

# Melado funcional con extracto de jengibre

---

Tesis de Licenciatura



*Autora: Ladis Yasmin Benítez*

*Tutora: Lic. María Carla Calo*

*Asesoramiento metodológico: Dra. Mg. Vivian Minnaard*

*“No podemos dejar  
las percepciones limitadas  
de los demás terminen definiéndonos”*

Virginia Satir (1916-1988)

*Dedicado a todos aquellos que siguen su pasión y así, inspiran.*

## Agradecimientos

A mi mamá y mi papá, Marcela y Roberto, que me otorgaron la posibilidad de estudiar y me acompañaron a lo largo del proceso.

A mi compañero de vida, Matias, que cree en todo lo que hago y me regala su tiempo y energía para ayudarme a conseguir todo lo que quiero y me propongo.

A mi hermana, Agustina, y mi hermano, Mauricio, que participaron de este camino brindándome su ayuda y apoyo en distintas instancias.

A mi amiga y futura colega, Fiorella, que me demostró su incondicionalidad y cariño a lo largo de toda la carrera y este logro también es posible gracias a ella.

A mi mejor amiga, Sofía, que siempre me invita a soñar en grande y me empuja a conquistar nuevos objetivos.

Al resto de mis amigas que le brindan alegría a mis días.

A mis compañeras y compañeros de estudio por compartir juntos infinitas horas de convivencia y aprendizaje.

A mis profesores, que transmitieron sus conocimientos con tanta vocación.

A la Licenciada María Carla Calo, por guiarme y asesorarme con tanta paciencia y claridad desde el primer día.

A la Dra. Mg. Vivian Minnaard por su asesoramiento metodológico y predisposición para guiarme en esta etapa.

A Soledad Martínez y Paula Peláez, mis tutoras de Practica Profesional, que me brindaron una experiencia llena de aprendizaje y cariño.

A la Universidad por acompañarme y formarme como profesional.

A todas los que en algún momento de esta etapa estuvieron presentes.

**Introducción:** Desde la antigüedad el ser humano ha utilizado las plantas para curar, tranquilizar, perfumar, sazonar y cocinar. El jengibre pertenece a la familia botánica Zingiberaceae y tiene su origen en las zonas tropicales del sudeste asiático. Esta poderosa planta posee una oleorresina que contiene aceite esencial y resina. Los componentes del aceite esencial son los sesquiterpenos que proporcionan el aroma; y los componentes de la resina son los siguientes polifenoles: 6-gingerol, gingeron, 6-shogaol, que otorgan la pungencia. Estos componentes son principios activos que confieren al rizoma las siguientes propiedades funcionales: carminativo, antiulceroso, antiespasmódico, colagogo, protector hepático, antitusivo, expectorante y laxante, estimulante, rubefaciente y diaforético.

**Objetivo:** Evaluar el grado de información sobre el jengibre y alimentos funcionales, la composición química y la opinión sobre el helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados y examinar la recomendación de alimentos funcionales ricos en polifenoles de los Licenciados en Nutrición y de los estudiantes de tercer año de la carrera Licenciatura en Nutrición en la Universidad Fasta en la ciudad de Mar del Plata en el año 2021.

**Materiales y métodos:** El presente trabajo de investigación se divide en tres etapas: durante la primera, el estudio es cuasi experimental, ya que se diseñaron helados con extracto de jengibre, con diferentes proporciones de este ingrediente, los cuales se dieron a degustar a 3 Licenciadas en Nutrición, analizando las variaciones en sus características organolépticas y percepción general del producto y la frecuencia de indicación de alimentos ricos en polifenoles; una segunda etapa, donde se procede a analizar el helado de preferencia en un laboratorio de alimentos de la ciudad de Mar de Plata; y una tercera etapa de tipo descriptivo, evaluando la opinión acerca del producto por parte de los estudiantes de tercer año de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA y el grado de información del jengibre y alimentos funcionales. También es de tipo no experimental.

**Resultados:** Los resultados obtenidos fueron positivos. El 100% de la muestra conocía el jengibre, el 94% lo había consumido y al 55% le gustó y al 10% le gustó mucho. Además, el grado de información sobre las propiedades nutricionales y terapéuticas del jengibre resultó muy bueno ya que, en el 80% de las preguntas la mitad de la población y más respondió de forma correcta. Y, por otra parte, la degustación del helado por las Licenciadas en Nutrición obtuvo gran aceptabilidad y lo consideraron una buena opción como postre o colación y lo recomendarían a sus pacientes durante el ejercicio de su profesión.

**Conclusión:** El jengibre puede ser considerado un alimento funcional y un ingrediente viable para la creación de un producto también funcional, aunque su contenido en polifenoles no fue el esperado, la población de la muestra presentó un gran interés y grado de información por este alimento.

**Palabras clave:** Jengibre-Helado-Alimentos funcionales-Polifenoles-Antioxidantes.

**Introduction:** Since ancient times, humans have used plants to heal, calm, perfume, season and cook. Ginger belongs to the botanical family Zingiberaceae and has its origin in the tropical areas of Southeast Asia. This powerful plant has an oleoresin that contains essential oil and resin. The essential oil components are the sesquiterpenes that provide the aroma; and the components of the resin are the following polyphenols: 6-gingerol, gingeron, 6-shogaol, which provide pungency. These components are active principles that give the rhizome the following functional properties: carminative, antiulcer, antispasmodic, cholagogue, hepatic protector, antitussive, expectorant and laxative, stimulant, rubefacient and diaphoretic.

**Objective:** To evaluate the degree of information about ginger and functional foods, the chemical composition and the opinion about ice cream with ginger extract and no added sugars and to examine the recommendation of functional foods rich in polyphenols from Nutrition Graduates and students of the third year of the Bachelor of Nutrition degree at the Fasta University in the city of Mar del Plata in 2021.

**Materials and methods:** The present research work is divided into three stages: during the first, the study is quasi-experimental, since ice creams with ginger extract were designed, with different proportions of this ingredient, which were tasted by 3 Graduates in Nutrition, analyzing the variations in its organoleptic characteristics and general perception of the product and the frequency of indication of foods rich in polyphenols; a second stage, where the ice cream is preferably analyzed in a food laboratory in the city of Mar de Plata; and a third descriptive stage, evaluating the opinion about the product by third-year students of the Bachelor of Nutrition at FASTA University and the degree of information on ginger and functional foods. It is also non-experimental.

**Results:** The results obtained were positive. 100% of the sample knew ginger, 94% had consumed it and 55% liked it and 10% liked it very much. In addition, the degree of information on the nutritional and therapeutic properties of ginger was very good since, in 80% of the questions, half the population and more answered correctly. And, on the other hand, the tasting of the ice cream by the Nutrition Graduates obtained great acceptability and they considered it a good option as a dessert or collation and they would recommend it to their patients during the exercise of their profession.

**Conclusion:** Ginger can be considered a functional food and a viable ingredient for the creation of a functional product, although its polyphenol content was not as expected, the sample population showed great interest and degree of information for this food.

**Keywords:** Ginger-Ice Cream-Functional Foods-Polyphenols-Antioxidants.

## Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1: El valor nutricional del jengibre y sus propiedades.....	6
Capítulo 2: Alimentos funcionales y helado.....	20
Diseño metodológico.....	33
Análisis de datos.....	47
Conclusiones.....	69
Bibliografía.....	73
Anexo.....	79



---

# Introducción

---





En los últimos años las tendencias mundiales de la alimentación demuestran un interés acentuado en los consumidores hacia ciertos alimentos, es decir, que además del valor nutritivo aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano. Estas variaciones en los patrones de alimentación generaron una nueva área de desarrollo en las ciencias de los alimentos y de la nutrición, la cual corresponde a la de los alimentos funcionales. Así, la nutrición actual cambió el foco hacia la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, donde la dieta y el estilo de vida desempeñan roles etiológicos. Los consumidores están preocupándose cada vez más de su autocuidado y esperan a través de los alimentos consumidos, alcanzar o mantener el bienestar. La respuesta a esta demanda ha sido el desarrollo de la industria de los alimentos funcionales, que además de su aporte de nutrientes clásicos contienen numerosos fitoquímicos cuyo consumo contribuye a la mantención de la salud óptima (Rubiano, 2006)<sup>1</sup>.

El término “propiedad funcional” se relaciona con ciertos componentes químicos presentes en los alimentos, capaces de promover y/o restaurar la salud. En la actualidad, existe una variedad de definiciones del término “alimentos funcionales”, generadas por diferentes organismos. Sin embargo, la Comisión Europea de Ciencia de los Alimentos Funcionales expresa que,

*“un alimento es funcional cuando afecta beneficiosamente funciones objetivo en el cuerpo, logrando buena salud, bienestar y/o reducción de enfermedades”* (Chadwick, et al, 2003)<sup>2</sup>.

La definición propuesta establece también que deben seguir siendo alimentos y sus efectos deben demostrarse en las cantidades normalmente consumidas en la dieta.

El poder funcional de los alimentos sobre la salud es de origen milenario, principalmente a lo largo de la historia de la cultura oriental, donde los alimentos y la medicina son considerados igualmente importantes en la prevención y curación de enfermedades. Y, específicamente, desde la antigüedad el ser humano ha utilizado las plantas para curar, tranquilizar, perfumar, sazonar y cocinar. Las civilizaciones antiguas y prehispánicas nos legaron saberes que han ido pasando de generación en generación (Olaya y Mendez, 2005)<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup>Bacterióloga y Laboratorista Clínico, estudiante de Doctorado en la Universidad Politécnica de Valencia - Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, publicó dicho artículo acerca de alimentos funcionales en la revista Orinoquia de la Universidad de los Llanos, Colombia.

<sup>2</sup>Chadwick Ruth es profesora de Bioética, vicepresidente de Ética de la Organización del Genoma Humano y miembro del Comité de Procesos y Alimentos Nuevos, el Consejo de Ética Alimentaria, entre otros. Henson Spencer es profesor asociado en el Departamento de Economía Agrícola y Negocios de la Universidad de Guelph, Canadá, y sus intereses de investigación se centran en la economía de la seguridad y la calidad de los alimentos tanto en países industrializados como en desarrollo. Koenen Gerrit San Bernard estudió economía de la horticultura en Tocht, Holanda, y trabajó en el Ministerio de Salud en dicho país como especialista en regulaciones de alimentos.

<sup>3</sup>Este fascículo corresponde al número siete (7) de la serie de cartillas agroindustriales del proyecto Unidades productivas agroindustriales para el desarrollo alternativo (Upar) del Convenio Andrés Bello (CAB) que tiene como propósito principal presentar a los gobiernos de los países miembros de la

Aunque no existen datos precisos para evaluar la extensión del uso global de plantas medicinales, la Organización Mundial de la Salud (2002)<sup>4</sup> ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implica el uso de extractos de plantas o sus principios activos.

La importancia del uso de productos derivados de plantas se debe a que tienden a tener baja toxicidad para los mamíferos, menos efectos ambientales y amplia aceptación pública (Sanchez, 2006)<sup>5</sup> y, además, como afirma Olaya (2005)<sup>6</sup>, las plantas medicinales son muy accesibles y de fácil recolección, no implica gasto de dinero, ni de mucho tiempo para su preparación.

Dentro de este grupo de “plantas medicinales” se encuentra el jengibre. Éste pertenece a la familia botánica Zingiberaceae y tiene su origen en las zonas tropicales del sudeste asiático; es una hierba perenne que puede alcanzar hasta un metro de altura si se cultiva en zonas con mucha sombra, con rizoma subterráneo ramificado en forma digitada y del que arrancan hacia arriba tallos cubiertos por las vainas envolventes de las hojas. Los rizomas son la parte fundamental de la planta, tienen un olor fuerte aromático, sabor agrio y picante y son de color cenizo por fuera y blanco amarillento por dentro (Morales, 2007)<sup>7</sup>. Los rizomas de jengibre se han utilizado en la práctica medicinal herbal para el tratamiento de una variedad de enfermedades como la artritis reumatoide, hipercolesterolemia, enfermedades neurológicas, asma, estreñimiento, diabetes o cáncer, en forma de pasta fresca, seco, en polvo, cristalizado o en almíbar (Racková, Cupáková, Tažký, Mičová, Kolek & Košťálová, 2013)<sup>8</sup>.

Esta poderosa planta posee una oleoresina (4-7,5%) que contiene aceite esencial y resina. Los componentes del aceite esencial son los sesquiterpenos (*a*-zingiberene, arcurcumene, B-bisabolene) que proporcionan el aroma; y los componentes de la resina son:

---

institución alternativas científicas y tecnológicas para la implementación y manejo de sistemas de producción agropecuarios integrados en el marco de la agricultura sostenible y las prácticas bioecológicas para ser transferidos y apropiados socialmente en los grupos sociales rurales.

<sup>4</sup>La Organización Mundial de la Salud (OMS) es el organismo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención a nivel mundial en la salud. Fue fundada el 7 de abril de 1948, tiene sede central en Ginebra (Suiza) y hoy cuenta con 195 estados miembros.

<sup>5</sup>El autor habla de la importancia y los usos de los productos derivados de plantas, como los aceites esenciales, en su libro “Manual práctico de aceites esenciales, aromas y perfumes”.

<sup>6</sup>Olaya y Mendez en su libro "Guía de plantas y productos medicinales" definieron el término "planta medicinal" y describieron genéricamente sus productos, procedimientos de extracción, beneficios, aplicaciones y dosificación.

<sup>7</sup>Ingeniero del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la República de Costa Rica.

<sup>8</sup>Los autores, especialistas en farmacología, toxicología, química y alimentos se unieron para analizar las propiedades redox de los extractos de jengibre y su aplicación como antidiabético.

6-gingerol, gingeron, 6-shogaol, que otorgan la pungencia. Estos componentes son principios activos que confieren al rizoma las siguientes propiedades funcionales: carminativo, antiulceroso, antiespasmódico, colagogo, protector hepático, antitusivo, expectorante y laxante, estimulante, rubefaciente y diaforético (Kikuzaki, 2000; Rios & Ubidia, 2014)<sup>9</sup>. Dichos principios activos pertenecen al grupo de los polifenoles, los cuales se consideran potentes antioxidantes. Los polifenoles son el grupo más extenso de sustancias no energéticas de los alimentos vegetales y en los últimos años se ha demostrado que una dieta rica en dichas sustancias puede mejorar la salud (Quiñones, Miguel & Aleixandre, 2012)<sup>10</sup>.

Respecto a las aplicaciones terapéuticas del jengibre comprobadas científicamente, son múltiples, ya lo expresaría Robineau (1999)<sup>11</sup>: el gingerol y shogaol suprimen las contracciones gástricas. Las cápsulas que contienen 940 mg de rizoma seco son mejores que la antihistamina dimenhidrinato 100 mg para prevenir los síntomas gastrointestinales del vértigo. Los gingeroles y shogaoles tienen también efecto sedante, antipirético, analgésico e hipotensor y reducen la actividad intestinal. Son hepatoprotectores siendo más activos los gingeroles que los shogaoles. El jengibre es anticonvulsivo e hipocolesterolémico. Las inyecciones de jengibre han demostrado ser eficaces en el tratamiento del dolor reumático y el lumbago.

Un estudio en China<sup>12</sup> informó que pacientes con dolor reumático y dolor lumbar crónico, inyectados con un 5-10% de extracto de jengibre en los puntos dolorosos o nódulos de reacción, experimentaron alivio total o parcial del dolor, disminución de la hinchazón articular y mejoría o recuperación en su función (Srivastava y Mustafa, 1992). Y, en otro estudio<sup>13</sup>, el

---

<sup>9</sup>Kikuzaki escribió un capítulo dedicado a los fines medicinales y especiados del jengibre en su libro "Hierbas, botánicos y téis". Rios y Ubidia analizaron el crecimiento de alevines de trucha cuya alimentación estaba enriquecida con aceite esencial de jengibre.

<sup>10</sup>Los autores hicieron una publicación en la revista Nutrición Hospitalaria sobre los diferentes compuestos que integran los polifenoles.

<sup>11</sup>Este artículo tiene como objetivo revisar los informes recientes más destacados sobre investigaciones científicas dirigidas al aislamiento e identificación de los componentes activos del jengibre, la verificación científica de sus acciones farmacológicas y de sus constituyentes, y la verificación de la base del uso del jengibre en varias enfermedades y afecciones.

<sup>12</sup>En 56 pacientes (28 con artritis reumatoide, 18 con osteoartritis y 10 con molestias musculares) utilizaron jengibre en polvo contra sus afecciones. Entre los pacientes con artritis, más de tres cuartos experimentaron, en diversos grados, alivio del dolor y la hinchazón. Todos los pacientes con malestar muscular experimentaron alivio del dolor. Ninguno de los pacientes informó efectos adversos durante el periodo de consumo de jengibre que varió de 3 meses a 2,5 años.

<sup>13</sup> Ensayo clínico aleatorizado y doble ciego, realizado en personas con diabetes tipo 2 en unidades de APS. Contó con la participación de 103 personas, 47 en el grupo experimental y 56 en el grupo de control, con edades comprendidas entre 20 y 80 años, que utilizaban antidiabéticos orales y con valores de HbA1c entre 6,0% y 10%. Los participantes fueron comparados de forma equitativa (1:1), asignados a dos grupos distintos y aleatorizados en bloques, basados en sus valores de HbA1c. En el grupo experimental, los participantes utilizaron 1,2 g de jengibre, y en el grupo de control 1,2 g de placebo, diariamente durante 90 días. Los resultados primarios fueron la reducción de glucemia venosa en ayunas y de HbA1c, y los resultados secundarios fueron la reducción de lípidos y del índice HOMA-IR. Los participantes del grupo experimental presentaron una mayor reducción en los valores de glucosa y colesterol total, en comparación con el grupo de control.

consumo de jengibre redujo significativamente el IMC, los niveles de insulina, leptina, glucosa, la evaluación del modelo de homeostasis de resistencia a la insulina (HOMA-IR) y aumentó el índice cuantitativo de verificación de sensibilidad a la insulina (Ebrahimzadeh et al, 2015).

En un estudio experimental, la suplementación con gingerol en ratones alimentados con una dieta alta en grasas durante 6 semanas redujo significativamente el peso corporal y la adiposidad, y cambió el metabolismo de colesterol y de oxidación de ácidos grasos (Beattie et al, 2011)<sup>14</sup>.

En Argentina hay un escaso aprovechamiento de este alimento debido a su bajo consumo ya sea por la reducida oferta de productos a base de jengibre o por la falta de información y conocimiento respecto de su utilización.

Ante lo mencionado anteriormente, se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es el grado de información sobre el jengibre y alimentos funcionales, la composición química y la opinión sobre el helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados y la recomendación de alimentos funcionales ricos en polifenoles de los Licenciados en Nutrición y de los estudiantes de tercer año de la carrera Licenciatura en Nutrición en la Universidad Fasta en la ciudad de Mar del Plata en el año 2021?

El objetivo general planteado es:

Evaluar el grado de información sobre el jengibre y alimentos funcionales, la composición química y la opinión sobre el helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados y examinar la recomendación de alimentos funcionales ricos en polifenoles de los Licenciados en Nutrición y de los estudiantes de tercer año de la carrera Licenciatura en Nutrición en la Universidad Fasta en la ciudad de Mar del Plata en el año 2021.

Los objetivos específicos son:

- Indagar el grado de información sobre el jengibre y alimentos funcionales
- Determinar el grado de información sobre alimentos funcionales
- Examinar la opinión sobre el helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados según sus características organolépticas y su composición.
- Analizar la recomendación de alimentos funcionales ricos en polifenoles.

---

<sup>14</sup>Los ratones al destete fueron alimentados con una dieta alta en grasas que contenía 6-gingerol (HFG), zerumbona (HFZ), *Alpiniaofficinarum* Hance (HFGK) o sin fitoquímicos (control alto en grasas, HFC) durante 6 semanas y se compararon con ratones con una dieta de control baja en grasas (LFC). El aumento de la adiposidad en el grupo de HFC, en comparación con el grupo de LFC, fue significativamente ( $p < 0,05$ ) reducido en los grupos de HFG y HFGK sin que la ingesta de alimentos se vea afectada.

# Capítulo 1:

---

## El valor nutricional del jengibre y sus propiedades

---





El nombre científico del jengibre es *Zingiberofficinale* Roscoe, es una planta de la familia *Zingiberaceae*<sup>15</sup>, y crece como rizoma horizontal. Ambos nombres provienen del latín zingibil, que procede del sánscrito *shringavera*, que quiere decir “con forma de cornamenta”, probablemente por la forma de la raíz; mientras que *officinale* quiere decir medicinal. De allí también derivaron el griego *ziggiberis* y el inglés *ginger* (Fonnegra & Jiménez, 2007)<sup>16</sup>. Es comúnmente usado como una especia, que no sólo aporta sabor al alimento, sino que además evita la peroxidación lipídica (Herrero, Terradillos, Ramírez, Capdevila, López González, Riera Roton, 2013)<sup>17</sup>.

Originario de la zona tropical de Asia, India, Indochina y China, aunque actualmente es una especie pantropical<sup>18</sup> de cultivos. Las variedades más caras y apreciadas del mundo crecen en Australia, Indonesia y Jamaica, aunque las que más se venden pertenecen a China (Berdonces, 2010)<sup>19</sup>.

Las primeras descripciones acerca de las propiedades culinarias y terapéuticas del jengibre se sitúan en China desde la dinastía Zhou<sup>20</sup>. Poco tiempo después el jengibre desecado ya aparece en el Clásico de la Ciencia Herbolaria de Shennong<sup>21</sup>, finales de la dinastía Han<sup>22</sup>. Dioscórides<sup>23</sup>, el farmacólogo más conocido de la Antigüedad (siglo I d.C.), se refirió al jengibre en su obra más importante, la Materia Médica:

*“El jengibre es una planta particular, la mayor parte nace en la Troglodítica Arabia: de las hojas verdes de la cuál usan en aquellas partes para infinitas cosas, como usamos la ruda nosotros, y la mezclan con los potajes y viandas (...) Tiene virtud de calentar, y de digerir. Ablanda el vientre*

---

<sup>15</sup>*Zingiberaceae* es el nombre de una clasificación (taxón) que hace referencia a la familia de plantas herbáceas.

<sup>16</sup> En su obra *Plantas medicinales aprobadas en Colombia* los autores describieron el tratamiento y aplicación de una amplia variedad de plantas.

<sup>17</sup> La publicación realizó una revisión en la bibliografía médica y en la base de datos de referencia de las especias, hierbas y plantas medicinales y su peso específico reflejado en la literatura científica.

<sup>18</sup>En biología, pantropical se refiere a un área de ocurrencia geográfica. Para que una distribución de un taxón sea pantropical, debe aparecer en regiones tropicales en todos los continentes mayores.

<sup>19</sup> Esta enciclopedia analiza 1.362 especies de plantas medicinales a través de una exhaustiva ficha de datos con gran cantidad de información (descripción, composición química, usos terapéuticos, índice de toxicidad, etc.).

<sup>20</sup>La dinastía Zhōu fue una dinastía china que gobernó entre los años 1046 y 256 a. C.

<sup>21</sup>El Shennong Bencao Jing es una de las cuatro obras clásicas de la Medicina Tradicional China y la primera se especializa en Materias medicinales (herbolaria). Se considera la primera obra monográfica de la historia sobre la Ciencia de la Materia Médica China.

<sup>22</sup>La dinastía Han fue la segunda dinastía imperial china, durante el año 206 a. C. hasta el 220 d. C. El periodo Han es considerado como una edad dorada en la historia china, dejando un legado cultural que aún prevalece.

