”** con un porcentaje muy similar para estas opciones.

Esto se justifica debido a que los restantes productos panaderos que se degustaron, es decir el pan y el bizcochuelo, presentan una textura más blanda y esponjosa comparada con la de las galletitas.

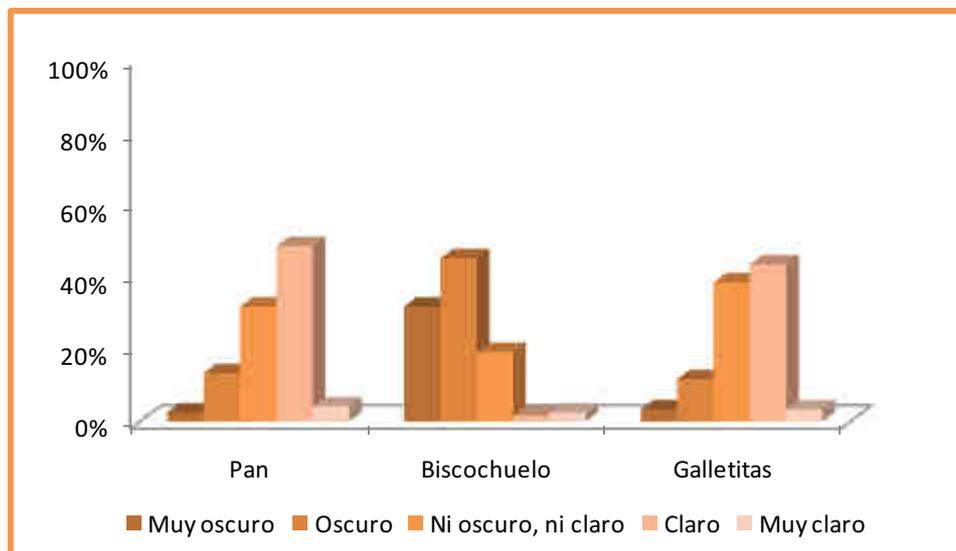
En la Tabla N° 5 podemos observar los porcentajes resultantes de la consulta respecto del color que presentan los productos panaderos degustados por los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición.

Tabla N°5: Color

	Pan	Biscochuelo	Galletitas
Muy oscuro	3%	32%	3%
Oscuro	13%	45%	12%
Ni oscuro, ni claro	32%	19%	38%
Claro	48%	2%	43%
Muy claro	4%	3%	3%

Fuente: elaboración propia

Gráfico N° 10: Color



Fuente: Elaboración propia

En función de los resultados que se han definido se puede establecer que la opción elegida más frecuente para el color, en el caso del pan y las galletitas son **“Claro”** y **“Ni oscuro, ni claro”**. Observándose una diferencia en las respuestas obtenidas para el bizcochuelo, siendo la opción elegida con mayor porcentaje **“Oscuro”**, representada por el 45%, seguida de **“Muy oscuro”** con el 32%. Este resultado se puede justificar teniendo en cuenta que el bizcochuelo a degustar presenta un color oscuro porque es de sabor chocolate.