<sup>23</sup>Pedanio (o Pedacio) Dioscórides Anazarbeo (Anazarba, Cilicia, en Asia Menor, c. 40 - c. 90) fue un médico, farmacólogo y botánico de la antigua Grecia, que practicó la medicina en Roma. Su obra *De Materia Médica* alcanzó una amplia difusión y se convirtió en el principal manual de farmacopea durante toda la Edad Media y el Renacimiento.

*ligeramente, y es muy agradable al estómago. Resuelve los impedimentos que ofuscan la vista, y se mezcla en las medicinas contra venenos tóxicos. En suma, tiene casi la fuerza de la pimienta” (2008)<sup>24</sup>*

En Ayurveda<sup>25</sup>, las enfermedades neurológicas, los estados de dolor, la insuficiencia circulatoria, los trastornos digestivos, las náuseas y los vómitos se consideran indicaciones clásicas para el uso del jengibre. En la medicina natural centroeuropea está extendido su uso para la neurastenia, enteritis crónica, tos, retención de orina, trastornos ginecológicos, reuma y faringitis (Moreno, López L. & López S., 1992)<sup>26</sup>.

Imagen N°1: Planta de Jengibre



Fuente:  
<https://www.fitoterapia.net/vademecum/plantas/index.html?planta=300>

Desde la Antigüedad, el jengibre también se considera un afrodisíaco. Es especialmente apreciado en caso de sensibilidad al frío, defensas bajas y debilidad motora.

Es una planta herbácea vivaz y resistente con un rizoma rastrero horizontal que presenta tuberosidades y ramificaciones. El rizoma es perenne, nudoso, tuberoso, con una corteza de color ceniza y rigurosidades transversas, de sabor picante e intensamente aromático. Del rizoma surgen los falsos tallos, de color rojizo, erectos, oblicuos, redondos, y anuales, envueltos por las hojas y que pueden alcanzar hasta un metro de altura. Se cosecha a partir de los 9 o 10 meses (Obando & Quintero, 2009)<sup>27</sup>. Las hojas brotan del rizoma y desprenden un agradable aroma; son subsésiles, alternas, lanceoladas, estrechas, lineales y agudas como de 6-10 cm de longitud y 2 cm de ancho. Las inflorescencias son terminales y nacen del tallo floral, que es radical y solitario. Las flores, irregulares, fragantes, pequeñas y de color amarillo verdoso, se agrupan en espigas. El fruto es una cápsula (Berdonces, 2010)<sup>28</sup>.

<sup>24</sup>La Revista Internacional de Acupuntura es una revista científica dedicada a la acupuntura y sus técnicas relacionadas, así como a la medicina tradicional china en todos sus aspectos.

<sup>25</sup>Ayurveda es el nombre de la medicina tradicional y alternativa de la India. Tiene como objetivo común la unificación de cuerpo-mente y espíritu, proclamando que la enfermedad y la salud son el resultado de la confluencia de tres aspectos principales de la existencia o doshas.

<sup>26</sup> Los argumentistas presentan la historia del jengibre con una mirada integral considerando su inicio, evolución y presente de dicho cultivo.

<sup>27</sup>Obando y Quintero, autores de una tesis de grado del año 2009, fueron quienes investigaron la elaboración de un producto soluble a base de jengibre y limón.

<sup>28</sup>Berdonces describe en profundidad la estructura y composición del jengibre.

La importancia nutricional del jengibre reside en su amplísimo espectro de aceites esenciales volátiles (2,5-3%) y sustancias picantes no volátiles o ácidos. La composición de los aceites (mínimo 1,7%) varía notablemente según la procedencia. Entre ellos se encuentran: citral, citronelal, limeneno, canfeno, beta-bisoboleno, betacariofiteno, beta-bisabolo, alfa-farneseno, alfa-cadineno, alfa-cadinol, beta-felandreno, beta-pineno, beta-sesquifelandreno, gama-eudesmol. Los aceites volátiles son responsables de los efectos farmacológicos del jengibre, así como de su olor y sabor característicos. El jengibre contiene los siguientes ácidos: alfa-linolenico, linoleico, ascórbico, aspártico, cáprico, caprilico, gadolico, mirístico, oleico, oxálico, shogaol y gingerol. Los últimos tres son propios de la raíz.

Al analizar los nutrientes destaca el elevado contenido en agua (81%) y los hidratos de carbono (11%). También contiene fibra, localizada en la raíz, y aminoácidos: arginina, asparagina, histidina, isoleucina, glutámico, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano, tirosina, valina. De las vitaminas destaca la niacina. En cuanto a los minerales, posee cantidades apreciables de potasio, fósforo, magnesio y hierro; además de aluminio, boro, cromo, cobalto, manganeso, silicio, zinc (Elmadfa, Aign & Fritzsche, 2004)<sup>29</sup>.

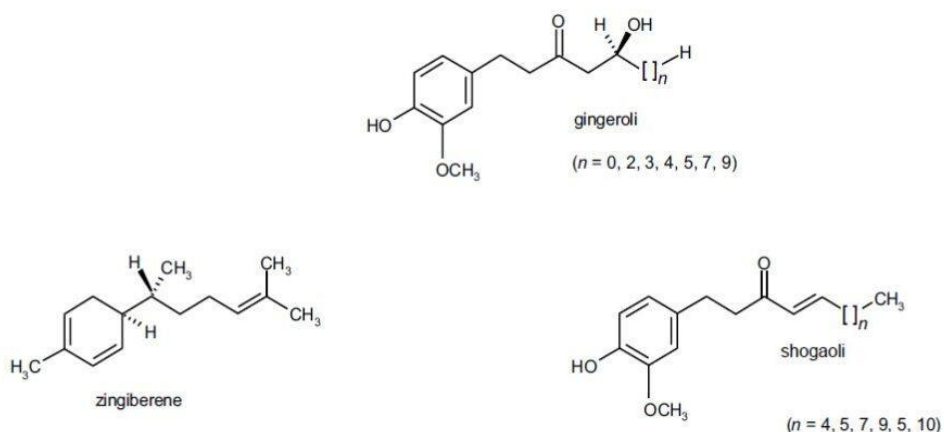
Los principales componentes activos son el zingibereno y el bisaboleno, mientras que los principios pungentes se conocen como gingeroles y shogaol; constituyendo los gingeroles el 25% de la fracción de sustancias picantes. Estas sustancias también llamadas sustancias acres son fenilalcanonas o fenilalcanonoles no volátiles con cadenas de diferentes longitudes, tal como indica la Imagen N°2. Generalmente dominan los sesquiterpenos, como (-)-zingibereno,  $\alpha$ -curcumeno,  $\beta$ -bisaboleno,  $\beta$ -bisabolona, (EE)- $\alpha$ -farneseno y  $\beta$ -sesquifelandreno; sin embargo, el aceite volátil del Jengibre australiano contiene principalmente monoterpenos, entre ellos alcanfor,  $\beta$ -felandreno, geranial, neral y linalol, acompañados de sólo pequeñas cantidades de sesquiterpenos. Además, el jengibre contiene numerosas sustancias vegetales secundarias con efectos antioxidantes (Isnaya Vademécum, s. f.)<sup>30</sup>.

Imagen N°2: Principios activos del jengibre

<sup>29</sup> Ibrahim Elmadfa es un nutricionista austriaco, estudió tecnología nutricional en El Cairo hasta 1966 y ciencias nutricionales en la Universidad JustusLiebig de Gießen de 1966 a 1968 donde recibió su doctorado en 1970 y completó su habilitación en 1975 como el primer profesor a nivel nacional en el campo de la fisiología nutricional.

<sup>30</sup>Se trata del Vademécum de la Fundación Centro Nacional de la Medicina Popular Tradicional "Dr. Alejandro Dávila Bolaños".

## Capítulo 1: El valor nutricional del jengibre y sus propiedades



Fuente: <https://nscongiusyromano.com/jengibre-que-es-y-cuales-son-sus-propiedades/>

A continuación, se detallan los componentes nutricionales para 100 gramos de jengibre (rizoma) y porcentaje que cubre de la dosis diaria recomendada (DDR) en base a una dieta de 2000 calorías, siendo diferentes los valores en el caso del jengibre en polvo.

Tabla N°1: Composición nutricional del jengibre.

Componentes	Cantidad en 100 gramos de parte comestible	%DRD
Energía	47 kcal	2
Hidratos de carbono	9 g	3
Grasa total	1,6 g	3
Fibra	0,9 g	3
Calcio	44 mg	6
Fósforo	66 mg	8
Hierro	1,8 mg	13
Tiamina	0,02 mg	0
Riboflavina	0,06 mg	4
Niacina	0,7 mg	4
Ácido ascórbico	2 mg	3

Fuente: Adaptado de Muller, 2005, citado en Colleman, 2013<sup>31</sup>.

Para el aprovechamiento eficaz de los beneficios de los componentes del jengibre, los rizomas con fines terapéuticos y alimenticios se recogen entre 9 y 10 meses después de la plantación. El jengibre es un cultivo de zonas húmedas que produce bien con precipitaciones

<sup>31</sup>Datos obtenidos de archivos del Laboratorio Mauricio Diaz Müller citados en el Trabajo de Investigación de Eloísa Yessenia Ramírez Colleman para optar el título de Ingeniera en Alimentos en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

de 1500 a 4000 mm anuales. También se puede cultivar en zonas secas, si se tiene un sistema de riego adecuado a las necesidades hídricas del cultivo. Es un cultivo que se da en alturas desde 0 hasta 1500 msnm, aunque las zonas bajas y húmedas son ideales, con temperatura promedio de 25 a 30°C. No es exigente en cuanto al suelo ya que se puede producir en los arenosos, profundos y drenados, aunque ricos en materia orgánica. Los rendimientos alcanzan los 100 quintales por hectárea en plantaciones bien conducidas, lo que equivale a un rendimiento de 15 quintales/hectárea de jengibre desecado y listo para su comercialización. Naturalmente los rendimientos varían según variedades, el manejo del cultivo, las condiciones ambientales, etc. La mejor época para la siembra del jengibre es durante la época más lluviosa del año, sin embargo, puede ser plantado en cualquier momento si es que las condiciones climáticas son las indicadas. (Roig, 1991)<sup>32</sup>.

El sistema de reproducción es por retoños o brotes. Para multiplicarlo a pequeña escala, el jengibre no debe tener arrugas, moho ni estar blando, sino que debe estar firme y, de ser posible, tener algún brote verde. En caso de no tener ninguno, se coloca en un recipiente con agua a temperatura ambiente y se deja sumergido durante toda la noche o un mínimo de 3 a 4 horas para que absorba la humedad que necesita para germinar. Luego se retira del recipiente y se coloca húmedo dentro de una bolsa de plástico durante una semana. Durante este tiempo, le saldrán brotes que luego serán sembrados. Para la siembra se necesita un trozo de rizoma de jengibre, y una maceta lo más ancha posible. Para la elección de la maceta o recipiente, se debe tener en cuenta que el crecimiento vegetativo de este alimento es rastrero, por lo tanto, cuanto mayor sea la superficie será más favorable para el desarrollo de la planta. Otra opción es colocarlo directamente en tierra. La profundidad no es tan relevante, con 10 a 15 cm es suficiente. El fondo del recipiente debe tener agujeros para el drenaje. La tierra debe estar esponjosa y bien aireada, evitando que la tierra esté apelmazada para que pueda drenar bien el agua. El agregado de perlita favorece el drenaje. Para plantarlo se colocan los trozos sobre el sustrato en horizontal y se entierra solamente a una profundidad de unos 5 cm y se dejan los brotes verdes en la parte superior, es decir, no cubiertos de tierra por completo. El jengibre necesita humedad constante en la tierra. Al principio se comienza con poco riego, luego se aumenta cuando la planta ya brotó. El riego es un paso muy importante, debe ser ligero y frecuente, cada 2 o 3 días y los rizomas no deben ser mojados. Se debe evitar el sol directo para que puedan crecer nuevos brotes y que éstos no se deterioren por exceso de sol (Ruano, Lemus, Sagastume & Milian, 2005)<sup>33</sup>. Tanto el sol directo durante muchas horas, como las bajas temperaturas pueden perjudicar el crecimiento del

---

<sup>32</sup>Es el autor de Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba y escribió numerosos artículos de divulgación científica para distintas páginas de Herbolaria, entre otros.

<sup>33</sup>El presente grupo de ingenieros elaboró un Manual Práctico para el cultivo de jengibre para el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala.



cultivo. Lo ideal es mantener el jengibre durante su primera etapa de desarrollo en una zona donde reciba poca luz y a una temperatura de 20°C aproximadamente, y no debe estar a una temperatura mínima de 10°C. Al mes, ya se pueden apreciar tallos y hojas; la planta rara vez florece y no da frutos. Se cosecharán en 8 o 10 meses cuando las hojas adquieran progresivamente un tono amarillento y la planta empiece a secar. Demorar el momento de la cosecha del jengibre lo volvería más fibroso. Una parte de la raíz con rizomas se plantará nuevamente, para la próxima cosecha. Para la óptima conservación del jengibre se utilizan bolsas con cierre hermético, previa eliminación del aire, almacenados en la heladera. El jengibre también se puede congelar, aunque esto alteraría su textura. De todas formas, almacenadas en un lugar fresco y seco, las raíces frescas de jengibre se conservan al menos 3 semanas<sup>34</sup>. A continuación, se observan las etapas del cultivo de jengibre a pequeña escala:

Imagen N°3: Cultivo de Jengibre



Fuente: <https://www.infocampo.com.ar/el-paso-a-paso-para-cultivar-jengibre-en-tu-casa/>

El jengibre tiene gran importancia a nivel mundial, cabe señalar que el mayor productor de jengibre en el mundo es China con más de 270.000 toneladas producidas en el año 2005; además de cultivarse en todas las regiones tropicales y subtropicales de Asia, en partes de África, en Brasil y Jamaica. Asimismo, China es el mayor exportador con casi 250.000 toneladas en el mismo año, mientras que el mayor importador es Japón con 90.000 toneladas.

<sup>34</sup> Cómo cultivar jengibre en casa, [en línea], disponible en: <https://infoagro.com.ar/como-cultivar-jengibre-en-casa/>, (consultado en mayo de 2021).

Algunos países latinoamericanos como Argentina, Chile, Venezuela y Perú han incorporado a su economía el cultivo, la comercialización y la industrialización de plantas herbáceas como el jengibre.

En Argentina, las exportaciones de hierbas aromáticas y especias registran tendencia positiva. Entre 2000 y 2008 el volumen se incrementó 247%. Este incremento en el consumo, importación y exportación del jengibre está supeditado a la amplia variedad de presentaciones del mismo (Parra & Cameroni, 2009)<sup>35</sup>.

Dentro de las presentaciones, el jengibre fresco es el más utilizado. Puede encontrarse en forma de raíces jóvenes o maduras. Las primeras no requieren ser peladas y puede utilizarse en trozos o para gratinar. El jengibre posee un característico aroma perfumado y refrescante con un toque de limón y su sabor es especiado, picante y penetrante, con un toque ligeramente dulzón.

Por otro lado, el jengibre en polvo, se fabrica a partir de las raíces africanas que no son tan finas como las asiáticas. Tiene un sabor diferente al fresco y se utiliza fundamentalmente para postres y recetas un poco picantes (Paredes, 2006)<sup>36</sup>.

Otra forma de consumo es el jengibre seco, su sabor y sus usos son similares al jengibre fresco, aunque deben remojarse antes de su utilización. La esencia de jengibre, que se obtiene del rizoma desecado, es un líquido transparente de color amarillo claro a amarillo oscuro y de olor especial. El extracto seco de jengibre es obtenido de los rizomas frescos o secos por extracción con solventes volátiles y ulterior eliminación de los mismos. El aceite esencial es una de las presentaciones más conocidas y es el resultado de la destilación al vapor de la especie deshidratada a partir de rizomas secos sin pelar y triturados. Conserva el aroma y el sabor original del producto, pero no mantiene la sustancia que le da la pungencia o picor. La tintura consiste en el extracto etanólico obtenido a partir de rizomas frescos, sin eliminación del etanol (CAA)<sup>37</sup>.

El uso más común de la mayoría de estas presentaciones es en la cocina, como condimento. Se emplea como confitura, como complemento para dar sabor o potenciar los de otros alimentos, e incluso como sustancia para elaborar panes y bebidas. En mezclas de especias, el jengibre desecado se emplea sobre todo en el curry.

---

<sup>35</sup> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina. Subsecretaría de Alimentos y Bebidas. Hierbas aromáticas y especias. Se sugiere ampliar en la siguiente página web: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=110>

<sup>36</sup>Tamara Paredes desarrolló un trabajo de investigación para acceder al título de Ingeniera en Alimentos en el Grado Académico de Licenciatura, en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

<sup>37</sup>Art. 1223, Capítulo XVI del Código Alimentario Argentino. El CAA es el conjunto de disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que regula en todo el territorio de Argentina a todos los alimentos, condimentos, bebidas o sus materias primas y los aditivos alimentarios que se elaboren, fraccionen, conserven, transporten, expendan o expongan, así como a toda persona, firma comercial o establecimiento que lo haga. Tiene una serie de leyes que se deben cumplir para que un producto elaborado se comercialice.

El extracto o aceite de jengibre se utiliza para elaborar licor, vino o aguardiente de jengibre, así como infusiones. La bebida más conocida es el ginger ale, un refresco carbonatado sin alcohol apreciado por sus notas de limón con un toque picante y su refrescante sabor.

El jengibre fresco se ralla o se pica muy fino y se añade a los platos sin una cocción prolongada. Si el jengibre fresco se cuece durante mucho tiempo se hace más picante, pero disminuye la frescura de su aroma. El té de jengibre, preparado en infusión o breve decocción de rodajas o trocitos de jengibre, es una bebida especiada que calienta intensamente el interior del organismo.

Es muy utilizado en la cocina china. El jengibre joven suele añadirse en conserva o en cantidades relativamente grandes en numerosos platos, incluidos platos fríos, y se emplea casi como una verdura. El jengibre maduro se utiliza como especia por su fuerte sabor. Para ello se pulveriza, exprime o corta en trozos. Sin embargo, también puede secarse, conservarse en salsa de soja, sal o vinagre o utilizarse con miel y azúcar para la elaboración de dulces.

Cortado en rodajas o tiras, o rallado, el jengibre resulta apropiado para chutneys, sopas, salsas y platos de carne, pescado, verdura o arroz. Acompaña agradablemente postres dulces, queso fresco o requesón, compotas o zumos. En Europa se conoce sobre todo el jengibre confitado.

La combinación con preparaciones agrídulces y con frutas cítricas es ampliamente aceptada y se conserva durante dos o tres semanas.

En las recetas, es muy importante utilizar la cantidad de jengibre adecuada. El delicado toque en el paladar le proporciona su refinamiento (Cordova, Cedeño & Mejía, 2005)<sup>38</sup>.

Con respecto a los fines terapéuticos, los rizomas de jengibre se han utilizado en la práctica medicinal herbal para el tratamiento de una gran variedad de enfermedades como la artritis reumatoide, hipercolesterolemia, enfermedades neurológicas, asma, estreñimiento, diabetes o cáncer, en forma de pasta fresca, seco, en polvo, cristalizado o en almíbar. Ya en el siglo V, se utilizaba en la comida de los marineros para evitar los mareos en alta mar y el escorbuto y en la medicina hindú se usaba para curar enfermedades musculares y reumáticas (Racová, et al, 2013)<sup>39</sup>.

El jengibre es conocido por estimular los jugos gástricos, y proveer efectos de alivio para la gripe y la tos. Esta raíz es una hierba medicinal usada principalmente para el tratamiento

---

<sup>38</sup>Cordova, Cedeño y Mejía realizaron una Tesis de Grado orientada a la determinación del método más adecuado para la obtención de aceite esencial de jengibre, y a la identificación de sus componentes.

<sup>39</sup>Los autores, especialistas en farmacología, toxicología, química y alimentos se unieron para analizar las propiedades redox de los extractos de jengibre y su aplicación como antidiabético.

de la Dispepsia<sup>40</sup>. Esto incluye los síntomas de hinchazón, acedía, flatulencia y náusea. Tradicionalmente, el jengibre se ha utilizado para tratar las afecciones intestinales, especialmente en lo que se refiere a problemas digestivos. Parece ser que, al estimular el páncreas, aumenta la producción de enzimas que favorecen la digestión y evitan la aparición de una serie de efectos secundarios relacionados con una mala absorción de los mismos. Igualmente, su poder antibacteriano resulta eficaz al prevenir numerosos problemas digestivos que se producen por alteraciones de la flora intestinal (Layarle, 2013)<sup>41</sup>.

El jengibre fue considerado como la "medicina universal" por los ancestros orientales de China e India y altamente buscado después por los comerciantes de especias. Hoy en día, el jengibre permanece como un componente de más del 50% de las medicinas herbales tradicionales, y ha sido usado durante siglos para tratar la náusea, indigestión, fiebre, infección, y para promover vitalidad y longevidad. La especie favorita del mundo tiene la reputación de tener cualidades que pueden prevenir ataques del corazón, dolor de artritis, dolores intestinales, prevenir la gripe, cáncer de la piel, y ayuda a la pérdida de peso. Si se utiliza una gran cantidad de jengibre, puede dar lugar a una úlcera estomacal a largo plazo, así mismo no se deben tomar grandes cantidades en el embarazo. Las personas con cálculos biliares deben de consultar al médico antes de tomarlo, ya que aumenta el flujo de bilis. (López Díaz, 2002)<sup>42</sup>.

Las investigaciones farmacológicas con extractos de jengibre y diversas sustancias individuales aisladas han demostrado la presencia de efectos analgésicos, antirreumáticos, antiinflamatorios, anticolesterolémicos e inhibidores del sistema nervioso central. El jengibre en polvo, en dosis de 2 g, es un potente antiemético, al parecer superior a la difenhidramina (dosis terapéutica 100 mg). Como antiemético, se toman 2 g de producto recién pulverizado (1 cucharadita = 3 g) con un poco de líquido.

Para preparar una infusión en caso de trastornos dispépticos, se vierte una taza de agua hirviendo sobre 0,5-1,5 g del producto pulverizado de forma gruesa y luego de 5 a 10 min, se cuele con un colador de té. Como dosis diaria se recomiendan 2-4 g del producto desecado.

La nutrición y dietética de la medicina china atribuye al jengibre fresco afinidad a los órganos pulmón, estómago, bazo e hígado. Provoca los siguientes efectos: suprime las náuseas, calienta el pulmón, calma la tos, transforma la flema, elimina toxinas, dispersa el frío, fomenta el sudor, libera la superficie.

---

<sup>40</sup>Trastorno de la digestión que aparece después de las comidas y cuyos síntomas más frecuentes son náuseas, pesadez y dolor de estómago, ardor y flatulencia.

<sup>41</sup>María Sol García Layarle realizó un Trabajo de Investigación para acceder al título de Licenciatura en Nutrición en la Universidad Isalud de Buenos Aires, Argentina.

<sup>42</sup>Resumen preparado para visionchamanica.com por Emilce López Díaz. Visión chamánica es un sitio web dedicado a investigar el mundo vegetal, el cuidado del cuerpo y las tendencias dirigidas a la búsqueda del bienestar.

Todas las propiedades medicinales de esta planta pueden atribuirse a su alto contenido de antioxidantes, más específicamente al grupo de los polifenoles. Se trata del grupo más extenso de sustancias no enérgicas de los alimentos vegetales y, en los últimos años, se ha demostrado que una dieta rica en polifenoles puede mejorar la salud (Quiñones, et al, 2012)<sup>43</sup>.