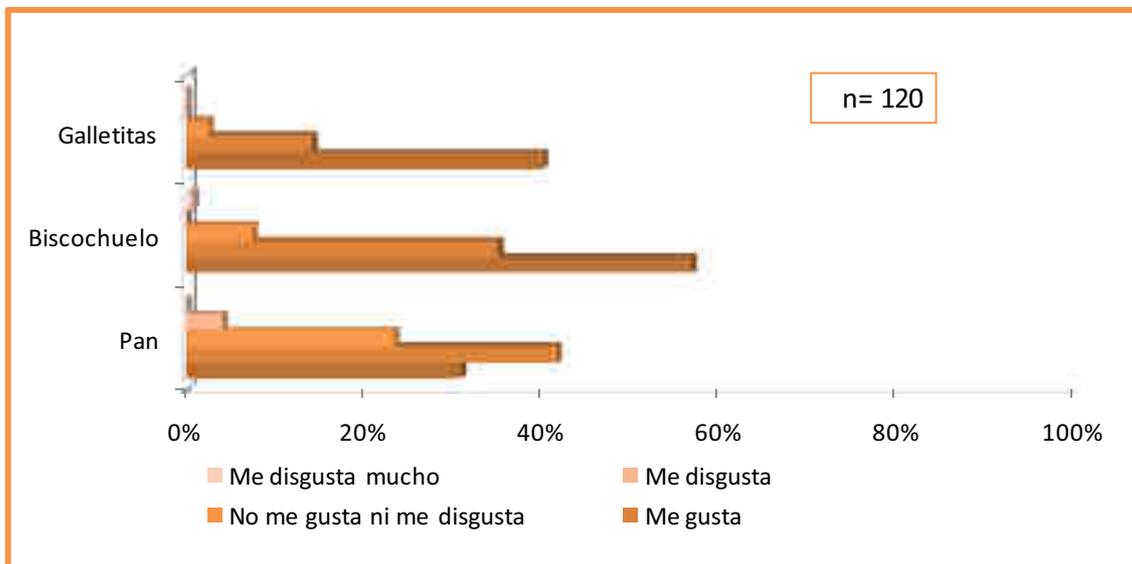
Para poder identificar el grado de aceptación por parte de los alumnos de la muestra acerca de los panificados con agregado de harina chía se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N° 6: Grado de aceptación

	Pan	Biscochuelo	Galletitas
Me gusta mucho	31%	57%	40%
Me gusta	42%	35%	14%
No me gusta ni me disgusta	23%	8%	3%
Me disgusta	4%	0%	0%
Me disgusta mucho	0%	1%	0%

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 11: Aceptación de los productos degustados

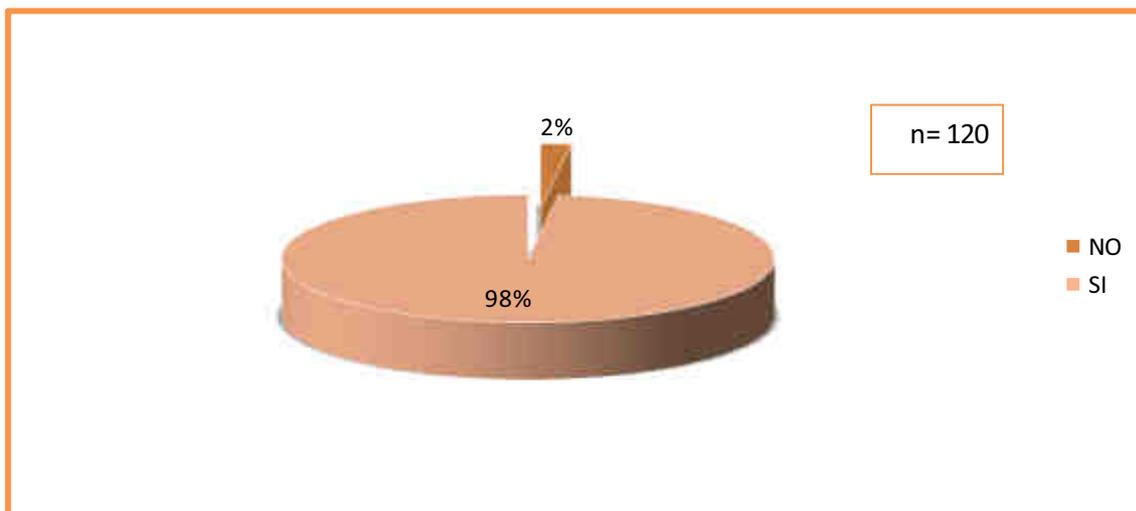


Fuente: elaboración propia

Tanto para el biscochuelo como para las galletitas las opciones más elegidas por los alumnos son **“Me gusta mucho”** representada por un 57% y 40% respectivamente, seguidas en ambos casos por, **“Me gusta”**. Para el caso del pan las opciones seleccionadas son las mismas que en los anteriores productos, pero invirtiendo su orden, es decir, con el 42% **“Me gusta”** fue la opción mas elegida, seguida con el 31% por la respuesta **“Me gusta mucho”**. Las opciones **“Me disgusta”** y **“Me disgusta mucho”** registran en todos los casos porcentajes inferiores al 5%. Con estos resultados se evidencia el alto grado de aceptación de las tres muestras elaboradas con agregado de la harina de chía.