El extracto obtenido de la raíz de jengibre ha demostrado poseer una fuerte actividad antioxidante. Estudios indican que el extracto de jengibre es una sustancia prometedora para el detallado estudio de los efectos protectores contra compuestos citotóxicos. Presenta un alto contenido de componentes fenólicos y una intrínseca capacidad antirradical. El extracto del rizoma de jengibre es conocido por su fuerte eficacia en la reducción de radicales libres, sobre todo por sus componentes fenólicos entre los cuales están presentes el gingerol, gingeron y shogaol, entre otros. Una mezcla de no-resinas fenólicas contribuye a la actividad antioxidante y es responsable del fuerte aroma de jengibre en los suplementos de dieta, bebidas y alimentos (Falconi, 2011)<sup>44</sup>.

Los antioxidantes son moléculas capaces de prevenir o retardar la oxidación de un sustrato biológico inducida por una especie pro-oxidante, es decir, radicales libres. Dentro de los presentes en la naturaleza, se caracterizan por tener una elevada diversidad molecular. (Echavarría, Franco & Martínez, 2009)<sup>45</sup>.

El rol principal que desempeñan estas moléculas es evitar, retardar o revertir las reacciones conducentes a la oxidación de los sustratos biológicos. El mecanismo es la donación de un electrón, cuyo resultado es la pérdida de reactividad de los radicales libres y la oxidación de los antioxidantes. (Rong, 2010)<sup>46</sup>.

Los antioxidantes pueden ser sintetizados por el organismo humano, o bien, ser ingeridos a través de los alimentos.

Entre estos últimos, los principales son: vitaminas antioxidantes como ácido ascórbico, alfa-tocoferol y betacaroteno; carotenoides tales como luteína, zeaxantina y licopeno y compuestos fenólicos tanto flavonoides como no flavonoides.

Los compuestos fenólicos, químicamente son un grupo de compuestos naturales, metabolitos secundarios producidos por las plantas para protegerse de otros organismos. Tienen características estructurales fenólicas, ya que poseen al menos un anillo fenólico unido

---

<sup>43</sup> Los autores hicieron una publicación en la revista Nutrición Hospitalaria sobre los diferentes compuestos que integran los polifenoles.

<sup>44</sup> Mónica Susana Falconi Cedillo desarrolló una Tesis de grado previa a la obtención al título de Bioquímica y Farmacéutica, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

<sup>45</sup> Los autores publicaron dicho artículo acerca de la actividad antioxidante del jengibre en la revista Vitae de la Universidad de los Antioquia, Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169815393014>

<sup>46</sup> Investigador en el Centro de Investigación Alimentaria de Guelph, Agricultura y Agroalimentación de Canadá.



a uno o más grupos hidroxilo. Existen varios subgrupos y pueden diferir en la estabilidad, la biodisponibilidad y las funciones fisiológicas.

Los antioxidantes fenólicos naturales pueden detener efectivamente los radicales libres, absorber la luz ultravioleta y quelar metales de transición, así detienen el progresivo daño auto oxidativo. (Brewer, 2011)<sup>47</sup>. Además de esta propiedad, también confieren a los alimentos aroma, color y astringencia (Soares, 2002)<sup>48</sup>.

La clasificación dentro de este grupo según la estructura química comprende: los ácidos fenólicos que forman parte de los compuestos polifenólicos no flavonoides. Se encuentran en mayor proporción en las frutas que en las verduras y disminuye a medida que la fruta madura. Los flavonoides presentes en las plantas se encuentran unidos a azúcares. De su grado de glicosilación depende la actividad biológica. Son responsables del sabor y el color de las frutas y verduras, además otorgan picor y tienen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. También se encuentran dentro de esta clasificación los taninos, los estilbenos y la curcumina. Y, finalmente, los gingeroles que se encuentran en el rizoma del jengibre, siendo los principales responsables de su sabor picante (Barberan, 2003)<sup>49</sup>.

La actividad antioxidante de los compuestos fenólicos es considerada la actividad biológica responsable del efecto de protección contra lesiones celulares y subcelulares, inhibición del crecimiento de tumores, activación de los sistemas de detoxificación hepática y bloqueo de las vías metabólicas que pueden ocasionar carcinogénesis.

El mecanismo de estos compuestos reside en su capacidad para capturar los radicales libres que se pueden generar en las células del cuerpo humano y que son resultado de la combinación de muchos factores ambientales. Dichos radicales actúan sobre diversas moléculas orgánicas como: ácidos grasos poliinsaturados, colesterol, ADN y lípidos, siendo estos últimos los más susceptibles a la sustracción de un electrón por parte del radical que lo requiere para alcanzar su estabilidad electroquímica. Los antioxidantes actúan como fuentes de hidrógeno y se oxidan en lugar de cualquiera de los componentes anteriormente mencionados, protegiendo de esta manera las células contra el daño que causan los radicales libres. Cabe aclarar que el potencial funcional de los compuestos fenólicos está supeditado al consumo de ellos (Mercado, Carrillo, Wall-Medrano, Diaz, Alvarez-Parrilla, 2013)<sup>50</sup>.

---

<sup>47</sup>El autor pertenece al Departamento de Ciencia de los Alimentos y Nutrición Humana y dicha información fue publicada en la revista *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.

<sup>48</sup>Esta revisión busca reunir varios estudios que evalúan el potencial antioxidante de dos ácidos fenólicos en la conservación de alimentos lipídicos. Además, también se han recogido estudios sobre la acción antioxidante de estos compuestos en el sistema biológico a través de la neutralización de los radicales libres generados en el organismo, los cuales están asociados a diversas enfermedades como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares.

<sup>49</sup>Licenciado en Medicina y Cirugía con la clasificación de Sobresaliente en la Facultad de Medicina de Murcia (1983) y Jefe de Servicio en ORL en Mallorca.

<sup>50</sup> Este presente trabajo expone las principales investigaciones sobre los potenciales efectos benéficos de las especias tradicionales mexicanas en la salud humana.

Los compuestos fenólicos se sintetizan en las plantas y surgen a partir de los aminoácidos aromáticos fenilalanina y tirosina. Posteriormente, surgen los derivados glicosilados o sulfatados y participan en la fase dependiente de la luz de la fotosíntesis, durante el cual catalizan el transporte de electrones.

La fermentación bacteriana de carbohidratos podría liberar compuestos fenólicos unidos a fibra, siendo absorbidos por el epitelio intestinal y una parte importante se excreta por la orina. No se conoce con exactitud la biodisponibilidad, absorción y metabolismo, pero es sabido que los compuestos solubles son metabolizados en el tracto gastrointestinal.

Por otra parte, los compuestos fenólicos en los alimentos estarían asociados a un efecto protector frente a la oxidación de las grasas insaturadas presentes en los alimentos como además de incidir en el color y sabor de los mismos. Esto presenta cierta importancia, ya que además de conservar las características de los alimentos, se evita la formación de radicales libres y compuestos citotóxicos y genotóxicos que ocasionan procesos inflamatorios en diferentes sistemas como el digestivo o circulatorio, así como diferentes órganos como hígado, riñón y pulmones (Vendramini, 2010; Martínez, González, Culebras & Tuñon, 2002)<sup>5152</sup>.

Diversos estudios confirman la capacidad antioxidante de los polifenoles del jengibre. Entre los antecedentes, Diaz-Flores J, et al (2019)<sup>53</sup>, tuvo como objetivo evaluar la capacidad antioxidante in vitro del liofilizado de la pulpa y cáscara del rizoma de *Zingiberofficinale* Roscoe. Los resultados evidenciaron que la mayor capacidad antioxidante se encuentra en la cáscara del rizoma en comparación con la pulpa según FRAP y TBARS; pero la inhibición de radicales DPPH fue similar en ambos. Asimismo, Neuza D. (2010)<sup>54</sup>, tuvo como objetivo evaluar la capacidad antioxidante y determinar la concentración de compuestos fenólicos totales del extracto etanólico de jengibre, se obtuvo como resultado que el extracto presenta actividad antioxidante con EC50 de 79,1% y 42,6 mg/ml respectivamente, concluyendo que se puede aplicar extracto etanólico de jengibre en aceite de soja como antioxidante natural. Finalmente, De la Cruz Quispe y Quispe Pujaico (2020)<sup>55</sup> verificó y confirmó el contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante del extracto hidroalcohólico del *Zingiberofficinale* colectados en tres zonas de cultivo en el departamento de Junín, macerando de 100 gramos

---

<sup>51</sup> Vendramini desarrollo una Tesis de posgrado en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

<sup>52</sup> Los autores son miembros del Departamento de Fisiología, Universidad de León y Hospital de León, España.

<sup>53</sup> Los autores desarrollan su labor en el Laboratorio de Farmacología. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú y en el Laboratorio de Referencia Regional de La Libertad, Trujillo, Perú.

<sup>54</sup> Dicho estudio pertenece al Departamento de Ingeniería y Tecnología de Alimentos, Universidad de Estadual Paulista, SP, Brasil.

<sup>55</sup> Los autores realizaron el estudio para optar por el título Profesional de Químico Farmacéutico de la Escuela Profesional de Farmacia y Química de Lima, Perú.

en alcohol al 70%, durante 14 días en agitación cada 12 horas y posterior filtrado del líquido macerado, secado a temperatura ambiente en recipientes de vidrio y almacenado en frascos ámbar en refrigeración. La actividad antioxidante de los extractos hidroalcohólicos secos se determinó por el método 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH). Los resultados mostraron que el radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH), que es de coloración violeta y en presencia de una sustancia captadora de radicales libres reacciona y se decolora a amarillo pálido; confirmó la actividad antioxidante al expresar el IC50 (concentración mínima necesaria para inhibir en un 50% al DPPH).

La actividad antioxidante de un compuesto dado puede aumentar, disminuir, o permanecer sin cambios según la temperatura. En el caso de los compuestos fenólicos, se ven afectados por la aplicación de procesos térmicos. Los gingeroles son sensibles a la deshidratación y al procesado térmico (Lupano, 2013)<sup>56</sup>.

Para evitar posibles efectos adversos no se deben tomar dosis diarias de extracto o de polvo superiores a 2g. Dosis superiores de unos 6g diarios pueden producir úlcera o gastritis. Puede interactuar con ciertos medicamentos anticoagulantes como la heparina o interferir con la absorción de ciertas vitaminas, como el hierro. El aceite esencial no debe ingerirse en afecciones graves del aparato digestivo como úlceras, gastritis, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn o síndrome del intestino irritable. Tampoco debe ser administrado ante enfermedades de tipo neurológico o personas que posean o sean propensas a cálculos biliares, hemorragias e hipertensión. La planta completa no debe utilizarse por sus propiedades hepatotóxicas (Stephen, fulder, 1998)<sup>57</sup>.

Según la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos de América (Food and Drug Administration: FDA), su uso es seguro durante el embarazo, sin embargo, no hay suficientes datos que avalen su seguridad en el periodo de lactancia. Por otro lado, no está recomendado su consumo en niños menores de 6 años de edad y pacientes con hipersensibilidad a cualquiera de los principios activos.

---

<sup>56</sup>Este libro trata de modificaciones experimentadas por proteínas, lípidos, hidratos de carbono y componentes minoritarios de los alimentos, como vitaminas, minerales, compuestos fenólicos y pigmentos, entre otros, durante el procesamiento y almacenamiento de los alimentos. Se describen cambios suaves y severos, sus causas y consecuencias, y algunas maneras de evitarlos o minimizarlos, incluyendo mecanismos y reacciones químicas.

<sup>57</sup>En la monografía se presentan diferentes extractos de "El Libro del Jengibre", Barcelona, España.

# Capítulo 2:

---

## Alimentos funcionales y helados

---



La evolución de los hábitos nutricionales ha sido muy variable a través del tiempo, pero siempre soportada con el criterio básico de mantener la salud. Cada día las exigencias de los consumidores se dirigen más a la búsqueda de nuevos productos con propiedades funcionales que puedan proporcionar además del valor nutritivo, otros componentes con actividad fisiológica que permitan un mejor estado tanto físico como mental, reduciendo así el riesgo de enfermedades y alargando la vida al mismo tiempo que manteniendo su calidad. Actualmente, la investigación se centra en la relación alimentación y enfermedades crónicas no transmisibles y los efectos de la nutrición sobre funciones cognitivas e inmunitarias, capacidad de trabajo y rendimiento deportivo. La evolución de los conceptos nos permite hablar hoy de “Nutrición Óptima”, es decir, la calidad de la ingesta en términos de nutrientes y no nutrientes, que permite optimizar las funciones fisiológicas de cada individuo para asegurar el máximo de bienestar y salud a lo largo de toda su vida. El área de los Alimentos Funcionales posee un crecimiento mundial vertiginoso, tanto en el campo científico como en el desarrollo de productos; contexto en el cual, por ser referente en materia de alimento para la comunidad, el Licenciado en Nutrición resulta un nexo entre el sector científico e industrial y el consumidor (Hernandez, 2013)<sup>58</sup>.

La denominación “functional foods” tiene su aparición en los años ochenta en Japón. El aumento de la esperanza de vida y su consecuente impacto a nivel de gastos en salud pública hizo que el gobierno japonés financie programas de investigación sobre alimentos, para lograr mejoras en calidad de vida. A partir de allí, el concepto comienza a evolucionar y es ampliado tanto en Europa como en Estados Unidos. En consecuencia, actualmente, existe una variedad de definiciones del término alimentos funcionales, generadas por diferentes organismos (Rubiano, 2006)<sup>59</sup>.

La definición propuesta indica que

*“un alimento puede considerarse funcional si se demuestra satisfactoriamente que ejerce un efecto beneficioso sobre una o más funciones selectivas del organismo, además de sus efectos nutritivos intrínsecos, de modo tal que resulte apropiado para mejorar el estado de salud y bienestar, reducir el riesgo de enfermedad, o ambas cosas”.*

Establece también que deben seguir siendo alimentos y sus efectos deben demostrarse en las cantidades normalmente consumidas en la dieta. Sin embargo, a lo largo del tiempo se han utilizado muchos términos para identificar los alimentos funcionales, tales como alimentos

---

<sup>58</sup> Juan Carlos Mata Hernández desarrolló un trabajo de Investigación de grado previo a la obtención del título Ingeniero en Alimentos en la Universidad de Azuay en Cuenca, Ecuador.

<sup>59</sup> Sarmiento Rubiano, Bacterióloga y Laboratorista Clínico, publicó dicho artículo acerca de los alimentos funcionales como nueva alternativa en la alimentación y evidenció su historicidad, en la revista Orinoquia de la Universidad de los Llanos, Colombia.

de diseño, productos nutracéuticos, alimentos genéticamente diseñados, farmalimentos, vitalimentos, fitoalimentos/fitonutrientes, alimentos de alto rendimiento, alimentos inteligentes, alimentos terapéuticos, alimentos de valor añadido, alimentos genómicos, prebióticos/probióticos, alimentos superiores, alimentos hipernutritivos, alimentos reales (Mazza, 2000)<sup>60</sup>.

El poder funcional de los alimentos sobre la salud es de origen milenario, principalmente a lo largo de la historia de la cultura oriental, donde los alimentos y la medicina son considerados igualmente importantes en la prevención y curación de enfermedades. La relación alimento-medicina es conocida por la cultura china hacia el año 1000 a.C. El “Yellow Emperor’s Internal Classic” es probablemente el primer libro clásico de medicina china (745-221 a.C.) donde se encuentran diversas prescripciones de dietas médicas. Muchos productos, desde la antigüedad, han sido utilizados como alimentos, y como medicina, tales como el jengibre, la menta, el ajo, el azafrán. La filosofía del “alimento como medicina” es la que soporta el paradigma de los alimentos funcionales. Por el contrario, la cultura occidental a lo largo de la historia ha creado una barrera entre la alimentación y el tratamiento farmacológico que hoy en día está desapareciendo (Pascal & Collet-Ribbing, 1998)<sup>61</sup>.

A su vez, los patrones de alimentación han llevado al aumento mundial de la prevalencia de ciertas enfermedades, por lo que resulta necesario la incorporación de productos diseñados con el fin de combatir esta situación sanitaria. Uno de los inventos más difundidos y disfrutados por los humanos es el helado, por lo que crear un producto nuevo y distinto que cumpla con las necesidades de una parte de la población resulta fundamental (Silveira, Monereo & Baena, 2003)<sup>62</sup>.

El contexto en el que se origina el helado no es muy claro ya que diferentes fuentes mencionan lugares y épocas muy distintas, aunque se puede afirmar que este alimento es el resultado de más de cinco siglos de evolución. Desde la antigüedad hasta nuestros días el consumo de los mismos experimentó cambios desde el punto de vista tecnológico que posibilita extender su consumo a prácticamente todas las clases sociales adquiriendo importancia económica y social tanto a nivel nacional como internacional (Di Bartolo, 2011)<sup>63</sup>.

Algunos autores cuentan que los helados de agua se originaron en Europa en la época medieval, desarrollándose a partir de vinos y jugos de frutas y siendo enfriados por nieve

---

<sup>60</sup> Mazza es especialista en Agricultura y Agroalimentación en Canadá y ha escrito numerosos libros acerca de alimentos funcionales provenientes de la agricultura.

<sup>61</sup> Los autores escribieron el artículo para una reconocida plataforma española de inteligencia artificial acerca de las perspectivas europeas de alimentos funcionales en el cuál recopilamos fundamentaciones de diversos autores.

<sup>62</sup> Los argumentistas pertenecen al Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital Universitario de Getafe, Madrid.

<sup>63</sup> Eduardo Di Bartolo es Ingeniero y asesor privado en procesos y calidad en productos lácteos y ha sabido formar parte de la Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos, en la Secretaría de Agricultura Ganadería, Pesca y Alimentos de Argentina.



traída de las montañas para enfriar las bebidas del emperador de Roma. Existen versiones que indican que Marco Polo en su famoso viaje al Oriente trajo una bebida compuesta por jugos de frutas y el agregado de hielo picado o nieve, la cual tomó popularidad rápidamente, convirtiéndose en lo que hoy se conoce como granizado; por lo que puede haberse originado en Egipto o Babilonia. Otras fuentes sostienen que, durante la invasión árabe a Europa, se introdujo un producto llamado Schebert, que significa Dulce Nieve y, específicamente, se popularizó en Sicilia donde existían las dos materias primas necesarias tales como jugos de frutas y nieve del monte Etna; y desde aquí se extendió al resto de Europa. Y hasta existen versiones de que su origen se sitúa mucho antes de la era cristiana en China y otras regiones asiáticas. Sin embargo, lo que hoy se conoce como helado con sus peculiares características, no se originó hasta que se desarrollaron ciertas tecnologías como la centrífuga, la máquina de refrigeración mecánica y la prueba de Babcock para análisis de grasa. (Arbuckle, 1977, citado en Palazuelos Zambrana, 1999)<sup>64</sup>.

La venta masiva al público fue consecuencia de la adición de sal al hielo utilizado en el proceso de elaboración a modo de prolongar la vida útil del helado, además de la incorporación de azúcar a la preparación. La introducción de estas novedades sentó las bases para la aparición de las modernas heladerías (Mantello, 2011)<sup>65</sup>.

Este alimento fue introducido en América en el siglo XVIII por colonizadores ingleses. Sin embargo, en Argentina, hasta mediados del siglo XIX no se fabricaba el hielo, sino que se importaban barras envueltas en aserrín, por lo que sólo se servían refrescos helados en muy pocos bares de Buenos Aires. A partir de la producción nacional de hielo surge la producción artesanal del helado, y a mediados del siglo XX, aparece la producción de tipo industrial. Fueron inmigrantes italianos los que introdujeron el oficio de laborar helado en nuestro país. Quedó en evidencia que en la elaboración del helado fueron variando a lo largo del tiempo los ingredientes, las técnicas y máquinas utilizadas. El helado en sus orígenes no era un producto lácteo, sino más bien frutal, pero con los años los derivados lácteos comenzaron a utilizarse en pequeñas proporciones y luego masivamente. Hoy en día, estos productos tienen como constituyentes básicos la leche y la crema de leche (Juri Morales & Ramírez Navas, 2015)<sup>66</sup>

En el caso de Argentina, la industria de los helados tiene mucho potencial de crecimiento y se perfila como una gran oportunidad de negocios e innovación en productos. Tan sólo casi dos décadas atrás, las heladerías tenían una estacionalidad bien definida, abrían sus puertas con los primeros días de calor en el mes de noviembre y las cerraban antes de los primeros

---

<sup>64</sup> Andrea Palazuelos Zambrana desarrolló un trabajo de investigación para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura en la Universidad Zamorano, Honduras.

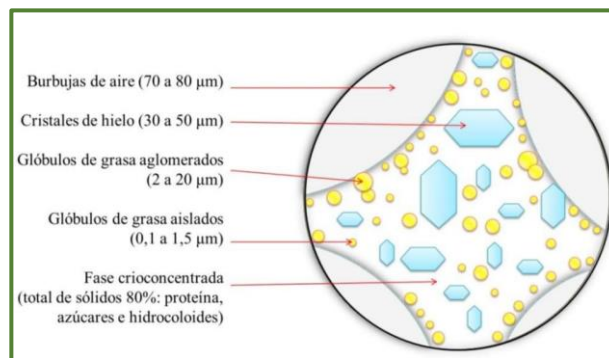
<sup>65</sup> S. R. Mantello, Helados: Breve reseña histórica del helado, [en línea], disponible en: <http://www.mundohelado.com/helados/historia.htm>, (consultado en mayo de 2021).

<sup>66</sup> Ingenieros químicos del Departamento de Alimentación y Nutrición de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali, Colombia.

días de frío otoñal, en abril. Sin embargo, se intenta desestacionalizar paulatinamente el consumo, proceso al que no es ajeno el esfuerzo de los empresarios del rubro, quienes además apuntan a demostrar que el producto es más que una golosina para posicionarlo como un alimento saludable por los ingredientes utilizados en su elaboración. El consumo per cápita de helados en Argentina es el segundo más importante de Latinoamérica: cada argentino consume 6,9 kilos promedio por año, mientras que en verano asciende a los 12,2 kilos. En 2019, la producción nacional creció un 1,2% y el consumo aparente un 1%, según la investigación de la AFADHYA<sup>67</sup>.

La expansión de este producto a nivel geográfico y social, y su vigencia hasta el día de hoy, fue posible debido al descubrimiento del descenso crioscópico, es decir, al descenso de la temperatura de solidificación de las soluciones de sal. El helado es definido como una dispersión coloidal que consiste de una emulsión-espuma congelada que se mantiene homogénea durante su almacenamiento. Consta una fase dispersa inmersa en otra fase continua. La primera contiene burbujas de aire, cristales de hielo en glóbulos grasos emulsionados y dispersados. La segunda es una fase líquida de alta viscosidad que contiene azúcares, proteínas de leche hidrocoloides disueltos en agua no congelada. Cada ingrediente y etapa en el proceso de elaboración del helado cumple un rol fundamental para poder obtener una adecuada estabilidad en el producto final (Pintor Jardines & Totoasus Sánchez, 2013)<sup>68</sup>.

Imagen N°4: Estructura química del helado



Fuente: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/559/Par%C3%A1metros%20de%20calidad%20en%20helados.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Según el CAA, en su capítulo XII: Bebidas hídricas, agua y agua gasificada, "Con la denominación genérica de Helados, se entienden los productos obtenidos por mezclado y congelado de mezclas líquidas constituidas, fundamentalmente, por leche, derivados lácteos,

<sup>67</sup> AFADHYA es una asociación civil sin fines de lucro con personería jurídica que representa a las auténticas heladerías artesanales de todo el país.