En el Gráfico N° 12 se presentan los porcentajes obtenidos acerca de la pregunta que indaga a los alumnos sobre si comenzarían a consumir la harina a través de diferentes preparaciones.

Gráfico N° 12: Incorporación de la harina en diversos productos

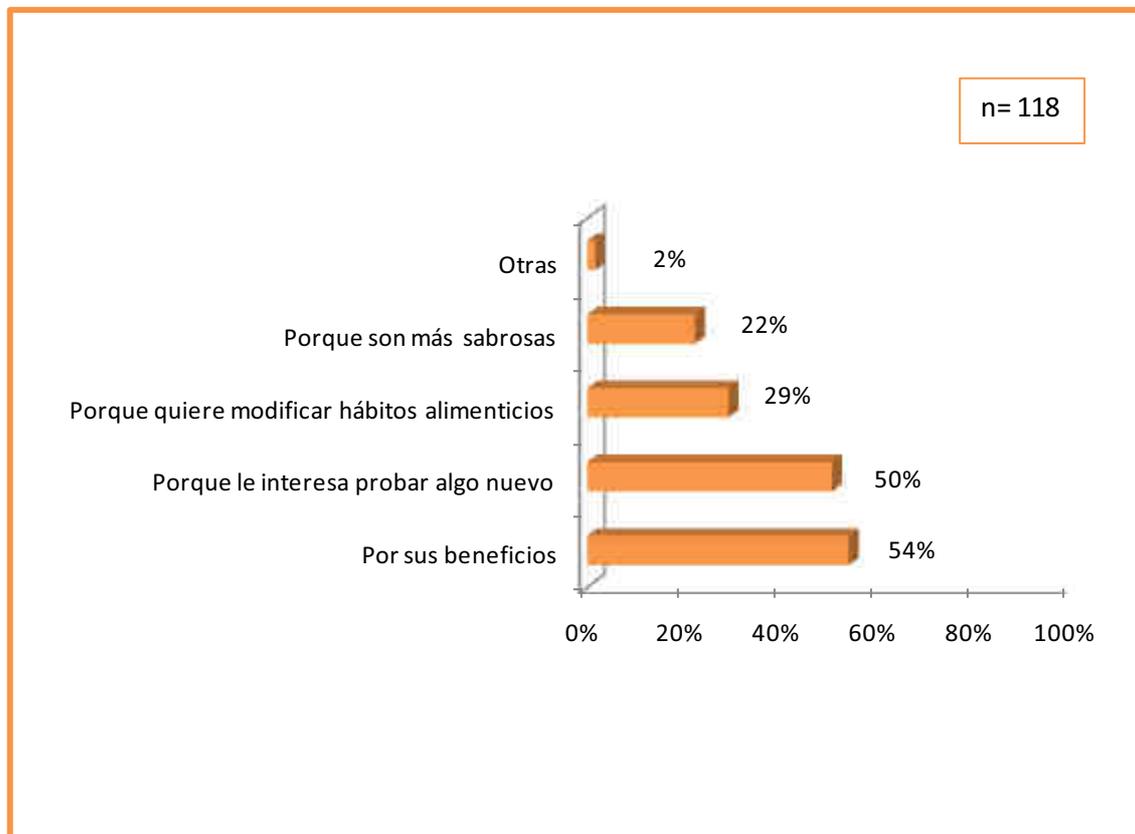


Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que casi la totalidad de la muestra comenzaría a consumir preparaciones que contengan la harina de chía.

A continuación se observan los resultados obtenidos al indagar entre quienes sí consumirían productos que incluyan la harina de chía, el o los motivos por los que lo harían.