<sup>68</sup> María Pintor Jardines es una ingeniera bioquímica mexicana experta en fabricación de productos congelados como helados y paletas artesanales.

agua y otros ingredientes consignados en este artículo, con el agregado de los aditivos autorizados por el Artículo 1075<sup>69</sup>

Además, en el Artículo 1074 y subsiguientes, los distintos tipos de helados deberán responder a las siguientes exigencias microbiológicas:

Cuadro N°2: Exigencias microbiológicas de un helado

<b>Aspectos microbiológicos</b>	<b>Helado industrial</b>	<b>Helado artesanal</b>
<i>Aerobias</i>	1, 10 <sup>5</sup>	2,10 <sup>5</sup>
<i>Coliformes</i>	1, 10 <sup>2</sup>	1,5 10 <sup>2</sup>
<i>Coliformes fecales</i>	<1	<1
<i>Staphylococcus aureus coagulasa positiva</i>	1, 10 <sup>2</sup>	5, 10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella</i>	Ausencia en 50 g	Ausencia en 50 g
<i>Hongos y levaduras</i>	Sólo observación	Sólo observación

Fuente: Código Alimentario Argentino.

Entonces, deberán presentar ausencia de gérmenes patógenos y toxinas microbianas y, en ambos casos, cuando el recuento de Hongos y Levaduras supere 100/g sólo podrá recomendarse verificar las prácticas de elaboración y la calidad de las materias primas utilizadas, no siendo este indicador habilitante para declarar al producto No Apto para el Consumo (CAA, 2021).

Las diferencias en los distintos helados se encuentran en sus características y/o los ingredientes empleados para su elaboración: Helados de agua o sorbetes corresponde a los productos cuyo componente básico es el agua, el extracto seco mínimo será de 20% p/p y la materia grasa de leche máxima de 1,5 % p/p. Se denominan Helados o helados de leche a los productos elaborados a base de leche cuyos sólidos no grasos de leche tendrán un mínimo de 6,0% p/p y la materia grasa de leche un mínimo de 1,5% p/p. Por su parte, las Cremas heladas o helados de crema corresponden a los productos que han sido elaborados a base de leche y han sido adicionados de crema de leche y/o manteca; tanto los sólidos no grasos de leche como la materia grasa de leche tendrán un mínimo de 6,0 % p/p. El termino Torta helada corresponde a los productos elaborados con los distintos tipos de helados definidos precedentemente a los que se ha agregado diversos ingredientes tales como bizcochuelo, masa de tortas, sustancias alimenticias de relleno, sustancias decorativas y otros productos

<sup>69</sup> Código Alimentario Argentino, Helados y polvos para prepararlos [en línea], disponible en: (consultado en junio de 2021).

alimentarios aceptados por el presente Código. Los Helados de bajo contenido glucídico son, como su nombre lo indica, helados modificados en su contenido glucídico (CAA, 2021).

Independientemente de su clasificación, los componentes básicos del helado son: agua, aire, materia grasa y sólidos no grasos lácteos (SNGL), principalmente. El mayor componente es el agua, ya sea pura o proveniente de la leche, y se encuentra en estado líquido como solvente de sales y azúcares y en forma sólida como cristales de hielo. Dichos cristales deben ser de un tamaño menor a 40 nanómetros y lo más uniformes posibles entre ellos para evitar una textura indeseada en el producto final (Mallqui, 2014)<sup>70</sup>.

El aire, por su parte, es incorporado a lo largo del proceso de elaboración, a temperaturas específicas, y es fundamental ya que le da a este alimento su textura característica. A mayor cantidad de sólidos en la mezcla inicial, más aire se incorpora. El diámetro de las burbujas de aire debe ser menor a 100 nanómetros (Corvitto, 2004)<sup>71</sup>.

La materia grasa puede provenir de ingredientes de origen animal o vegetal, entre ellos, leche, crema, manteca, derivados de la leche, huevo y sus derivados o margarina y el subproducto obtenido de la extracción de aceite de semillas de oleaginosas, respectivamente. Su función es ayudar en la estabilidad de la espuma ya que interacciona con las proteínas y los estabilizantes formando una estructura rígida, aunque frágil en la superficie de las burbujas de aire, y siendo la salida de aire del helado. También es responsable de la textura cremosa del helado, ayuda a darle cuerpo, sabor y una mejor consistencia al mismo y disminuye la velocidad a la cual se derrite. Además, reduce el tamaño de los cristales de hielo (Clarke, 2004)<sup>72</sup>.

Según el contenido de materia grasa, el Código Alimentario Argentino (2021) establece que, los postres congelados pueden clasificarse en Helado, cuando posee más de un 10% de grasa láctea, en Leche Helada cuando contiene menos del 10% de la misma y bajo contenido de endulzantes, y Natilla Congelada cuando posee más del 10% de grasa láctea además de yema de huevo. En cuanto al contenido graso es importante destacar que el Reglamento Bromatológico Nacional indica que: *“queda prohibido emplear en la elaboración de helados: d) sustancias grasas distintas a la grasa de leche, excepto las provenientes de huevos y cacao”* (2021, página 57).

Siguiendo con los componentes básicos del helado, los Sólidos No Grasos Lácteos (SNGL) están compuestos por proteínas en casi un 40%, principalmente caseína, lactosa en

---

<sup>70</sup> Luis Artica Mallqui es un ingeniero peruano especialista en industria alimentaria y Maestro en bromatología.

<sup>71</sup> Autor de “Los secretos del helado”. El maestro heladero vierte en esta obra sus extensos conocimientos, sus investigaciones y su dilatada experiencia en torno a este producto, abordando en profundidad todos y cada uno de los aspectos de los que depende la elaboración del mejor helado artesano.

<sup>72</sup> Chris Clarke es el autor del libro “The Science of Ice Cream” y muchos otros relacionados a la producción de helado.

un 56% y sales minerales en un 6%. Le aportan al helado volumen, textura y esponjosidad. Gracias a su alto poder de absorción, reducen la cantidad de agua libre, lo que evita la formación de grandes cristales de hielo. Están presentes en la leche en polvo, caseinatos u otros derivados lácteos como suero de leche en polvo y concentrado proteico de suero, que suelen tener menor costo y características similares. También se adquieren por adición de derivados de soja y almidones en reemplazo parcial o total de la leche. Dentro de los SNGL, las proteínas tienen un papel relevante ya que su aporte garantiza la estabilidad de la emulsión grasa-agua, al separar los glóbulos de grasa en suspensión y evitar que se junten y se aglomeren, y por encapsular y retener el aire dentro de la mezcla, facilitando la incorporación del mismo (O' Regan & Mulvihill,2009)<sup>73</sup>.

Los azúcares alimenticios más utilizados son: sacarosa, llegando a representar el 80% del total de azúcares, lactosa, proveniente de los lácteos utilizados en la elaboración, glucosa y fructuosa, principalmente proveniente de frutas. Además de endulzar el producto, los endulzantes también disminuyen el punto de congelación.

El azúcar invertido es una mezcla a partes iguales de glucosa y fructosa, es decir, sacarosa y agua. Se obtiene sometiendo esta solución a un proceso de temperaturas constantes y prolongadas, con ácidos orgánicos, minerales y enzimas. Tiene un alto poder edulcorante y un efecto similar al de la dextrosa, pero es totalmente incristalizable, esta particularidad hace que mantenga maleable el helado; mejora la textura, inhibe la cristalización de la lactosa, evitando así la arenosidad, y evita la formación de cristales de hielo. Debido a su elevada facilidad para absorber vapor de agua y cambiar de aspecto se debe usar con discreción para evitar la pérdida de volumen de los helados. Su empleo debe limitarse al 20-25% del total de azúcares, y está indicado preferentemente en sorbetes en los que, además de las otras ventajas, les fija el color y realza el sabor.

A su vez, actualmente, existen helados de bajo contenido glucémico que responden a las exigencias para productos dietéticos y a las correspondientes para alimentos destinados a personas diabéticas. Estos últimos pueden contener edulcorantes no nutritivos naturales o artificiales, entre ellos, sacarina, ciclamato, acelsufame-K y stevia. Por otro lado, se encuentran los ingredientes adicionales, es decir, que su utilización no es necesaria para la obtención del producto final, pero su uso puede aportar beneficios a la textura y aportar sabores, colores y aromas deseados.

En el helado se pueden emplear emulsionantes para permitir la formación de una emulsión al reducir la tensión superficial. Los más utilizados en helados son ésteres glicéridos

---

<sup>73</sup> Este estudio resume el sistema de proteínas de la leche bovina y describe los métodos para la producción comercial de ingredientes alimentarios enriquecidos con proteínas de la leche bovina deshidratada. Se presentan las propiedades funcionales seleccionadas y las actividades biológicas de estos ingredientes. Además, este capítulo describe varias aplicaciones de estos ingredientes enriquecidos con proteínas de la leche en alimentos y productos nutracéuticos.

de ácidos grasos, comercialmente llamados monoglicéridos. Los estabilizantes, como su nombre lo indica, mejoran la estabilidad del helado durante la conservación y retrasando la aparición de la textura granulosa por formación de cristales de hielo ya que controlan los movimientos del agua y disminuyen la cantidad de agua libre. En el caso del helado, los más utilizados son: goma de algarrobo, goma de guar, alginato sódico, carragenanos y carboximetilcelulosa. También se pueden emplear aditivos como espesantes, gelificantes, antiespumantes, humectantes, colorantes, agentes aromáticos, resaltadores del sabor, conservantes, antioxidantes y reguladores del ph, dependiendo de la función que se necesite (Early, 1998)<sup>74</sup>.

Si bien el aporte energético y los nutrientes son muy variables según el tipo, la totalidad de estos productos contiene hidratos de carbono provenientes de distintas fuentes como la leche, el azúcar y/o las frutas, por mencionar algunos. Luego, entre los de base láctea se distingue que aportan, además de vitaminas del complejo B y proteínas de alto valor, grasas saturadas los elaborados con crema, y grasas hidrogenadas aportadas por aceite solidificado (González Corbella, 2007)<sup>75</sup>.

Tabla N°3: Energía y nutrientes de 100g de distintos helados

<b>Tipo</b>	<b>Energía (kcal)</b>	<b>Hidratos de carbono</b>	<b>Proteínas (g)</b>	<b>Grasas (g)</b>	<b>Calcio (mg)</b>	<b>Sodio (mg)</b>
<i>Helado de crema</i>	254,8	27,5	3,5	14,8	88,6	44,8
<i>Helado de leche</i>	148,9	23,44	3,05	4,83	148	86,6
<i>Helado</i>	233,8	26,71	3,29	12,29	99	62,7

Fuente: Vidal; (2005)<sup>76</sup>.

Los helados también se pueden clasificar de acuerdo al tipo de fabricación o, consecuentemente, a la calidad que presentan en tres tipos: los industriales, los artesanales y los soft. Para los helados industriales se recurren a distintos aditivos y concentrados industriales y, por lo general, los establecimientos para su elaboración poseen máquinas de procesos continuos que elaboran en forma automática, lo que permite manejar volúmenes muy grandes de producto por hora; se ofrecen a un precio muy bajo en supermercados,

<sup>74</sup> Ralph Early es un científico especialista en alimentos, ética alimentaria y profesor universitario en la Universidad Harper Adams, en Inglaterra.

<sup>75</sup> José González Corbella es un especialista en nutrición con una gran cantidad de artículos escritos sobre alimentación.

<sup>76</sup> Vidal MC. El libro blanco de los helados. Barcelona: Semfyc; 2005.



kioscos y restaurantes económicos. Usualmente el volumen de este tipo de helados se mide en litros en lugar de kilos, y se comercializa en dos mercados que poseen distintas características: por un lado, el mercado impulsivo vinculado al deseo espontáneo del comprador, que generalmente adquiere porciones no mayores de 500 cm<sup>3</sup> de manera unitaria o individual. El fabricante es quien se encarga de mantener la cadena de frío desde el traslado de los productos en camiones refrigerados hasta los freezers que instalan en puntos de venta tales como kioscos, estaciones de servicio, espectáculos públicos, etc. Y, el mercado hogareño, que apunta al consumo familiar y consume potes o baldes de distintos tamaños, y postres como bombones, tortas y postres para cortar en porciones. Se comercializan en supermercados, autoservicios y almacenes (Ruiz, 2017)<sup>77</sup>.

Para obtener un producto final de óptima calidad es necesario tener en cuenta la trazabilidad considerando desde la selección de la mejor materia prima y la aplicación de los mejores procesos de pasteurización, homogeneización y maduración, una fabricación lenta y con poco batido. A su vez, debe contar con una conservadora que brinde la temperatura adecuada (Mango, Zelada & Urquiza, 2015)<sup>78</sup>.

En el siguiente diagrama se observan las etapas de elaboración de un helado convencional, pudiendo variar de acuerdo al tipo de helado:

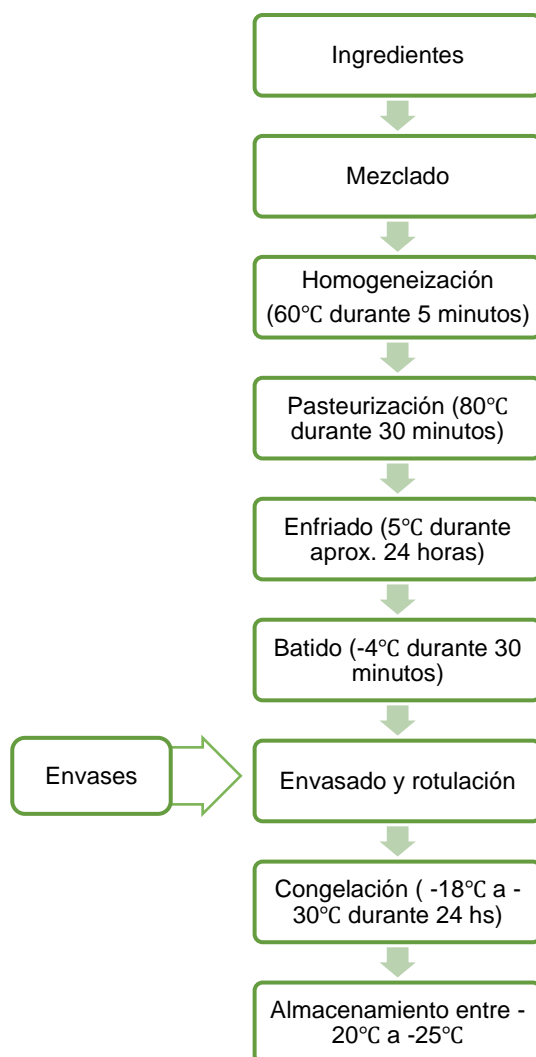
Imagen N°5: Diagrama de flujo de helados

---

<sup>77</sup> Renzo Alejandro Ruiz de Castilla Loo desarrolló un Trabajo Monográfico acerca de la producción de helados a nivel industrial para recibir el título de Técnico en Alimentos y Productos Agrarios de la Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima, Perú.

<sup>78</sup> El presente trabajo de investigación experimental tiene como objetivo principal utilizar el diseño de mezclas para optimizar cuatro factores en estudio: el overrun (aireado), la dureza, la viscosidad y los costos de un helado de crema.

## Capítulo 2: Alimentos funcionales y helado



Fuente: Adaptado de Pintor Jardines & Totoasus Sánchez, 2013.

En este tipo de elaboración se suceden distintas etapas que emplean diferentes procesos y equipos y maquinarias. A continuación, se detallan:

Tabla N°4: Etapas, máquinas y equipos y procesos de la elaboración de helado

<b><i>Etapas</i></b>	<b><i>Máquinas y equipos empleados</i></b>	<b><i>Procesos que se llevan a cabo</i></b>
<i>Mezclado de ingredientes</i>	<i>Tanque de mezcla o mezcladora</i>	Los ingredientes de la base se agrupan, dispersan, hidratan y disuelven. Por lo general, los aditivos se mezclan aparte y luego se incorporan para evitar grumos en la mezcla.
<i>Homogeneización</i>	<i>Homogeneizador</i>	Disminuye el tamaño de los glóbulos de grasa que se rodean de películas proteicas, favoreciendo la emulsión.
<i>Pasteurización</i>	<i>Pasteurizador</i>	Su función es inactivar a todos los patógenos que puedan haber ingresado durante la manipulación de ingredientes. Provoca mayor dispersión de los estabilizantes, se terminan de solubilizar los azúcares y provoca cambios

		fisicoquímicos como la desnaturalización de las proteínas y la inactivación de algunas enzimas responsables de la oxidación. La textura mejora.
<i>Maduración o Enfriado</i>	<i>Tina de maduración o heladera</i>	La temperatura ronda los 5°C y el proceso no lleva más de 24hs. Las grasas se solidifican, se terminan de hidratar las proteínas y aditivos, el estabilizante forma un gel con la fase acuosa, aumenta la viscosidad de la fase continua, se favorece el batido posterior y se evita la formación de grandes cristales de hielo.
<i>Batido</i>	<i>Mantecedora o máquina heladora</i>	Se bate incorporando aire hasta el doble de volumen. Los glóbulos de grasa chocan entre sí y se fusionan ampliando el contacto superficial. Las proteínas y los estabilizantes proporcionan estabilidad a las burbujas de aire contra la coalescencia. Se agregan los ingredientes sensibles al calor: frutas, frutos secos, colorantes y saborizantes. La mezcla sale de la máquina entre -4°C y -6°C.
<i>Envasado y rotulación</i>	<i>Mantecedora</i>	Etapla crítica ya que se manipula el producto que fue pasteurizado con anterioridad para el llenado de los envases comerciales.
<i>Congelación</i>	<i>Túneles de congelación de aire forzado continuo</i>	Se termina de congelar el agua que queda libre en la matriz. Para que no se formen grandes cristales de hielo se debe congelar rápidamente.
<i>Almacenamiento</i>	<i>Cámara de frío</i>	Debe almacenarse entre -20°C y -25°C con circulación de aire hasta su distribución.

Fuente: Adaptado de Pintor Jardines & Totoasus Sánchez, 2013.

Más allá del tipo de elaboración elegido, en frío o en caliente, una de las etapas determinantes para la estructura final del producto terminado, es la congelación de la mezcla, independientemente de cómo se ha efectuado la misma (Rebollo, 2008)<sup>79</sup>.

Durante la primera etapa, mediante un batido mecánico y la aplicación de frío, se obtiene a partir de una mezcla con características viscosas, una masa helada de consistencia semiblanda y cremosa. Esto se lleva a cabo en una máquina denominada fabricadora o mantecedora teniendo en cuenta que la congelación debe lograrse en el tiempo más breve posible y a la temperatura más baja que pueda realizarse sin entorpecer su descarga posterior, lo que permitirá alcanzar porcentajes de agua congelada en forma de cristales pequeños en la menor proporción posible. La segunda etapa se cumple en una conservadora donde dicha masa se consolida, por efecto de la baja temperatura, durante el transcurso de estos pasos, el frío debe ser dosificado cuidadosamente para alcanzar la consistencia adecuada del producto. Existen tres formas de dictaminar el final de la fabricación: por general, las condiciones de frío están fijadas entre ciertos límites por los fabricantes de las maquinarias

<sup>79</sup> Laura Adriana Rebollo Alonso realizó un trabajo de Investigación para acceder al Título de Ingeniera en Alimentos de la Universidad Nacional Autónoma de México.

y se controlan con los termómetros que ya están incorporados en las máquinas o externos; por otro lado, es determinada por la simple observación visual o por el ruido que hace la máquina que cambia al tener el producto casi terminado; y, por último, basándose en los parámetros de las máquinas. Los equipos más modernos de hoy en día presentan amperímetros llamados durómetros que indican cuando el helado alcanza la dureza adecuada (Delgado, 2005)<sup>80</sup>.

El helado artesanal bien balanceado debe ser retirado de la fabricadora entre los -7°C y -11°C, esta variación se justifica por los ingredientes que tenga la mezcla y el tipo de fabricadora utilizada. Si el helado se retira antes de haber alcanzado la temperatura óptima, no se habrá completado el batido quedando cierta cantidad de agua en suspenso mayor a la deseada y cuando ese helado sea llevado a la conservadora, el agua en suspenso se congelará creciendo los cristales desmesuradamente, con lo que se tendrá un helado cristalizado. Y, retirarlo después de haber alcanzado la temperatura óptima, se traduce en pérdidas de dinero por el tiempo y los recursos empleados. Respecto a la temperatura de conservación, varía de acuerdo a los ingredientes empleados; el más importante es el azúcar ya que a menor porcentaje de azúcar corresponde menos frío (Zhindon & Castillo, 2010)<sup>81</sup>.

No obstante, todos los procesos desarrollados deben ser supervisados y controlados ya que la mala ejecución de alguno de ellos puede ocasionar defectos en el producto como tamaño excesivo de los cristales de hielo, desmoronamiento rápido, textura arenosa, separación de fases, por mencionar algunos (Campos Yepes & Andrade, 2009)<sup>82</sup>.

---

<sup>80</sup> Jorge Delgado Palomino, Helados, Proceso de elaboración, [en línea], disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos23/helados/helados.shtml> (consultado en Agosto de 2021).

<sup>81</sup> Zhindon y Castillo desarrollaron una Tesis de Grado en la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.

<sup>82</sup> El artículo describe la Materias Primas, los Materiales de Empaque y Proceso de Elaboración para un producto nuevo como lo es el Helado Deslactosado.

---

# *Diseños metodológicos*

---





El presente trabajo de investigación se divide en tres etapas: durante la primera, el estudio es cuasi experimental, ya que se diseñaron helados con extracto de jengibre, con diferentes proporciones de este ingrediente, los cuales se dieron a degustar a 3 Licenciadas en Nutrición, analizando las variaciones en sus características organolépticas: sabor, color, aroma, textura y percepción general del producto y la frecuencia de indicación de alimentos ricos en polifenoles; una segunda etapa, donde se procede a analizar el helado de preferencia de las Licenciadas en un laboratorio de alimentos de la ciudad de Mar de Plata; y una tercera etapa de tipo descriptivo, que tiene como finalidad la medición de variables en una población definida, presentando los rasgos característicos de un fenómeno analizado, evaluando la opinión acerca del producto por parte de los estudiantes de tercer año de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA y el grado de información del jengibre y alimentos funcionales. También es de tipo no experimental, ya que se realizará sin manipulación deliberada de las variables.

En cuanto al tiempo, es un estudio transversal, se observan las respuestas de los Licenciados en Nutrición que hacen la prueba del producto de investigación una única vez, en un momento determinado.

**Universo-población:** Estudiantes de diferentes edades y sexos de la carrera Licenciatura en Nutrición y Licenciados que concurren a la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata en el año 2021.

**Muestra:** No probabilística con muestra de 33 sujetos voluntarios: estudiantes de Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata. Y no probabilística por conveniencia: 3 Licenciadas en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata en el año 2021.

**Unidad de análisis:** Cada uno de los estudiantes y Licenciados en Nutrición seleccionados de la ciudad de Mar del Plata en el año 2021.

Las variables sujetas a estudio son:

**Variables relacionadas con el alimento a estudiar:**

Variables independientes:

- **Concentración de extracto de jengibre:**
  - **Definición conceptual:** Incorporación de distintas concentraciones de extracto de jengibre al helado.
  - **Definición operacional:** Incorporación de diferentes cantidades de extracto de jengibre a un helado, siendo 2 muestras: una al 5% y otra al 10%, porcentaje de extracto de jengibre en relación a 100 gramos de helado. El cuadro N°3



detalla la concentración de extracto de jengibre en las diferentes muestras de helado elaborado.

Cuadro N°3: Concentración de extracto de jengibre en las distintas muestras de helado.

Muestra	Concentración de extracto de jengibre	Extracto de jengibre (gramos)	Helado (gramos)
A	5%	5	100
B	10%	10	100

Fuente: Elaboración propia

Variables dependientes:

- **Percepción de las características organolépticas del helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados.**
  - **Definición conceptual:** Medición de la calidad de un producto basado en datos recibidos de los cinco sentidos fisiológicos, el olfato, la vista, el gusto, el tacto y el auditivo, definidos a través de sabor<sup>83</sup>, color<sup>84</sup>, aroma<sup>85</sup>, textura<sup>86</sup>.

**Definición operacional:** Medición de la calidad de helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados en datos recibidos de los cinco sentidos fisiológicos, el olfato, la vista, el gusto, el tacto y el auditivo, Estas características organolépticas son evaluadas por los Licenciados en Nutrición que concurren a la Universidad FASTA de Mar del Plata, a través de la evaluación sensorial del helado, utilizando una escala hedónica en la cual se solicita que elijan uno de los 5 puntos de dicha escala: 1) Me gusta mucho, 2) Me gusta, 3) No me gusta ni me disgusta, 4) Me disgusta y 5) Me disgusta mucho. El cuadro N°3 muestra la escala utilizada para evaluar el alimento.

<sup>83</sup> Sensación producida por un alimento cuando se coloca en la boca, percibida principalmente por los sentidos del gusto y del olfato combinados. Es provocado por numerosos compuestos químicos y forma parte de uno de los atributos más importantes de un alimento. Puede ser salado, agrio, dulce, fuerte, insípido.

<sup>84</sup> Impresión producida en los ojos por la luz definida de los cuerpos. Percibido a través de la visión. El mismo podrá ser claro, fuerte, brillante, opaco, indefinido.

<sup>85</sup> Percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos, dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro. En relación a las bajas temperaturas a las que se conserva el helado, no dejará nunca una gran sensación de olor.

<sup>86</sup> Propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo, si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar nos permitirá decir si el alimento presenta fibrosidad, granulosidad, cremosidad apreciada a través los labios, la lengua y el paladar.

Cuadro N°3: Percepción de las características organolépticas en diferentes muestras de helado.

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Sabor					
Color					
Aroma					
Textura					

Fuente: Elaboración propia

- **Grado de aceptación del helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados:**

- **Definición conceptual:** Aprobación de un producto luego de su observación, degustación y evaluación sensorial, en el cual influyen las características de alimento, del degustador y del entorno en ese determinado momento.
- **Definición operacional:** Aprobación de ambos helados, al 5% y 10% de extracto de jengibre, luego de su observación, degustación y evaluación sensorial, por parte de Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata, en el cual influyen las características del alimento, del degustador y del entorno en ese determinado momento. Se evalúa el grado de aceptación del helado en base a sus características organolépticas. Para cada característica organoléptica de cada helado, se le solicita a los encuestados que marquen en un cuadro, la categoría que consideren, entre las siguientes: “me gusta mucho”, “me gusta”, “no me gusta ni me disgusta”, “me disgusta” y “me disgusta mucho”. Se agrega la cualidad denominada “percepción general del producto” para la cual elegirán entre las mismas categorías nombradas anteriormente.

Además, se le pedirá a los encuestados qué respondan cuál de las dos muestras fue de su preferencia. El cuadro N°4 muestra la escala final utilizada para evaluar las muestras de helado.

Cuadro N°4: Evaluación sensorial con escala hedónica.

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Sabor					
Color					
Aroma					
Textura					
Percepción general del producto					

Fuente: Elaboración propia.

- **Composición química del helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados:**

-Definición conceptual: Especificación de diferentes elementos nutritivos y sus cantidades que contiene un alimento en una determinada porción. Los elementos nutritivos o nutrientes son aquellas sustancias químicas de los alimentos o del cuerpo que las células del organismo requieren para su crecimiento y funcionamiento.

-Definición operacional: Especificación de los diferentes elementos nutritivos y sus cantidades que contiene el helado en 100 gramos. Los elementos nutritivos o nutrientes son aquellas sustancias químicas de los alimentos o del cuerpo que las células del organismo requieren para su crecimiento y funcionamiento. Se determina a través de un análisis químico el valor energético, la concentración de hidratos de carbono, azúcares, proteínas, grasas totales, fibra alimentaria y polifenoles por 100 gramos de alimento. Dicho análisis se realizará en un laboratorio privado de la ciudad de Mar del Plata.

### **Variables asociadas a la población**

- **Sexo:**

- Definición conceptual: Características biológicas o constitución orgánica que definen a hombres y mujeres.
- Definición operacional: Características biológicas o constitución orgánica que definen a estudiantes y Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata. El dato se obtiene por encuesta

- **Edad:**

- Definición conceptual: Tiempo transcurrido en años a partir del nacimiento de un individuo.
- Definición operacional: Tiempo transcurrido en años a partir del nacimiento de los estudiantes y Licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata. El dato se obtiene por encuesta

- **Grado de información del jengibre:**

- Definición conceptual: Nivel de información que tiene la población a estudiar sobre el jengibre, acerca de las características y beneficios que brinda a la salud.
- Definición operacional: Nivel de información que tienen los estudiantes pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA,

acerca de las características y beneficios que brinda a la salud el jengibre, recabado por medio de una encuesta que completará cada individuo. El instrumento que se utiliza para este trabajo es una encuesta creada para tal fin y que contenga todos los aspectos a evaluar en donde se podrá arribar a una evaluación global que determinará el nivel de información en: Excelente/Muy buena/Buena/Regular/Mala. Excelente: para aquellas personas que hayan respondido el 100% de las respuestas en forma correcta./Muy buena: para aquellas personas que hayan respondido el 80% de las respuestas en forma correcta./Buena: para aquellas personas que hayan respondido el 60% de las respuestas en forma correcta./Regular: para aquellas personas que hayan respondido el 40% de las respuestas en forma correcta./Mala: para aquellas personas que hayan respondido menos del 20% de las respuestas en forma correcta.

- **Grado de información sobre alimentos funcionales:**
  - Definición Conceptual: Nivel de entendimiento y comprensión que posee una persona en relación a alguna temática sobre la que se le interroga.
  - Definición Operacional: Información, concepto, comprensión y análisis de las características de los alimentos funcionales que tienen los estudiantes de tercer año de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA, recabado por medio de una encuesta que completará cada individuo.
  
- **Opinión de la población acerca del helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados:**
  - Definición conceptual: Idea, juicio o concepto que una persona tiene o se forma acerca de algo o alguien.
  - Definición operacional: Idea, juicio o concepto que tienen o se forman en los estudiantes de tercer año de la carrera Licenciatura en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata acerca del helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados a partir de sus propiedades nutricionales, definidas como sus características o cualidades relacionadas con su aporte de nutrientes y los beneficios que persiguen al ser consumidos. Estas propiedades van a ser descritas en la encuesta y la población expresará su opinión con respecto a las mismas, a través de diferentes preguntas.
  
- **Frecuencia de indicación de alimentos ricos en polifenoles:**

- Definición conceptual: Repetición de un suceso o la realización de una actividad durante un período o un espacio determinados.
- Definición operacional: Repetición de la indicación de alimentos ricos en polifenoles por parte de los Licenciados en Nutrición de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata. Se les preguntará a los encuestados si indican estos alimentos en el ejercicio profesional, y en el caso de responder que sí, se les preguntará con qué frecuencia lo hacen y con qué tipo de pacientes. Las opciones para la primera pregunta serán “a diario”, “muy a menudo”, “ocasionalmente”, “raramente” y “casi nunca”. Las opciones para la segunda pregunta serán: “en pacientes que transiten alguna situación fisiológica particular, o de estrés o de enfermedad”, “en pacientes que quieren o deben mantener su condición de salud”, “en pacientes con determinadas ocupaciones para mejorar su nivel de energía y concentración”, “en otros pacientes (escribir situación)”.

A continuación, se exponen las encuestas utilizadas y el consentimiento informado:

**Helado funcional con extracto de jengibre por Yasmin Benítez**

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

2) Luego y durante la degustación de cada helado, y conociendo que son productos funcionales por el agregado al mismo de extracto de jengibre (contiene antioxidantes, específicamente polifenoles) y es reducido en azúcares, exprese su aceptabilidad, marcando con una “X” la opción que considere para cada característica organoléptica de cada uno de ellos:

➤ Muestra A

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Sabor					
Color					
Aroma					
Textura					
Percepción general del producto					

➤ Muestra B

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Sabor					
Color					
Aroma					
Textura					
Percepción general del producto					

1) Entre las dos muestras, ¿cuál es la de mayor agrado según su criterio personal? Indiqué con una cruz la opinión elegida.

- Muestra A
- Muestra B

2) ¿Considera que hay diferencia entre las muestras? Indiqué con una cruz la opción elegida.

<input type="checkbox"/>	A. Sin diferencia	
<input type="checkbox"/>	B. Diferencia pequeña	
<input type="checkbox"/>	C. Diferencia moderada	
<input type="checkbox"/>	D. Muy diferentes	
<input type="checkbox"/>	E. Extremadamente diferentes	

3) En caso de presentar diferencia, ¿cuál fue la característica organoléptica que presentó mayor discrepancia? Indiqué con una cruz la opción elegida.

<input type="checkbox"/>	A. Sabor	
<input type="checkbox"/>	B. Color	
<input type="checkbox"/>	C. Aroma	
<input type="checkbox"/>	D. Textura	

4) ¿Usted indica o ha indicado dietas ricas en polifenoles en el ejercicio profesional?

Si.

No.

- Si respondió que no, pase directamente a la pregunta N°7.
- Si respondió que sí, responda:



a. ¿Con qué frecuencia lo hace?

- A diario.
- Muy a menudo.
- Ocasionalmente
- Raramente.
- Casi nunca.

b. ¿En qué tipo de pacientes las indica? Marque todas las que considere.

- En pacientes que quieren o deben bajar de peso rápidamente.
- En pacientes deportistas para ganar masa muscular o mejorar su rendimiento.
- En pacientes que transiten alguna situación fisiológica particular, o de estrés o enfermedad.
- En otros pacientes (escribir situación):  
.....

7) Teniendo en cuenta sus propiedades nutricionales (rico en antioxidantes, específicamente polifenoles, y sin azúcares agregados), responda, con su opinión, las siguientes preguntas.

a. ¿Le parece este producto una buena opción de postre o colación?

- Si.
- No.

b. ¿Recomendaría este producto a sus pacientes?

- Si.
- No.

➤ Si respondió que sí, responda ¿Por qué? (Marque todas las que considere)

- Porque me parece un producto práctico y de fácil consumo.
- Porque me parece rico y saludable.
- Porque me parece una buena opción para sumar antioxidantes en la dieta.
- Otra.....

➤ Si respondió que no, responda ¿Por qué? (Marque todas las que considere)

- Porque no me parece un producto práctico.
- Porque no me gustó el helado.
- Porque no me parece una opción saludable.
- Porque creo que las necesidades de antioxidantes se pueden cubrir de igual forma con alimentos convencionales.
- Otra.....

8) . ¿Cuántos tipos de productos o alimentos con agregado de polifenoles diferentes conoce?

- o Ninguno
- o 1
- o 2
- o 3
- o Más de 3.

Escriba a continuación cuáles conoce:

.....  
.....

9) A continuación, escriba alguna sugerencia u opinión que desee realizar sobre el trabajo y el producto en sí:

.....  
.....  
.....

¡Muchas gracias por su colaboración!

Consentimiento informado.

El presente trabajo de investigación: "Helado funcional con extracto de jengibre", a cargo de Benitez Ladis Yasmin, estudiante de Lic. en Nutrición de la Universidad FASTA, tiene como finalidad analizar el grado de conocimiento acerca del jengibre y de los alimentos funcionales de los alumnos de tercer año de la carrera Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA durante el año 2021 en la ciudad de Mar del Plata.

La participación en este estudio, que consiste en responder las preguntas del cuestionario a continuación, es estrictamente voluntaria y usted puede negarse a realizarlo. La información que se recoja será confidencial y no se usara para ningún otro propósito fuera de esta investigación.

Si usted contesta la encuesta es que da su consentimiento.

¡Desde ya agradezco su participación!

Sexo:                      Edad: ..... años

1) ¿Conoce el jengibre?

Si

No

2) ¿Consumió alguna vez jengibre? (Si la respuesta es NO, continuar en la pregunta 5)

Si

No

A. ¿Qué opinión te merece?

Me gustó mucho

Me gustó

No me gustó ni me disgustó

Me disgustó

Me disgustó mucho

B. ¿Con qué frecuencia consume jengibre?

Todos los días

3 veces por semana

2 veces por semana

1 vez por semana

Ocasionalmente

3) Si respondió SI a la pregunta anterior, ¿en qué preparaciones lo hizo?

En bebidas o infusiones como té o mate

Como condimento o ingrediente en preparaciones saladas (salsas, sopas, ensaladas, otros)

En preparaciones dulces

Otros.....

4) ¿De qué forma?

En polvo

Rizoma fresco

Suplementos

Extractos líquidos

Otros.....

5) ¿Cuál/es de las siguientes afirmaciones considera usted que condice con las características nutricionales del jengibre?

- a) La importancia nutricional del jengibre reside en su amplísimo espectro de aceites esenciales volátiles y sustancias picantes no volátiles.
- b) Se destaca un elevado contenido en proteínas.
- c) Contiene cantidades apreciables de potasio, fósforo, magnesio y hierro.
- d) Se lo puede considerar fuente de vitamina D.
- e) Es rico en antioxidantes, específicamente polifenoles.

6) ¿Conoce sobre las propiedades y/o beneficios terapéuticos del jengibre?

Si

No

7) Referente al jengibre, responda el siguiente Verdadero o Falso marcando con una "X" según considere:

<b><i>El jengibre</i></b>	<b>V</b>	<b>F</b>
1) Su consumo no tiene contraindicaciones		
2) Es originaria de África		
3) Se utiliza principalmente en la cocina asiática		
4) La parte comestible de la planta son las hojas		
5) Tiene propiedades antiinflamatorias y antioxidantes		
6) Tiene efectos analgésicos		
7) Es conocido por estimular los jugos gástricos y promover alivio a los síntomas de la gripe y tos		
8) Su principio activo son los gingeroles		
9) Puede consumirse tanto fresco como seco		
10) Es de un potente color rojo		

8) Referente a los alimentos funcionales, responda el siguiente Verdadero o Falso marcando con una X según considere:

<b>Alimentos funcionales</b>	<b>V</b>	<b>F</b>
1) Existen numerosas definiciones de este termino		
2) El CAA contiene un capítulo dedicado a la regulación de estos alimentos		
3) Estos alimentos además del valor nutritivo aportan beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano		
4) Su consumo contribuye a alcanzar o mantener el bienestar		
5) Los alimentos funcionales curan enfermedades		
6) El poder funcional de los alimentos sobre la salud es de origen milenario		
7) El rol del Licenciado en Nutrición no resulta relevante en esta área		
8) Este término solo se utiliza solo en aquellos alimentos cuyo principio activo son vitaminas y minerales		
9) Los efectos de un alimento funcional deben demostrarse en las cantidades normalmente consumidas en la dieta		
10) No existen alimentos funcionales con propiedades antioxidantes		

9) ¿Consumiría el helado de jengibre como parte de su alimentación?

Si

No

Tal vez

10) Una vez finalizada la carrera de Lic. en Nutrición y encontrándose ejerciendo, ¿recomendaría el helado de jengibre a sus pacientes?

Si

No

11) Si respondió SI a la pregunta anterior, ¿en qué casos lo haría?

Diseño metodológico

.....  
12) Si respondió NO a la pregunta 10, ¿por qué no las recomendaría?

.....  
.....  
.....  
¡Muchas gracias por su colaboración!

---

# *Análisis de datos*

---





A continuación, se presenta el análisis de datos realizado.

**Etapa 1:**

- A.** Elaboración de dos helados de agua sabor mango sin azúcares agregados con diferentes porcentajes de extracto de jengibre, 5% y 10% respectivamente.
- B.** Presentación y degustación del panel de expertos.

Para poder llevar a cabo la primera etapa de este estudio, se realizaron dos muestras de helados, cada una con un porcentaje distinto de incorporación de extracto de jengibre: al 5% para la muestra A y al 10% para la muestra B. Anteriormente, se procedió a realizar el extracto de jengibre de manera artesanal<sup>87</sup>.

Imagen N°1: Pasos para la elaboración del extracto de jengibre.



Fuente: Elaboración propia.

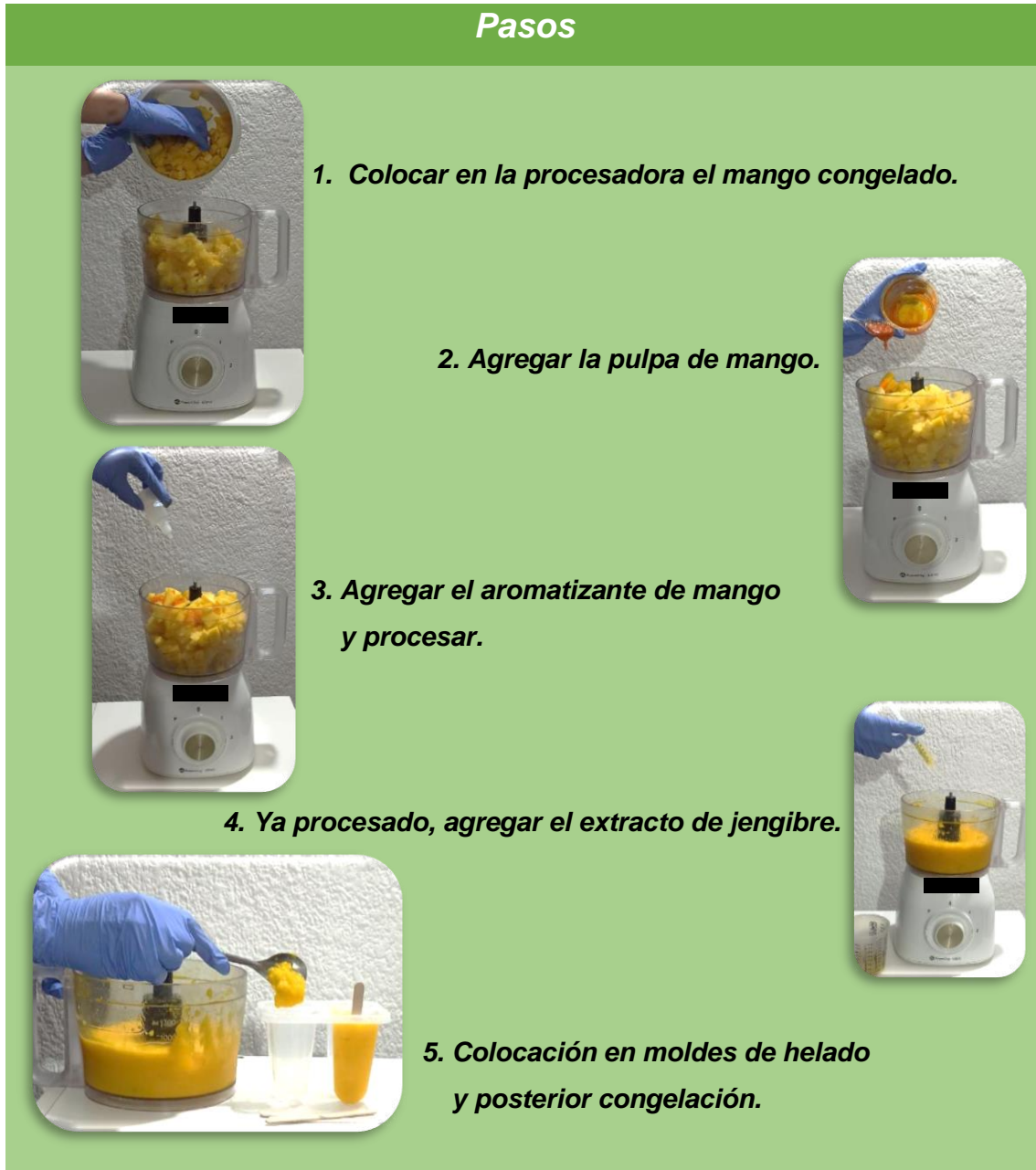
La elaboración del extracto de jengibre se realizó basándose en el proceso realizado por otras fuentes de carácter científico. Se comenzó previamente con el pelado y sanitizado del rizoma. Se utilizaron 100 g de jengibre con partes iguales de agua segura y se licúo. Éste último paso se puede realizar, de acuerdo con trabajos científicos que realizaron el extracto, con extractor de jugo y sin el agregado de agua. Luego, el líquido obtenido se coló y se vertió en un recipiente de vidrio de color oscuro para su almacenamiento. Se recomienda su utilización próxima o inmediata para el aprovechamiento máximo de los beneficios del extracto.

Para la elaboración del helado de agua sabor mango sin azúcares agregados con extracto de jengibre se utilizaron los siguientes ingredientes: mango congelado, pulpa

<sup>87</sup> Fotografías tomadas el día de la elaboración.

comercial de mango, aromatizante de mango y extracto de jengibre artesanal. Este último ingrediente fue el único que varió en la elaboración de acuerdo a la concentración de cada muestra. A continuación, se detallan los pasos del proceso de elaboración:

Imagen N°2: Paso a paso de la elaboración del helado.



Fuente: Elaboración propia.

Y, ambos helados fueron presentados como muestra la imagen N°3<sup>88</sup>.

<sup>88</sup> Imágenes tomadas el día de la presentación al panel de jueces.

Imagen N°3: Presentación para la degustación.

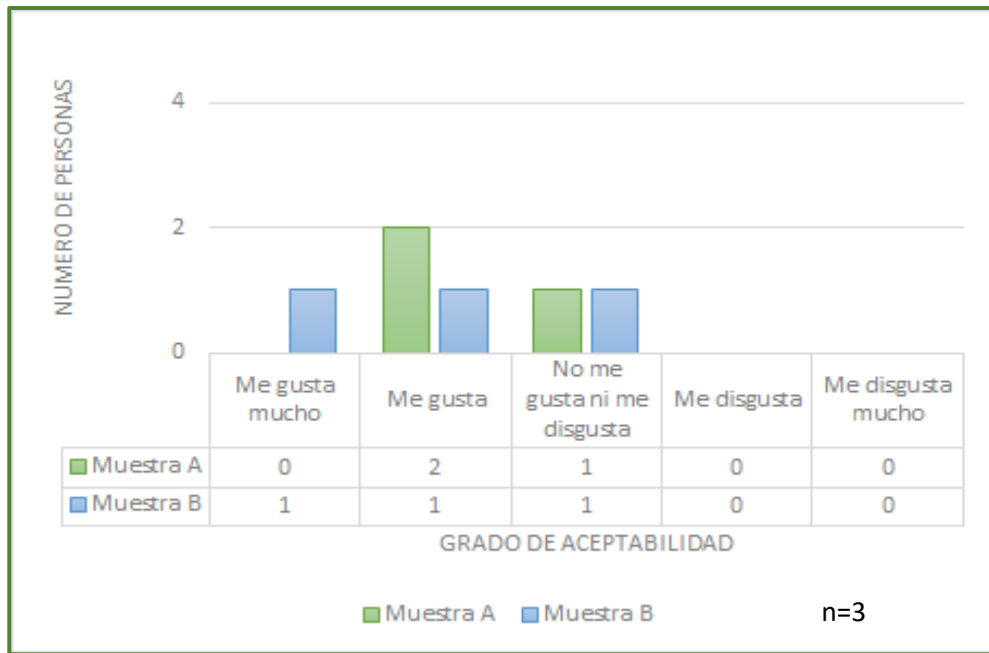


Fuente: Elaboración propia.