Gráfico N°13: Motivos por los que consumirían la harina



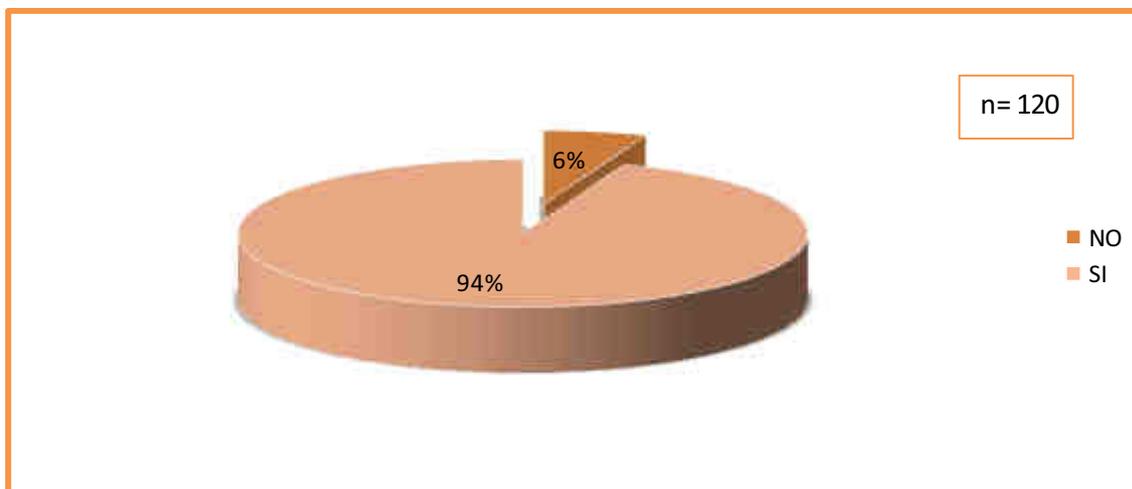
Fuente: Elaboración propia

Las opciones más elegidas son **“Por sus beneficios”** y **“Por que le interesa probar algo nuevo”** en ambos casos con porcentajes iguales o superiores al 50%, seguida con un menor porcentaje por la opción **“Por que quiere modificar hábitos alimentarios”**.

De entre quienes no consumirían productos con el agregado de harina de chía (2% de la muestra), no se evidencia un motivo puntual por el cual lo realizarían.

Finalmente se observan los porcentajes obtenidos al momento de indagar a los alumnos sobre si recomendarían el consumo de esta harina.

Gráfico N° 14: Recomendación del consumo de harina



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia una amplia mayoría de alumnos que participaron en la degustación de los productos con agregado de harina de chía que si recomendarían el consumo de ésta a otras personas.

## Conclusión

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial en nuestro país, con la finalidad de disminuir estos niveles de colesterol sérico surgieron en nuestro país el consumo de diferentes opciones de semillas las cuales tienen un aporte nutricional muy benéfico para la prevención de estas enfermedades.

El aporte de este estudio para con la nutrición, se basa en el conocimiento de la aceptación de nuevos alimentos con agregados de la harina de chía la cual posee diversas propiedades para contribuir a disminuir los niveles de colesterol y proteger el sistema cardiovascular de las personas sanas, pudiendo utilizarse como herramienta extra a la hora del tratamiento hipercolesterolemico reduciendo el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares a partir de su consumo diario.

En la presente investigación la población encuestada oscila entre los 17 y 31 años de edad observándose una edad media de 23 años.

Con respecto a sexo el 95% de la muestra es de sexo femenino, siendo el 5% restante de sexo masculino.

En cuanto al conocimiento acerca de la existencia de la harina de chía el 33% de la muestra tiene noción de la misma pero no la han consumido nunca, mientras que el 20% de los alumnos conocen la harina y han probado productos con la misma el 40% de estos determina que la decisión de probar la harina fue por iniciativa propia seguida por un 24% quienes fueron incentivados por su familia a probarla.

Se observa que de las personas que probaron las preparaciones con agregado de harina de chía el 24% de ellas la consume asiduamente.

El trabajo de investigación determina que la muestra posee un alto grado de información acerca del conocimiento de las propiedades nutricionales de la harina de chía ya que se obtuvo un porcentaje de respuestas correctas muy superior a las incorrectas.

Los resultados obtenidos en cuanto al grado de aceptación de los productos panaderos que se degustaron tales como el pan, bizcochuelo y galletitas las opciones más elegidas con la frase "*Me gusta mucho*" fue representada por el 57% para el bizcochuelo, 40% para las galletitas y un 31% restante para el pan, las opciones "*Me disgusta*" y "*Me disgusta mucho*" registran en todos los casos porcentajes inferiores al 5%.