Ambas muestras fueron sometidas a degustación por un panel de expertos compuesto por 3 Licenciados en Nutrición, quienes tuvieron que valorar las características organolépticas de las mismas y luego, completar una encuesta según su aceptación de dichas muestras, su opinión sobre el producto, la indicación de dietas ricas en polifenoles en el ejercicio de su profesión y su conocimiento sobre productos ricos en este tipo de antioxidantes disponibles en el mercado. Los expertos presentan una edad comprendidas entre los 30 y 60 años, siendo la edad promedio de 40,6 años y la mediana de 38 años. Se les presenta a los expertos las muestras realizadas con una planilla para evaluar las cuatro características organolépticas de cada muestra. Cada uno de los expertos valoran las muestras asignándoles números del 1 al 5, los cuales indican una escala de me gusta mucho a me disgusta mucho respectivamente, incluyendo me disgusta para el número 4, indiferente para el número 3 y me gusta para el número 2, según apreciación personal. A continuación, se reflejan los datos obtenidos en el siguiente gráfico sobre el grado de aceptabilidad de cada una de las muestras. En el eje horizontal se refleja la escala Likert de 5 puntos seleccionada y en el eje vertical se encuentra el número de expertos. A su vez cada muestra está representada con distintos colores para que sea más fácil distinguir visualmente.

Gráfico N°1: Grado de aceptación del sabor de cada muestra

Análisis de datos



Fuente: Elaboración propia.

Del gráfico anterior se puede establecer que la muestra B es la que obtuvo, respecto al sabor, el porcentaje de aceptación más elevado, correspondiente al 33% de los degustadores, con una calificación de “Me gusta mucho”, en comparación a la muestra A con un 0% para la misma apreciación. Seguido de casi un 67% para la celda “Me gusta” en la muestra A y 33% en la muestra B. En la celda de “no me gusta ni me disgusta” comparten un 33% ambas muestras. Cabe destacar que tanto las opciones de “Me disgusta” y “Me disgusta mucho” obtuvieron 0% en ambas muestras.

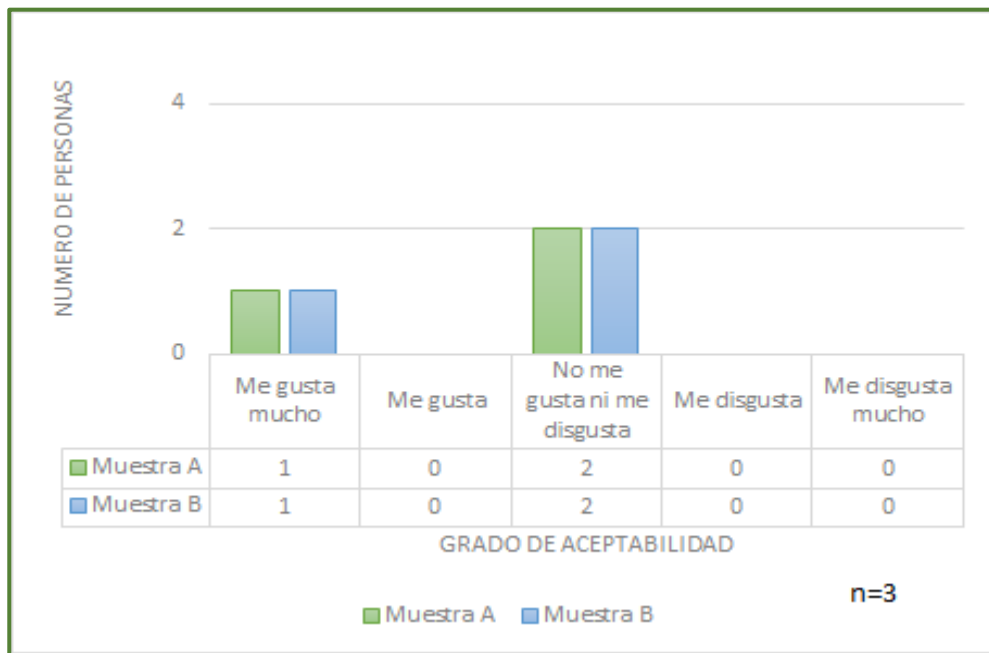
Gráfico N°2: Aceptación del color de cada helado



Fuente: Elaboración propia.

Para la característica de color, la muestra al 10% fue la más aceptada ya que 2 opinaron que “les gusto mucho” y 1 que “le gustó”. Y si bien la muestra al 5% también recibió 2 respuestas de “me gusta mucho”, también fue calificado con un “no me gusta ni me disgusta” por 1 de los jueces.

Gráfico N°3: Aceptación del aroma de cada helado



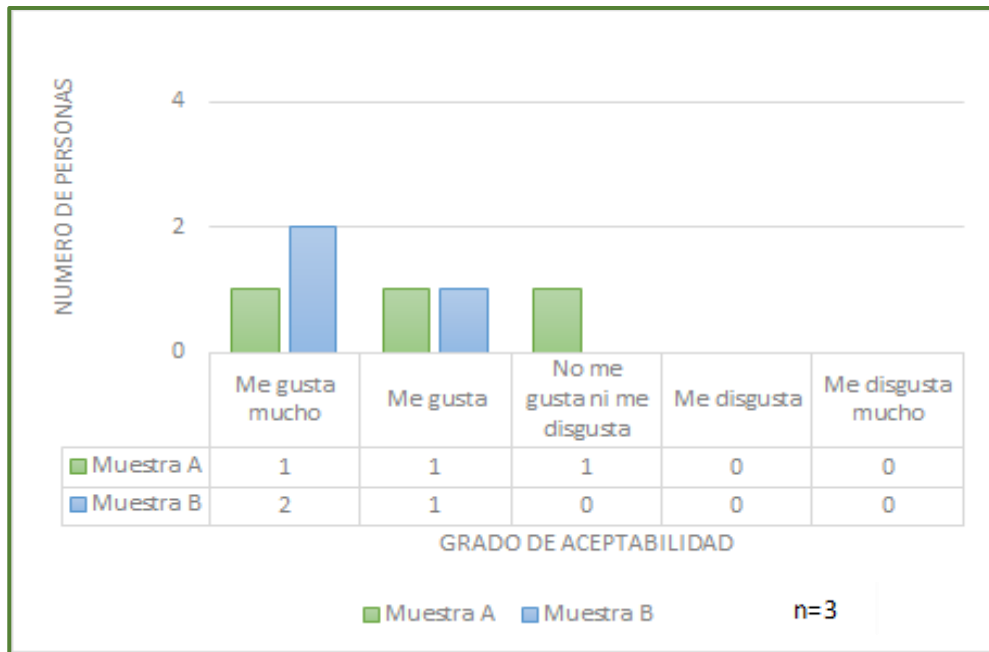
Fuente: Elaboración propia.

Los expertos opinaron de igual manera para la característica de aroma, ya que tanto la muestra al 5% y al 10% recibieron el mismo porcentaje de respuestas en las categorías de “me gusta mucho” y “no me gusta ni me disgusta”. Los jueces que optaron por esta última categoría refirieron al momento de la degustación que no percibieron un aroma muy notable en el helado.

En cuanto a la textura, la mayor parte de los degustadores seleccionó la opción “me gusta mucho” para la muestra B y mientras que para la muestra A se registró mayor discrepancia en cuanto a este atributo ya que los degustadores no coincidieron en sus respuestas tal como muestra el siguiente gráfico:

Análisis de datos

Gráfico N°4: Aceptación de la textura de cada helado.



Fuente: Elaboración propia.

Para poder determinar el nivel de aceptación global que presentan los jueces de cada una de las dos muestras que se entregaron para degustar, se les solicitó que las calificaran, según su percepción, de la misma manera que anteriormente se realizó con cada una de las características organolépticas evaluadas. Así, se obtienen los resultados expuestos en el gráfico N°5, sobre la aceptación global de la población encuestada para ambas muestras.

Gráfico N°5: Percepción general de cada helado

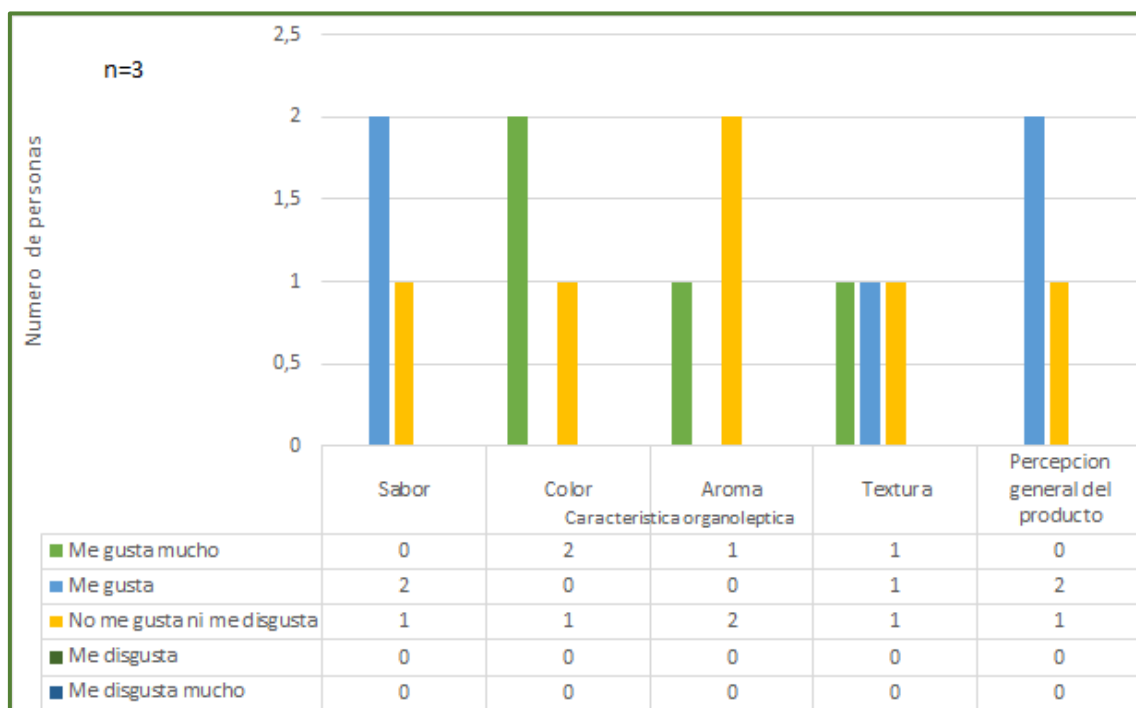


Análisis de datos

Fuente: Elaboración propia.

Haciendo referencia al análisis de la aceptación de cada helado por separado, a continuación, se muestra la aceptación de la muestra A según sus atributos.

Gráfico N°6: Grado de aceptación de la muestra A.



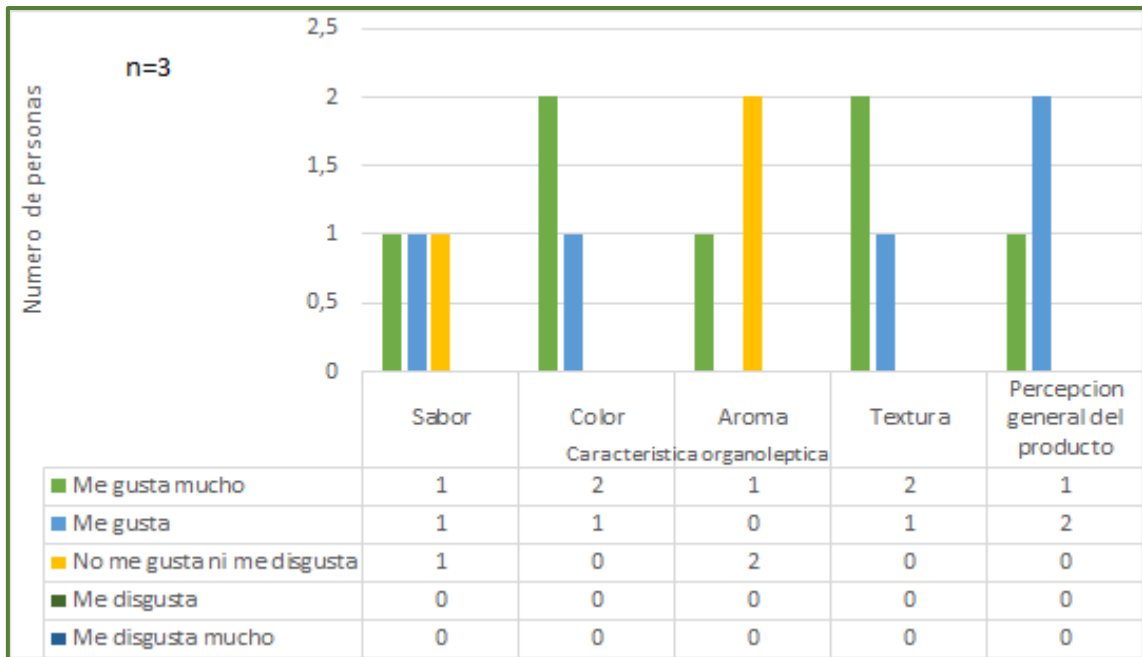
Fuente: Elaboración propia.

Acto seguido, se muestra el gráfico de aceptación de la muestra B de helado según sus atributos.

Gráfico N°7: Grado de aceptación de la muestra B.



## Análisis de datos

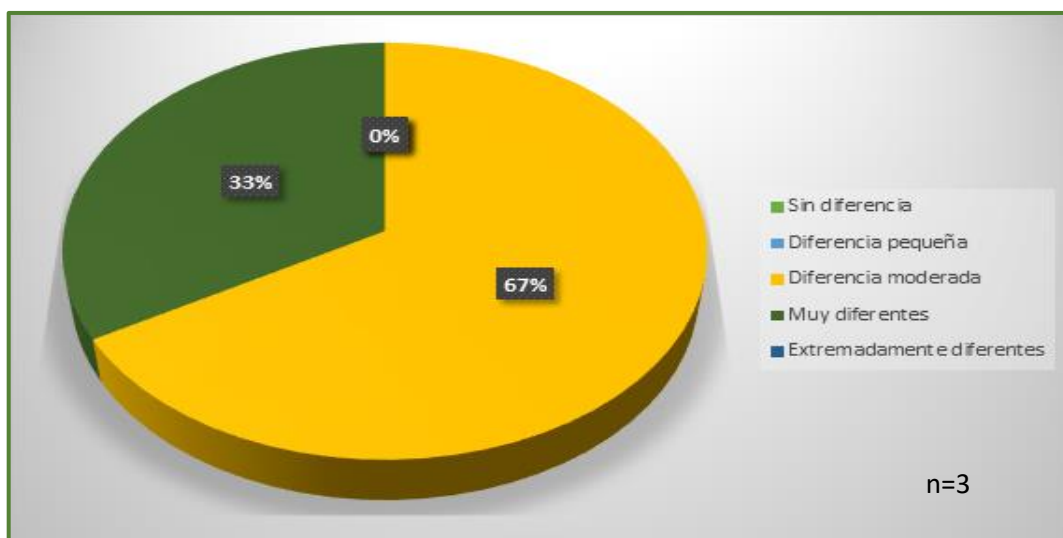


Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, todos los atributos fueron calificados en su mayoría con la opción “me gusta” o “me gusta mucho”. De todas formas, fue la muestra B la que tuvo mayor preferencia entre los encuestados.

A partir de una evaluación subjetiva, y con el fin de establecer el grado de diferenciación que identifican los Licenciados encuestados entre las dos muestras, se les solicitó que marquen entre las 5 posibles alternativas, que son las siguientes: “Diferencia pequeña”, “Diferencia moderada”, “Sin diferencia”, “Muy diferentes” y “Extremadamente diferentes”. Los resultados se muestran en el gráfico N°8.

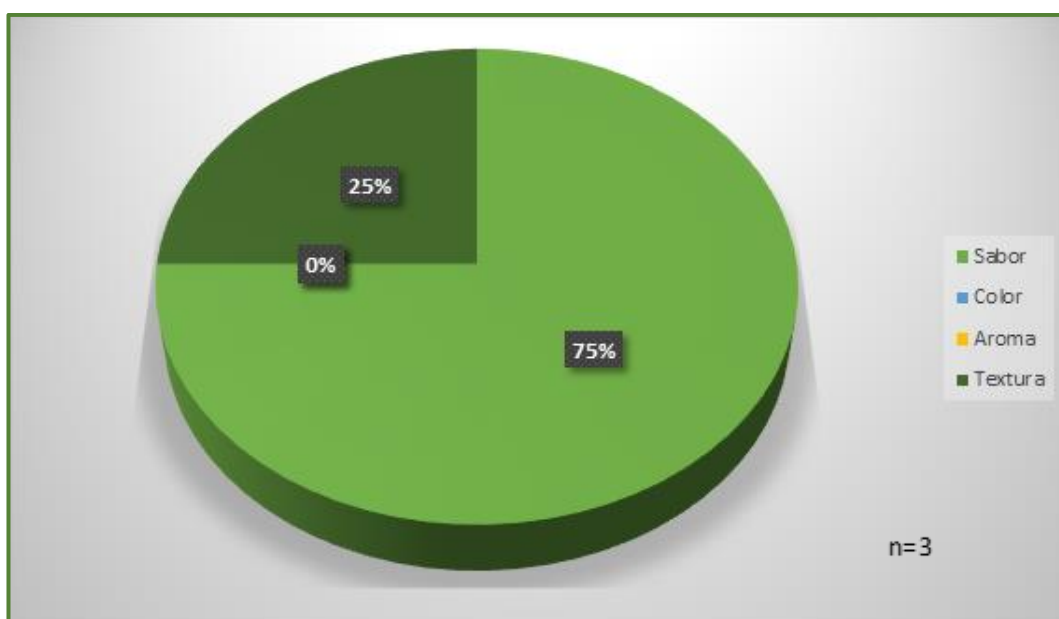
Gráfico N°8: Grado de diferencia entre las muestras.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en el gráfico N°8, que el valor más elevado lo recibió la opción “Diferencia moderada”, representando el 67% de la población encuestada. Seguida por un 33% para “Muy diferentes”. Luego, a los que expresaron la existencia de alguna diferencia entre las dos muestras, se les solicitó que identifiquen cuáles de las características organolépticas son las que presentan mayor discrepancia, pudiendo marcar más de uno si así lo desearan. Los resultados se muestran en el gráfico N°9.

Gráfico N°9: Característica organoléptica de mayor discrepancia.



Fuente: Elaboración propia.

Del gráfico N°9, se puede observar, que la característica organoléptica resultante como la de mayor discrepancia entre las muestras, es la de “Sabor”, definida por 3 jueces. La característica “Textura” fue marcada como discrepante entre las dos muestras solo por 1.

**Etapas 2:**

Análisis bioquímico de la Muestra B

### Análisis de datos

En la siguiente etapa de investigación, la muestra señalada se envía a un laboratorio de análisis físico-químico para obtener resultados de macronutrientes, perfil de azúcares y contenido de polifenoles de la misma.

Tabla N°1: Información nutricional del helado con extracto de jengibre.

<b>Componente</b>	<b>Cantidad en 100 gramos de muestra</b>	<b>Cantidad por porción (60 g)</b>
<i>Valor energético</i>	69,8 kcal	41,8 kcal
<i>Hidratos de carbono</i>	9,8 g	5,8 g
<i>Azúcares totales</i>	2,3 g	1,3 g
<i>Proteínas</i>	2,5 g	1,5 g
<i>Materia grasa</i>	2,3 g	1,3 g
<i>Cenizas</i>	0,3 g	0,1 g
<i>Humedad</i>	85,1 %	51 %

Fuente: Adaptado del análisis bioquímico, realizado por laboratorio.

A continuación, se exponen los resultados entregados por el laboratorio correspondiente:

Imagen N°4: Análisis del perfil de azúcares.

<b>RÓTULO DE MUESTRA: HELADO - MUESTRA B</b>			
<b>DESCRIPCIÓN: HELADO</b>			
<b>FECHA Y PUNTO DE MUESTREO: NO CONSIGNA</b>			
<b>RESULTADOS</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Método</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
<b>AZUCARES TOTALES</b>	Metodo Interno LC MS MS	2.3	g /100g
<b>FRUCTOSA</b>	Metodo Interno LC MS MS	< 0.1	g /100g
<b>SACAROSA</b>	Metodo Interno LC MS MS	2.3	g /100g
<b>LACTOSA</b>	Metodo Interno LC MS MS	< 0.1	g /100g
<b>GLUCOSA</b>	Metodo Interno LC MS MS	< 0.1	g /100g

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

En el siguiente informe el componente a considerar fueron los polifenoles. La técnica utilizada fue la espectrometría que mide cuánta luz absorbe una sustancia química para así poder cuantificarla.

Imagen N°5: Contenido de polifenoles.

RÓTULO DE MUESTRA: HELADO - MUESTRA B  
DESCRIPCIÓN: HELADO  
FECHA Y PUNTO DE MUESTREO: NO CONSIGNA

## RESULTADOS

Análisis	Método	Resultado	Unidad
POLIFENOLES TOTALES	espectrofotometría	< 10.0	mg/kg

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

Los resultados obtenidos no fueron los esperados ya que el contenido de polifenoles resultó muy bajo considerando que se trata de un producto sin cocción. Se desconocen los motivos, pero se puede inferir que dicha alteración se debe al contacto de los antioxidantes con reactivos capaces de modificar su estabilidad generando así una disminución en su cantidad, a un largo periodo de almacenamiento de la muestra para su análisis y a las condiciones de dicho almacenamiento o simplemente a la obtención de un extracto pobre en polifenoles, entre otros.

### Etapa 3:

- A. Indicación de dietas ricas en polifenoles por parte de los Licenciados en Nutrición en su ejercicio profesional.
- B. Grado de información del jengibre y los alimentos funcionales y opinión acerca del helado con extracto de jengibre por parte de los estudiantes de tercer año de la carrera de Nutrición.

Con la degustación del helado realizada por los Licenciados en Nutrición, se entregó una encuesta que debieron completar para conocer su opinión sobre el producto y la indicación de dietas ricas en alimentos con polifenoles en el ejercicio de su profesión.

La respuesta a la pregunta acerca de la indicación de este tipo de alimentos arrojó dos positivas y una negativa. Y, las Licenciadas que respondieron "sí", indicaron que la frecuencia es "ocasionalmente" y "raramente". Sin embargo, dichas profesionales coincidieron en que los alimentos funcionales con polifenoles se indican en pacientes con determinadas ocupaciones/pasatiempos/actividades para mejorar su nivel de energía y concentración y, además, una de ellas lo indica en pacientes que transiten alguna situación fisiológica particular, o de estrés o de enfermedad.