Con estos resultados se evidencia el alto grado de aceptación de las tres muestras elaboradas con agregado de harina de chía.

Se pudo determinar que la mayoría de la muestra encuestada comenzaría a consumir preparaciones que contengan la harina de chía por sus beneficios y porque les interesa probar algo nuevo, recomendando su consumo a otras personas.

Ante el surgimiento de nuevos productos alimenticios los nutricionistas se colocan frente a nuevos desafíos, la manipulación genética de los alimentos y la pronta necesidad de brindar información a los consumidores para lograr de esta manera comportamientos alimenticios que promuevan la salud.

El papel del Licenciado en Nutrición como profesional de la salud tiene la responsabilidad de informar y educar sobre los beneficios que posee la harina de chía como también promover el consumo de alimentos con agregado de la misma, esto lo convierte en educador y promotor de una conciencia crítica sobre la información referida a la alimentación y una actitud favorable a los cambios de práctica que traigan beneficios para la salud como es el hecho de fomentar el consumo de nuevos alimentos de optima calidad nutricional.

Trabajar sobre el cambio de hábitos alimentarios es uno de los mayores desafíos que nos proponemos los profesionales en función de la nutrición. Los hábitos alimentarios se los define como actos automatizados logrados por la repetición, si nos enfocamos en la correcta formación de estos, estaríamos trabajando a futuro sobre lo que denominamos prevención, evitando así el surgimiento de diversas enfermedades tales como la obesidad, hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia, enfermedades cardiovasculares entre otras y mejorando la calidad de vida de los individuos.

El asesoramiento a las empresas alimenticias sobre los diversos beneficios y virtudes que posee esta harina es una herramienta fundamental para que a través de ellas se puedan elaborar nuevos productos, con el fin de introducirlos al mercado y colaborar indirectamente con una mejor calidad de vida.



- Amerine M. A., Pangborn R.M., Roessler E .B. *Principles of sensory evaluation of food*. Academic Press., New York 1965
- Anzaldúa . Morales, Antonio. *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Editorial Acribia. España.
- Armillas, P. (1972). Usos y aplicaciones de la semilla de chía. *Science*, 174,653
- Ayensa, R. (1996). Fatty acid composition, protein and oil content of chía (*Salvia hispánica* L) grown in Columbia and Argentina. Third European Symposium on Industrial Crops and Products, Reims, France.
- Ayersa, R. (1995). *Oil Content and Fatty Acid Composition of chía* (*Salvia hispánica* L) from Five Northwestern Locations in Argentina. *Journal of The American Oil Chemists Society*, 72:1079 - 1081
- Ayerza, R.Coates, W and Lauria, M. (2002 a). Chía Seed *Salvia hispánica* L. Ob.cit., p 1
- *Beneficios de la chía://www.medicina\_integrativa.net*
- Best H. C, Taylor. *Elementos de la fisiología humana*. Editorial Universidad de Chile. 1959
- Birch G. G., Brennan J. G, Parker K .T. *Sensory, propietyes of food*. Apllied Publlishers. London 1977
- Bjerneboe A, Smith AK, Bjerneboe GE, et al. Effect of dietary supplementation with n-6 fatty acids on clinical manifestations of psoriasis. *Br J Dermatol* 1988;118(1):77-83.
- Brenna, J. T. (2002).Efficiency of conversion of a-linolenic acid to long chain w-3 fatty acids in man. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 5:127-132.
- Bushway, A. A., P. R. Belya, R. J. Bushway. (1981). Chia seed as a Source of Oil, Polysaccharide, and Protein. *Journal of Food Science* 46:1349-1356.
- Carpenter, R. Lyon, D. Hasdell, T. *Analisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos*. Editorial Acribia. Segunda edición. Zaragoza, España 2000.

- Chen, J., M. Piva, T. Labuza. (1984). Evaluation of water binding capacity (WBC) of food fiber source *J. Food Sci. Vol. 49(1):59-63.*
- Coates, W., R. Ayerza (h). (1996). *Production potential of Chia in Northwestern Argentina. Industrial Crops and Product, 5:229-233*
- Gilbert. Chía meal data. Internacional Flora Technologies Inc. (Unpublished) , *Brown, J. 2003, Arizona, USA*
- Hoffman, D.R., E.E. Birch, D.G. Birch, R.D. Uauy. (1993). Effects of supplementation with omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on retinal and development in premature infants. *Am. Journal Clin. Nutr. 57(5):807S-812S*
- [http:// www.saha.org.ar/omega1.htm](http://www.saha.org.ar/omega1.htm)
- Janice K. Kiecolt-Glaser , Martha A. Belury, et al. Depressive Symptoms, omega-6:omega-3 Fatty Acids, and Inflammation in Older Adults *Psychosom Med* 2007, doi:10.1097/PSY.0b013e3180313a45
- Julio, A. Solís Fuentes. Al rescate de la chía, una planta alimenticia prehispánica casi olvidada. *Revista de divulgación científica y tecnología de la Universidad Veracruzana. Vol.XIX, Nro 3. México, 2006*
- Kerstetter, J. E., O'Brien, K. O., Caseria, D.M, Wall, D. E. & Insogna, K. L (2005) "The impact of dietary protein on calcium absorption and kinetic measures of bone turnover in women". *J Clin Endocrinol Metab* (2005) Vol 90, p26-31.
- Krause. *Nutrición y dietoterapia.*
- Olsen SF, Secher NJ, Tabor A, et al. Randomised clinical trials of fish oil supplementation in high risk pregnancies. Fish Oil Trials In Pregnancy (FOTIP) Team. *BJOG.* 2000;107(3):382-395.
- Osvaldo Di sapio y cols, "Chía importante antioxidante natural", *Revista Agro mensaje de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNR, Argentina, 2008.*
- Salud vida: naturismo para vivir en armonía, forma sana y natural. *Latin American Studies Program, Rose-Hulman Institute of Technology*
- Sancho, J. Bota, E de Castro, J. J. *Introducción sensorial al análisis de alimentos.* Editorial Alfaomega. Mexico, DF. 2002.
- Selkurt, *Fisiología.*, Editorial El Ateneo. Buenos Aires 1980

- Semilla de Chía: Los grandes precolombinos conocían sus virtudes en
- Sugihara, N., Y. Tsuruta, Y. Date, K. Furuno, K. Kohashi. (1994). High peroxidative susceptibility of fish oil polyunsaturated fatty acid in cultured rat hepatocytes. *Toxicology and Applied Pharmacology* 126:124-128.
- Tabernero M, Serrano J y Saura-Calixto F. 2007. Dietary fiber intake in two European diets with high (Copenhagen, Denmark) and low (Murcia, Spain) colorectal cancer incidence. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 55 (23):9443-9449.
- Tarr JB, Tamura T, Stokstad ELR. Availability of vitamin B 6 and pantothenate in a average American diet in man. *Am J Clin . Nutr* 1981: 34: 1328-1337.
- Peter Angerer, MD; Wolfgang Kothny, MD .The Effect of Dietary omega-3 Fatty Acids on Coronary Atherosclerosis, Clemens von Schacky, MD; Karl Theisen, MD; and Harald Mudra, MD , *Annals of Internal Medicine*, 6 April 1999 | Volume 130 Issue 7 | Pages 554-562
- Ting, I. P., J. H. Brown, H. H. Naqvi, A. Estilai, J. Kumamoto, M. Matsumura. (1990). Pages 197- 202 in: H.H. Naqvi, A. Estilai, and I.P. Ting, eds. *New Industrial Crops and Products*. The University of Arizona and The Association for the Advancement of Industrial Crops.
- Watts; Ylimanki; Jeffery; Elias. *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Universidad deMonitoba. Canada 1992.
- Weber, C.W., H.S. Gentry, E.A. Kohlhepp, P.R. McCrohan. (1991). The nutritional and chemical evaluation of chia seeds. *Ecology of Food and Nutrition* 26:119-125.
- William S. Harris, PhD; Lawrence J. Appel, MD, MPH, for the Nutrition Committee, *Circulation. Fish Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids, and Cardiovascular Disease*, Penny M. Kris-Etherton, PhD, RD2002;106:2747-2757