Luego, se les preguntó si consideraban el producto una buena opción de postre o colación y si lo recomendarían a sus pacientes y las respuestas fueron unánimes, las

## Análisis de datos

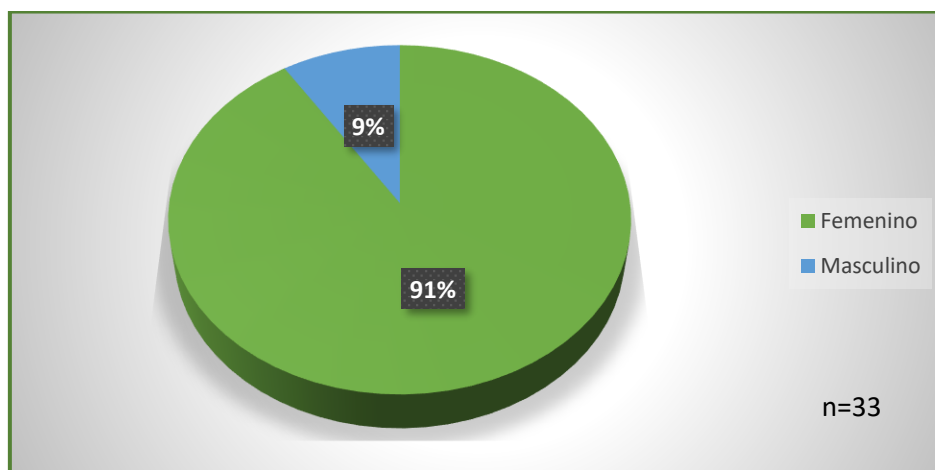
Licenciadas respondieron “sí”. En cuanto a los motivos de su recomendación, las respuestas también fueron unánime; en todas las encuestas la opción elegida fue “porque me parece rico y saludable” y, una de las profesionales también marcó una segunda opción la cual fue “porque me parece una buena opción para sumar antioxidantes a la dieta”.

Además, se interrogó acerca de su conocimiento de productos o alimentos con polifenoles y, en este caso, las respuestas fueron muy diferentes: una persona respondió “2”, otra contestó “3” y la tercera juez no conocía ningún alimento o producto con estas características. Y, quienes indicaron conocer alimentos o productos con este tipo de antioxidantes, mencionaron a las uvas, productos enriquecidos con harinas de legumbres, panificados con frutos secos y una especial mención a los frutos rojos y los productos derivados de estos como el yogurt.

En la tercera etapa de la investigación, se lleva a cabo una encuesta a 33 estudiantes pertenecientes a la carrera de Nutrición de la Universidad FASTA para evaluar el grado de información acerca del jengibre y los alimentos funcionales y, a su vez, conocer la opinión acerca del helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados. A cada uno se le envió un cuestionario virtual para que respondan con el correspondiente consentimiento informado. La información a continuación es el resultado del análisis de datos obtenido a partir de las encuestas.

El siguiente gráfico detalla distribución por sexo de las personas que forman parte de la muestra.

Gráfico N°10: Distribución por sexo.



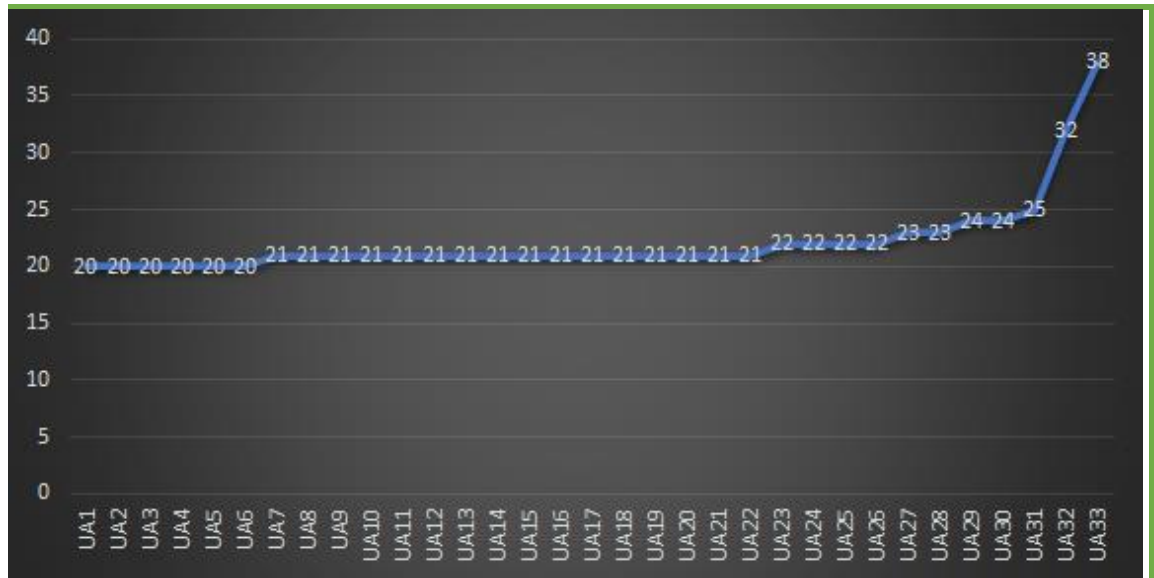
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican una mayor proporción del sexo femenino, representado por el 91% de la muestra, siendo para el sexo masculino el 9% restante.

## Análisis de datos

Posteriormente, se analiza la edad de la población encuestada, registrándose los siguientes valores representados en el gráfico N°11.

Gráfico N°11: Distribución por edad.



n=33

Fuente: Elaboración propia.

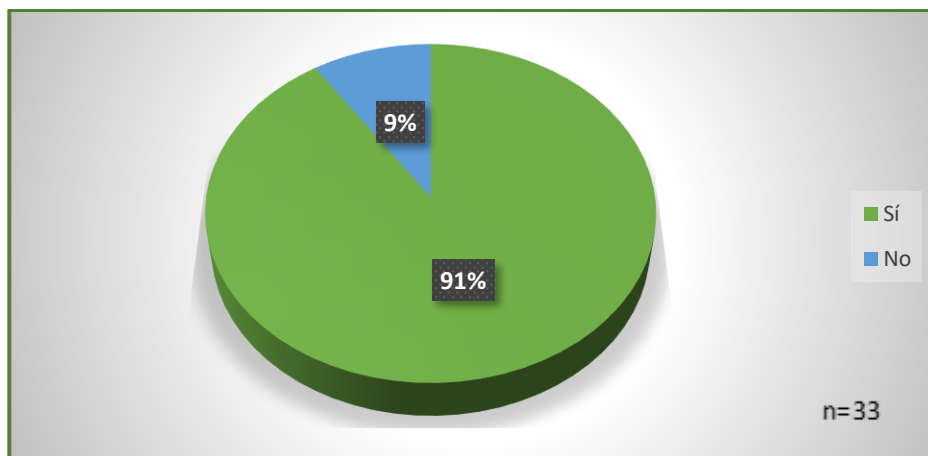
Las edades oscilan entre 20 y 38 años. La edad promedio en la muestra resulta de 22 años.

A continuación, se realiza una pregunta cerrada para determinar si se conoce el jengibre y el resultado fue que un 100% de los encuestados sí lo conocían.

Además de conocer la existencia de dicho alimento se interrogó acerca del consumo del mismo y el resultado fue sorprendentemente alto ya que el 91% de los encuestados consumían o habían consumido jengibre mientras que el 9% restante no.

Gráfico N°12: Consumo de jengibre.

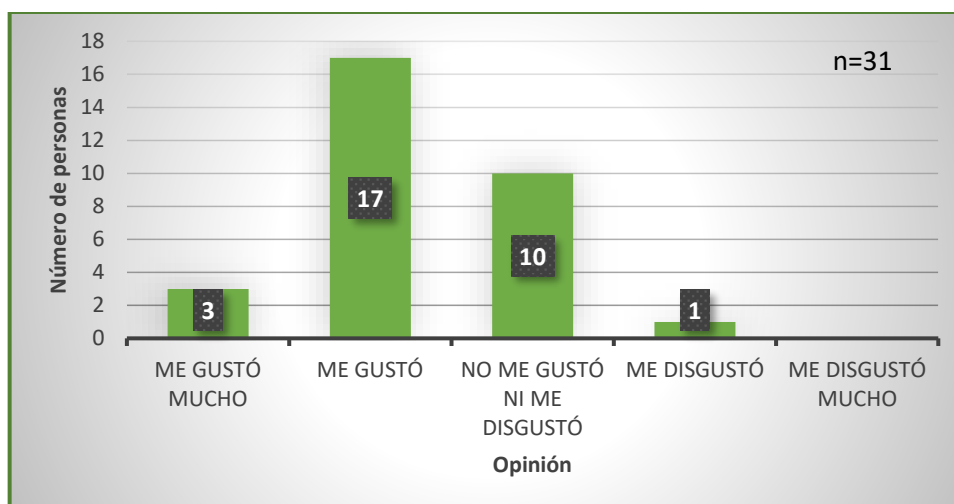
## Análisis de datos



Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se solicitó su opinión acerca de este alimento y los resultados fueron los siguientes:

Gráfico N°13: Opinión del jengibre.



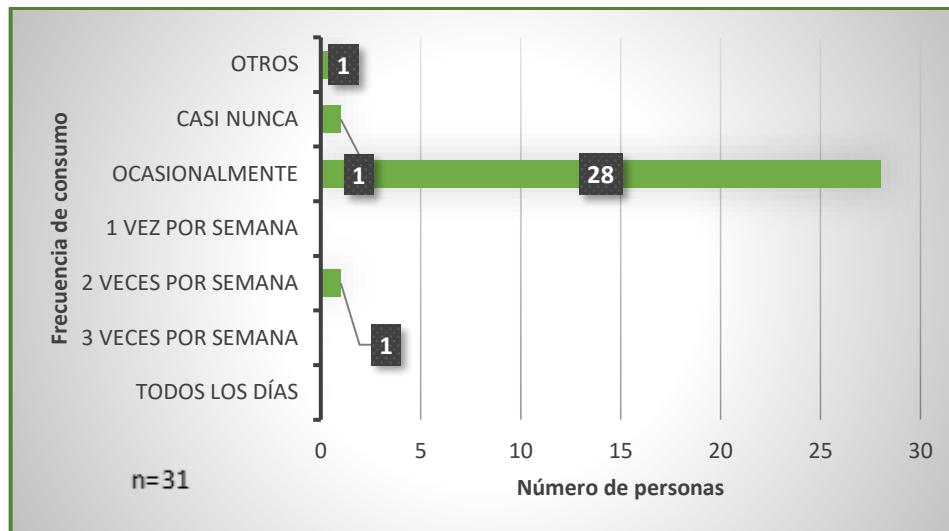
Fuente: Elaboración propia.

Luego se realiza otra pregunta para determinar la frecuencia del consumo de jengibre, ya sea de forma cotidiana o esporádica. Entre las respuestas se manifestó un amplio porcentaje que consume jengibre ocasionalmente (91%) y minorías que consumían de manera semanal o estacional debido a que en la categoría “otros” comentaron consumirlo en verano en preparaciones como limonada. El resultado se muestra en el gráfico N°14.

Gráfico N°14: Frecuencia de consumo de jengibre.



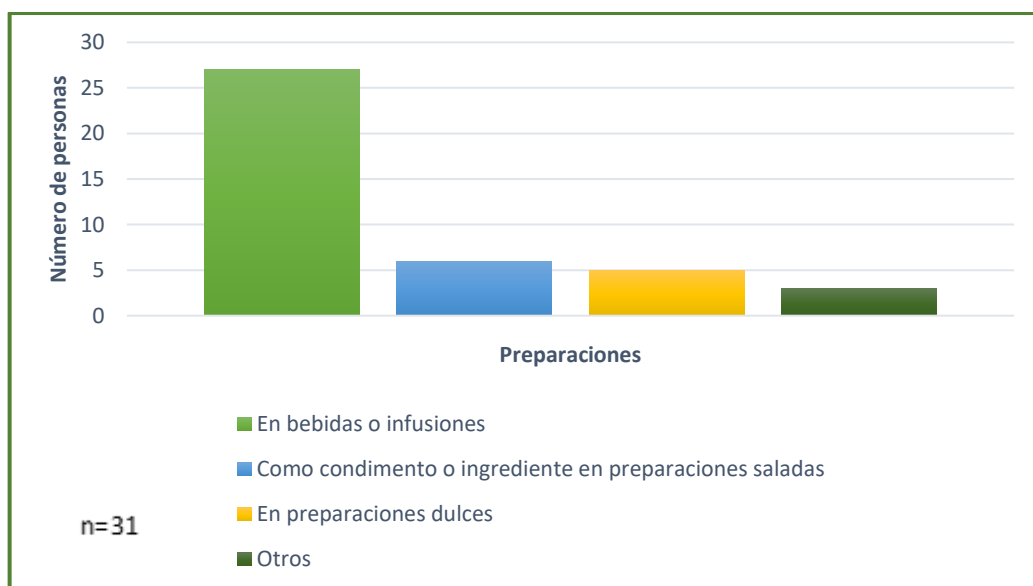
## Análisis de datos



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, los encuestados cuya respuesta anteriormente haya sido positiva (en este caso fueron 31 personas), responderán en qué preparaciones la han consumido, siendo las opciones: en bebidas o infusiones, como condimento o ingrediente en preparaciones saladas, en preparaciones dulces u otros; pudiendo elegir más de una opción. Se visualiza en el gráfico N°15 que el mayor porcentaje se da en la opción "bebidas o infusiones", siendo seleccionada 27 veces. Seis encuestados seleccionaron "como condimento o ingrediente en preparaciones saladas" y 5 "en preparaciones dulces". Y 3 encuestados seleccionaron la opción "otros" y respondieron consumirlo en limonadas, lo cual se puede contemplar también dentro de la primera opción "bebidas o infusiones".

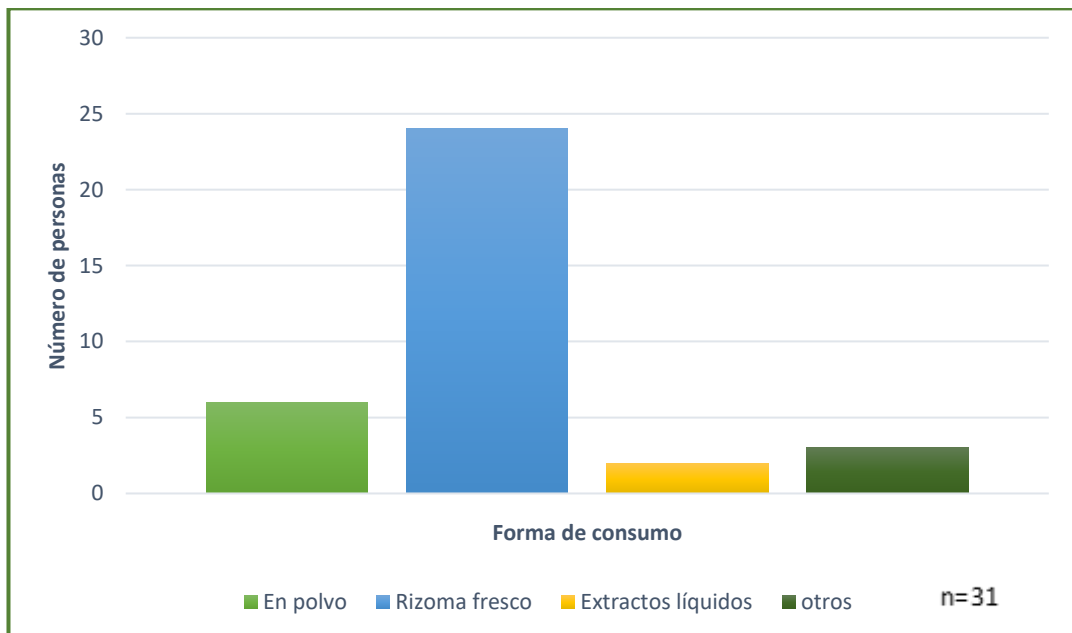
Gráfico N°15: Preparaciones en las que se consumió jengibre.



Fuente: Elaboración propia.

Los encuestados que anteriormente mencionaron haber consumido jengibre en diferentes preparaciones, a continuación, debían aclarar en qué forma la habían consumido: en polvo, rizoma fresco, suplementos, extractos líquidos u otros. Nuevamente en esta pregunta la muestra fue de 31 personas, y dos encuestados seleccionaron más de una forma de consumo. El gráfico N°16 muestra que el mayor porcentaje se da en la opción "rizoma fresco", siendo seleccionada 24 veces. Ningún encuestado respondió "suplementos". Y, por otro lado, 3 encuestados respondieron "otros" y completaron con "rallado", lo cual se puede contemplar también dentro del rizoma fresco.

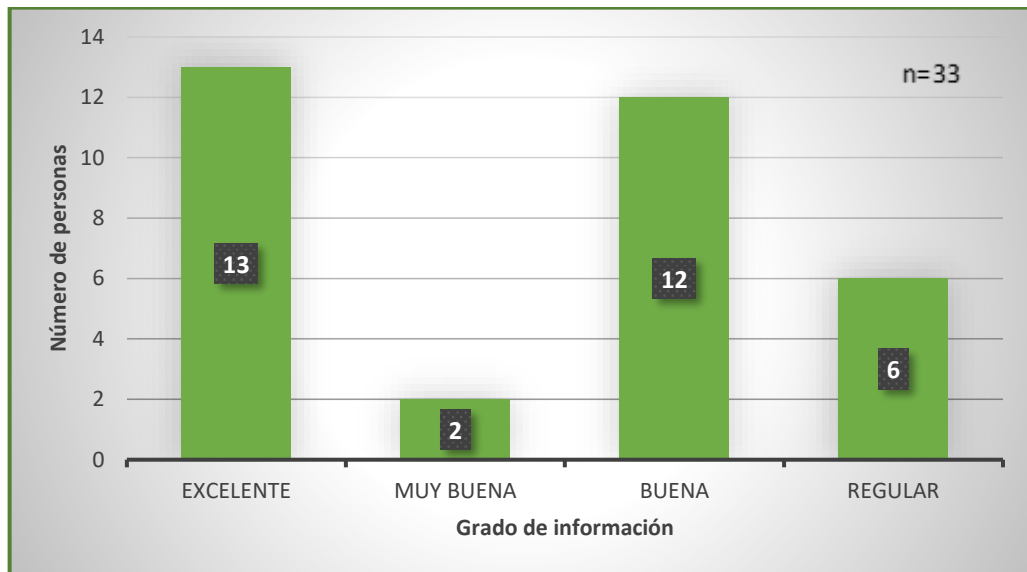
Gráfico N°16: Formas de consumo del jengibre.



Fuente: Elaboración propia.

La próxima pregunta constaba de afirmaciones que correspondían y no a las propiedades nutricionales del jengibre. Los encuestados debían seleccionar sólo aquellas que correspondían al alimento en cuestión. Luego de analizar los resultados, se evidenció que 13 personas tenían un grado de información excelente, 2 personas un grado de información muy bueno, 12 respondieron de manera "buena" y 6 personas de manera "regular". Cabe destacar que entre los encuestados no había información errónea o desconocimiento ya que las dos afirmaciones que no correspondían a las propiedades nutricionales del jengibre no fueron señaladas por ningún estudiante. El siguiente gráfico visualiza las respuestas.

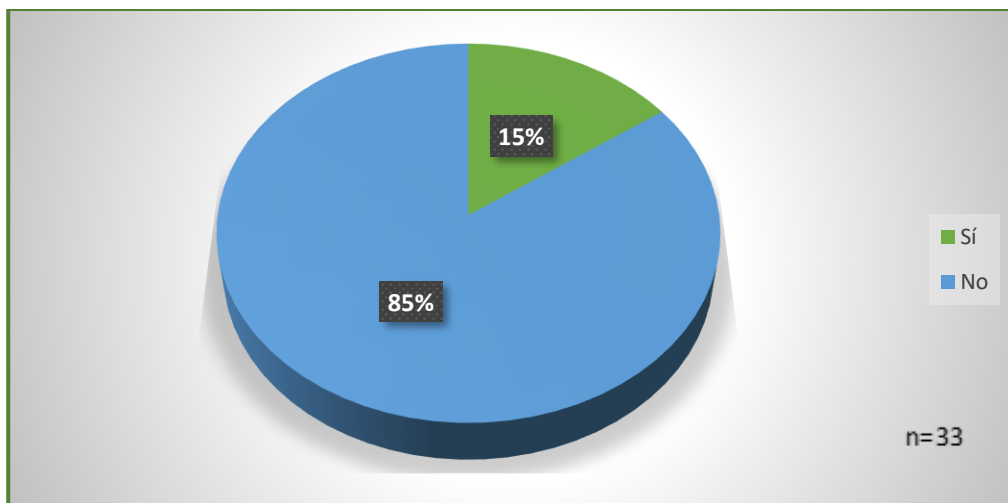
Gráfico N°17: Información acerca de las propiedades nutricionales del jengibre.



Fuente: Elaboración propia.

Además de investigar sobre las propiedades nutricionales del jengibre se indagó acerca de las propiedades terapéuticas de esta planta. Los estudiantes no conocían las bondades del jengibre ya que el mayor porcentaje aportó una respuesta negativa a la pregunta y solo 5 personas respondieron "sí".

Gráfico N°18: Información acerca de las propiedades terapéuticas del jengibre.



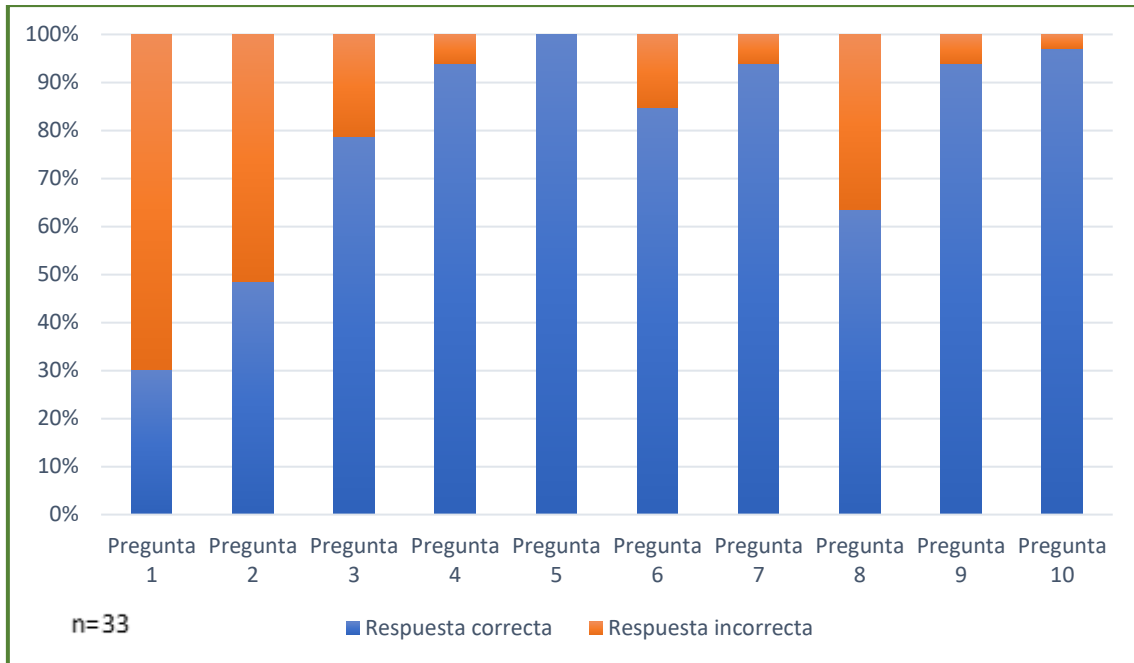
Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al grado de información general acerca del jengibre como sus contraindicaciones, su origen, uso culinario, entre otros; se utilizó un Verdadero o Falso para evaluarlo. Sorprendentemente, se registraron resultados positivos ya que en el 80% de las preguntas, el 50% o más de los estudiantes respondió de manera correcta,

### Análisis de datos

y hasta se registró un 100% en una de las preguntas, tal como lo muestra el gráfico N°19.

Gráfico N°19: Información general del jengibre.

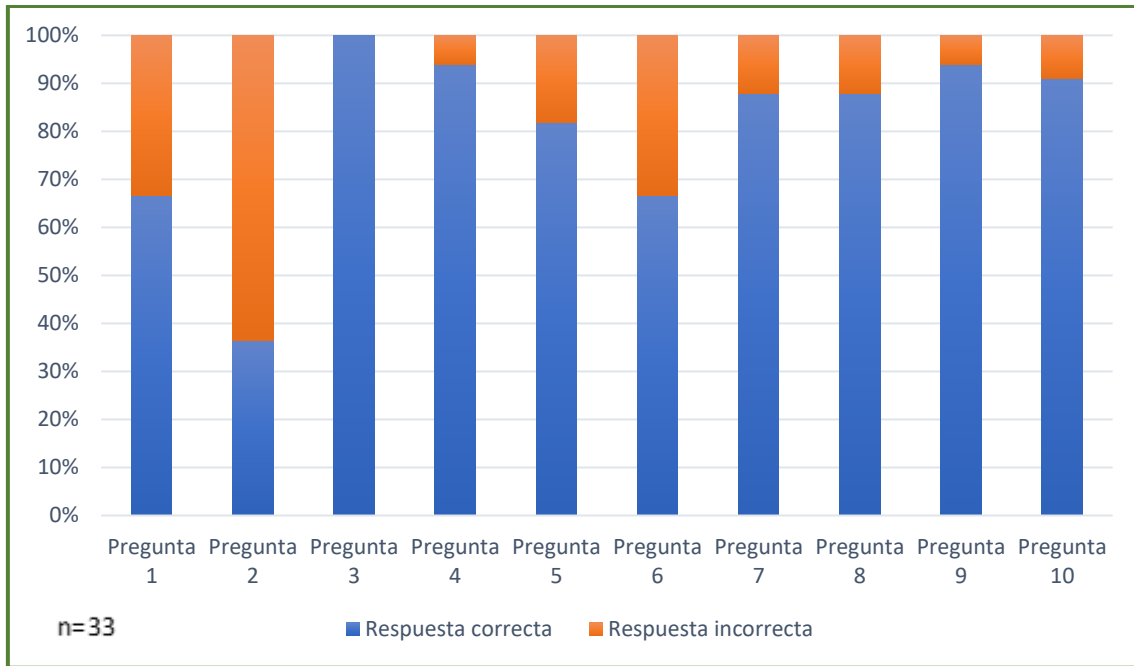


Fuente: Elaboración propia.

Y, a su vez, se utilizó la misma metodología (Verdadero o Falso) para evaluar el grado de información acerca de los alimentos funcionales. Al igual que en la pregunta anterior, los resultados de las respuestas correctas fueron muy elevados.

Gráfico N°20: Información de alimentos funcionales.

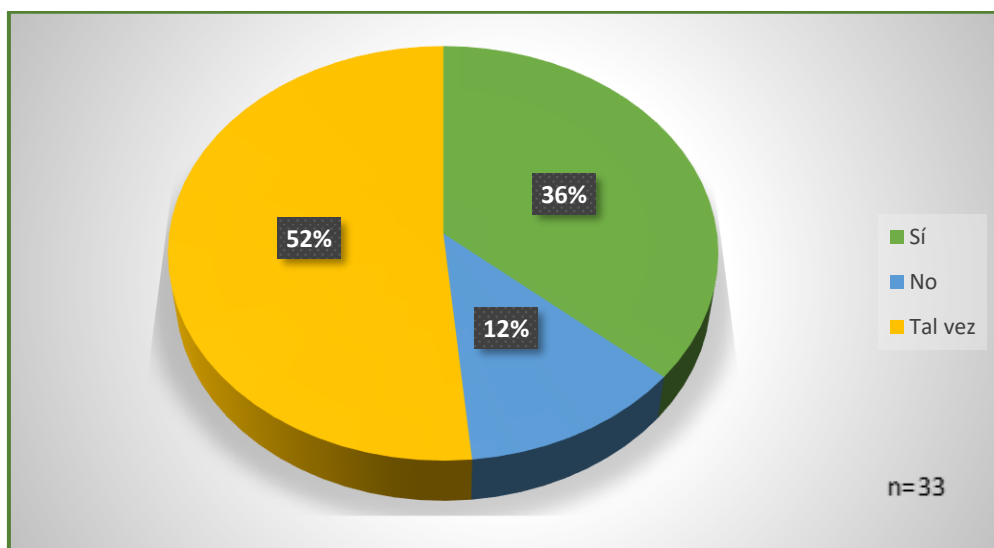
## Análisis de datos



Fuente: Elaboración propia.

Luego se consultó a los encuestados si consumirían el helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados como parte de su alimentación. Los resultados obtenidos, evidenciados en el gráfico N°21, señalan que el 36,4% sí lo consumiría, mientras que el 12,1% indicó que no lo haría y la mitad (51,5%) de la población encuestada respondió que “tal vez”.

Gráfico N°21: Posibilidad de consumo del helado.

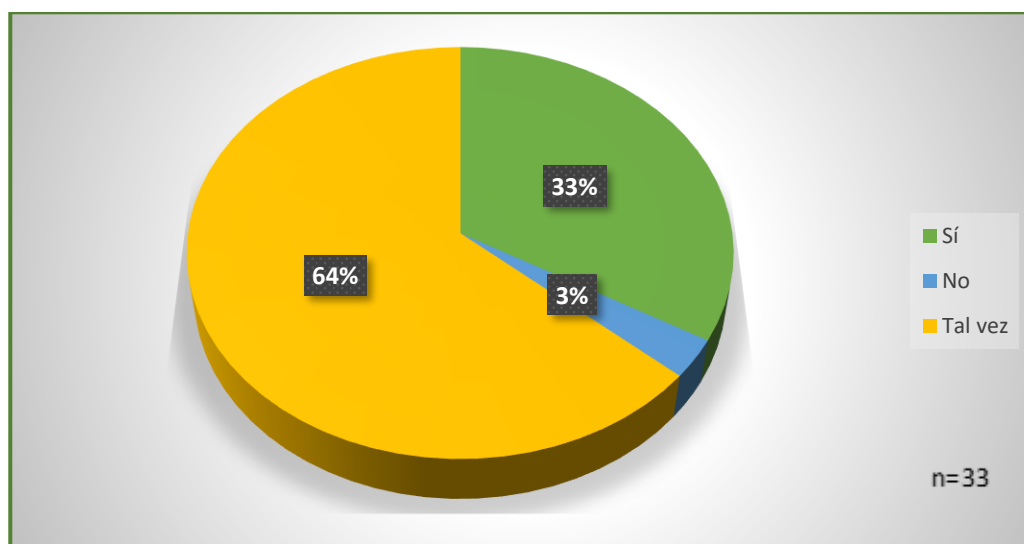


Fuente: Elaboración propia.

### Análisis de datos

Mediante la siguiente pregunta se indagó a los encuestados sobre la posibilidad de recomendar el helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados a sus pacientes, una vez finalizada la carrera de Licenciatura en Nutrición y durante el ejercicio profesional. Como muestra el gráfico N°22, el 33% indicó que sí lo recomendaría, y el 64% que tal vez lo haría. Solo una persona respondió que no lo recomendaría.

Gráfico N°22: Posibilidad de recomendación a pacientes.



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los encuestados que respondieron que sí las recomendarían, las respuestas más relevantes incluyen: “En vez de helado normal, daría ese helado que tiene propiedades”, “A modo tal vez de reemplazo de los helados convencionales y comerciales, o a favor de incentivar a los pacientes a hacerlo casero para tener más opciones a la hora de querer tomar helado o preparaciones parecidas”, “en caso de que el paciente mencione el helado como un alimento que consume frecuentemente y no querría dejarlo del todo” y otras respuestas en las que se evidenciaba que el helado con extracto de jengibre constituye una buena opción de reemplazo de los helados convencionales. Por otro lado, se encontraron respuestas como: “en caso de presentarse náuseas, vómitos”, “en casos que sirva como analgésico” y “para ayudar a las personas a prevenir enfermedades”, lo que denota cierto conocimiento por parte de los encuestados ya que harían uso de la funcionalidad de este alimento. Y, otros motivos por los cuales recomendarían el helado son: “como colación”, “Cuando el paciente refiera querer comer algo refrescante o simplemente porque quiere probarlo”, “En pacientes que quieran variar su alimentación teniendo en cuenta además los efectos beneficios”, “Se debería evaluar la situación del paciente y según sus gustos también, tal vez es una buena opción dependiendo los demás ingredientes que contenga”. Estas

### *Análisis de datos*

últimas respuestas demuestran que se tendría en cuenta la bioindividualidad de los pacientes. El estudiante que indicó que no recomendaría el helado, argumentó que no lo haría " Porque es un helado, y tiene alta concentración de azúcares y grasas. No creo que un alimento por sí solo, por más nutrientes funcionales que tenga, prevenga enfermedades y demás, si no se lo acompaña con una alimentación variada y ejercicio". Sin embargo, el helado con extracto de jengibre y sin azúcares agregados es a base de agua y no contiene ingredientes que aporten grasas ni fue elaborado con azúcares; además siempre se indicaría aplicando educación alimentaria nutricional y acompañado de una alimentación saludable de base. El resto que respondió que "tal vez" lo recomendaría no justifico su respuesta, pero se puede inferir que se debe a cierto desconocimiento acerca del producto y sus beneficios.



---

# Conclusiones

---



## Conclusiones

El estilo de vida contemporáneo provoca un fuerte impacto en los hábitos alimentarios, con un creciente consumo de alimentos procesados cuyos efectos adversos sobre la salud son claramente perceptibles, afectan por igual a adultos y niños y tienen un profundo impacto en países en vías de desarrollo donde los efectos nocivos resultan más evidentes que en países desarrollados (Ezzati et al., 2005)<sup>89</sup>.

Como respuesta a esta situación, el concepto actual de nutrición está evolucionando ya que adquiere un nuevo enfoque terapéutico y preventivo; participa en la promoción de la salud y es ya considerada como factor de protección ante una larga serie de circunstancias patológicas. Así emerge la concepción de la alimentación como “nutrición óptima” cuyo objetivo es la calidad de vida y el bienestar integral del individuo. Siguiendo esta tendencia, el área de alimentos funcionales cobró gran relevancia (Cruz, 2017)<sup>90</sup>.

Los alimentos funcionales son alimentos con componentes que afectan funciones del organismo de manera específica y positiva, promoviendo un efecto fisiológico o psicológico más allá de su valor nutritivo tradicional. Su efecto adicional puede ser su contribución a la mantención de la salud y bienestar o a la disminución del riesgo de enfermar. Un aspecto esencial es que la cantidad y forma de consumo debe ser la habitual en la dieta, por lo que el alimento funcional es ante todo un alimento y no un fármaco. Es claro que las tendencias de nuestra sociedad aconsejan el consumo de alimentos funcionales, lo que hoy puede considerarse una tendencia sostenible a nivel mundial y no una moda pasajera, según lo avala el creciente número de ellos que ingresan al mercado consumidor cada año (Bigliardi y Galati, 2013)<sup>91</sup>.

Dentro del área de desarrollo de alimentos funcionales, una amplia variedad de plantas es altamente apreciada por su potencial terapéutico atribuido al contenido de componentes conocidos como fitoquímicos bioactivo. Tal es el caso del jengibre.

Para incorporar jengibre en un alimento se elaboró un extracto artesanal para utilizar en la elaboración de un helado de agua. Ya que el uso más difundido de esta especia consiste en utilizarla como condimento, se decidió realizar una preparación alternativa.

En el presente trabajo, se entregó a un panel de jueces compuesto por tres Licenciadas en Nutrición, dos muestras de helado con distintas proporciones de extracto de jengibre, al 5% para la muestra A y al 10% para la muestra B. En cuanto a las

---

<sup>89</sup> Dicho artículo de investigación examino los patrones de alimentación globales y los relacionó con el ingreso nacional, la urbanización y otras variables de tipo social.

<sup>90</sup> Cruz Neyra Lidia desarrolló un trabajo de investigación para acceder al título de nutricionista en la Universidad Ricardo Palma, Perú.

<sup>91</sup> Los autores pertenecientes al Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Parma realizaron un informe sobre las tendencias tecnológicas para innovación en alimentos.

## Conclusiones

características organolépticas, para la característica de color la muestra al 10% fue la más aceptada ya que 2 opinaron que “les gusto mucho” y 1 que “le gustó” y, en cuanto a la textura, la mayor parte de los degustadores seleccionó la opción “me gusta mucho” para la muestra B y mientras que para la muestra A se registró mayor discrepancia en cuanto a este atributo. Las restantes características obtuvieron respuestas diversas. Como se visualiza la muestra B, que tenía mayor porcentaje de extracto de jengibre, fue la de mayor aceptabilidad.

La decisión de la creación de un helado se basó en el elevado consumo de este producto junto a la poca oferta de opciones saludables del mismo y que se trata de un alimento que se consume en cualquier época del año y no distingue edades, sexo, estratos sociales ni geográficos. Además, no requiere necesariamente aplicación de calor, lo que podría destruir los antioxidantes en cuestión.

Al preguntarles a los jueces sobre la indicación de dietas ricas en alimentos con polifenoles en el ejercicio de su profesión, la mayoría respondió que, si las indica, con una frecuencia de “ocasionalmente” y “raramente” y sobre todo en pacientes que requieran mayor energía y/o concentración y en aquellos que estén transitando una situación fisiológica particular o de estrés o enfermedad.

La muestra de helado seleccionada manifestó un contenido de polifenoles menor a lo esperado. Los motivos se desconocen. Sin embargo, el valor nutricional que aporta resulta interesante ya que posee un valor calórico bajo, azúcares reducidos y contenido de proteínas considerable para un helado de agua.

Por otro lado, la opinión de la población estudiantil encuestada fue positiva ya que más de la mitad respondió que lo consumiría o lo indicaría a sus pacientes. Los motivos por los cuales lo harían son porque constituye un buen reemplazo de los helados convencionales y por sus propiedades terapéuticas.

Además, se evaluó el grado de información en la población sobre el jengibre y los alimentos funcionales y los resultados fueron sumamente satisfactorios. En ambos casos, se registraron elevados porcentajes de respuestas correctas.

Como conclusión, se considera que se podrían realizar modificaciones al extracto de jengibre o su previo análisis del contenido de polifenoles para su posterior incorporación en una receta. También se puede utilizar la formulación del helado para vehicular otros componentes activos y lograr así un producto que pueda ser introducido al mercado alimentario.

En base a lo anterior, se pueden considerar como posibles interrogantes y futuros temas de investigación:

- ¿Qué cambios sufren los polifenoles en los procesos de elaboración de helado?

## Conclusiones

- ¿En qué tipos de patologías se podrían recomendar productos elaborados con jengibre?
- ¿Cómo se puede elaborar un producto funcional empleando jengibre?



---

# *Bibliografía*

---



## Bibliografía

- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Farmacopea Argentina. 7a ed.
- Barberán, F. A. T. (2003). Los polifenoles de los alimentos y la salud. *ANS. Alimentación, nutrición y salud*, 10(2), 41-53.
- Beattie JH, Nicol F, Gordon MJ, (2011). Ginger phytochemicals mitigate the obesogenic effects of a high-fat diet in mice: a proteomic and biomarker network análisis.
- Berdonces, JL.(2010) *Gran Enciclopedia de Plantas Medicinales: Diccionario de Plantas MEDICINALES-J*. 1era Ed. España: Barcelona; Editorial Océano;
- Bigliardi, B. y Galati, F. (2013). Tendencias de innovación en la industria alimentaria: el caso de los alimentos funcionales. *Tendencias en ciencia y tecnología de los alimentos*, 31 (2), 118-129.
- Brewer MS. (2011) Natural antioxidants: Sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. *Compr Rev Food Sci Food Saf.*;(10):221–46.
- Campos Yopez, J. P., & Andrade, J. F. (2009). Análisis teórico–práctico de la velocidad de congelación de un helado deslactosado.
- Chadwick, R., Henson, S., Monseley, B., (2003), *Functional Foods*, Editorial Springer, Berlin Alemania.
- Chiluitza Cordova, J., Ulloa Cedeño, P., & Mejía Coronel, M. T. (2009). Proyecto de extracción de aceite esencial de jengibre como alternativa de exportación.
- Código Alimentario Argentino. Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificadas. Capítulo XII. Helados y polvos para prepararlos. Artículo 1074.
- Corvitto, A., Guillamet, F., & Fabregà, J. M. (2004). *Los secretos del helado: el helado sin secretos*. Vilbo.
- Cruz Neyra, L. (2017). Alimentos funcionales.
- De La Cruz Quispe, R. I., & Quispe Pujaco, R. M. (2021). Comparación del contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de los extractos hidroalcohólicos de zingiber officinale L. (jengibre) colectados en tres zonas de cultivo en el departamento de Junín.
- Di Bartolo E., Guía de elaboración de helados, en: [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa\\_calidad/GUIA\\_HELADOS.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf)
- Díaz-Flores J, Ybañez-Julca R., Asunción-Álvarez D., Quispe-Díaz I. y Asmat-Marrufo P.(2019) "Capacidad antioxidante in vitro del liofilizado de la pulpa y cáscara del rizoma de Zingiber officinale Roscoe (jengibre)" Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo. *Revista Peruana de*

## Bibliografía

- Medicina Integrativa*. ;4(4):121-6 pp. <http://rpmj.pe/ojs/index.php/RPMI/article/view/162> .
- Echavarría Z, Franco AS, Martínez AM. (2009) Evaluación de la Actividad Antioxidante y determinación del contenido de compuestos Fenólicos en Extractos de Macroalgas del Caribe Colombiano. *Vitae.*;(16):126–31.
  - Elmadfa, I., Aign, W., & Fritzsche, D. (2012). *Tabla de valores nutricionales de los alimentos*. Editorial HISPANO EUROPEA.
  - Ezzati, M., Vander Hoorn, S., Lawes, CMM, Leach, R., James, WPT, Lopez, AD, ... y Murray, CJL (2005). Repensar el paradigma de las “enfermedades de la opulencia”: patrones globales de riesgos nutricionales en relación con el desarrollo económico. *Medicina PLoS* , 2 (5), e133.
  - Falconi Cedillo MS. (2011). “*Elaboración y control de calidad de comprimidos fitofarmacéuticos a base de extractos de manzanilla, ajo y jengibre*”. [Tesis de grado]. Ecuador: Facultad de Ciencias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
  - Fonnegra R, Jiménez S.(2007) *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*; 2da ed. Colombia. Editorial: Universidad de Antioquia;
  - García Layerle, M. S. (2013). *Uso medicinal del jengibre para disminuir los síntomas de náuseas y vómitos en embarazo* (Doctoral dissertation, Universidad ISALUD).
  - Germosén-Robineau, L. (1999). *Pharmacopée caribéenne* . Ediciones IRD.
  - Herrero, M. T. V., García, M. J. T., García, L. M. C., González, A. A. L., & Routon, K. R. (2013). Especies, hierbas medicinales y plantas. Usos en medicina: Revisión de la bibliografía científica (medline). *Medicina balear*, 28(2), 35-42.
  - Isnaya Vademécum. Jengibre picante y sano (s. f.). Recuperado de: <http://isnaya.webseiten.cc/index.php?id=104>.
  - Juri-Morales, G., & Ramírez-Navas, J. S. (2015). El helado desde la antigüedad hasta nuestros días.
  - Justo, L., MORENO, R., & LÓPEZ, L. E. (1992) Eljengibre: historia de un monocultivo caribeño del siglo XVI.
  - Kikuzaki, H. (2000). Ginger for drug and spice purposes. *Herbs, botanicals and teas*, 75.
  - López Díaz E, (2002). *Jengibre, Zingiber Officinale (Roscoe)*. Pp 1. Revisado en: [www.visionchamanica.com/Plantas/Jengibre.htm](http://www.visionchamanica.com/Plantas/Jengibre.htm).
  - Lupano C.(2013) *Compuestos fenólicos en modificaciones de componentes de los alimentos: cambios químicos y bioquímicos por procesamiento y*



## Bibliografía

- Almacenamiento*. 1a ed. La Plata, Buenos Aires: Editorial de la Universidad de La Plata
- Mango, JEM, Zelada, CRE y Urquizo, FEL (2015). Optimización del overrun (aireado), de la dureza, la viscosidad y los costos de un helado mediante el diseño de mezclas. *Ingeniería Industrial*, (33), 229-250.
  - Mantello S. R., Helados: Breve reseña histórica del helado, en: <http://www.mundohelado.com/helados/historia.htm>
  - Martínez-Flórez S, González-Gallego J, Culebras JM y Tuñón MJ.(2002) Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. *Nutr Hosp.*; 17: 271-278.
  - Mata Hernández, J. C. (2013). *Análisis de las tendencias actuales de alimentos funcionales (health and wellness) y la disponibilidad de los mismos en los principales supermercados de la ciudad de Cuenca* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
  - Mazza, G. (2000). *Alimentos funcionales: aspectos bioquímicos y de procesado*. Zaragoza. Editorial Acribia S.A. España
  - Mercado-Mercado, G., Rosa Carrillo, L. D. L., Wall-Medrano, A., López Díaz, J. A., & Álvarez-Parrilla, E. (2013). Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. *Nutrición Hospitalaria*, 28(1), 36-46.
  - Morales, A. M. (2007). El Cultivo del Jengibre, Zingiber officinale. *Ministerio de Agricultura y Ganadería, República de Costa Rica* 13p.
  - Obando, Y., & Quintero, Y. (2009). Elaboración de un producto soluble a base de jengibre (zingiber officinale roscoe) saborizada con limoncillo (cimnopogon citratus). *Pereira, Risaralda, Colombia*.
  - Olaya, J. M., & Méndez, J. (2003). *Guía de plantas y productos medicinales* (No. LC-0568). Convenio Andrés Bello.
  - O'Regan, J., Ennis, M.P y Mulvihill, D.M. (2009). Proteínas de la leche. En *Manual de hidrocoloides*. Woodhead Publishing, 298-358.
  - Palazuelos, A. M. (1999). Evaluación de tres edulcorantes no calóricos en las características y aceptabilidad del helado.
  - Paredes, T. (2006). *El análisis del tiempo y temperatura en la deshidratación pulverización de jengibre (Zingiber officinale roscoe)* (Bachelor's thesis).
  - Parra, P., & Cameroni, M. (2009). Hierbas aromáticas y especias. *Dirección de*.
  - Pascal, G., & Collet-Ribbing, C. (1998). Las perspectivas europeas sobre los alimentos funcionales. *Institute for Prospective Technological Studies: Sevilla, Spain. IPTS Report, 24, 1-7.*

## Bibliografía

- Quiñones, M., Miguel, M., & Aleixandre, A. (2012). Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Nutrición hospitalaria*, 27(1), 76-89.
- Račková, L., Cupáková, M., Ťažký, A., Mičová, J., Kolek, E. y Košťálová, D. (2013). Propiedades redox de los extractos de jengibre: perspectivas de uso de *Zingiber officinale* Rosc. como agente antidiabético. *Toxicología interdisciplinaria*, 6 (1), 26.
- Rios Erazo, J. G., & Walter Patricio, U. L. (2014). *Evaluación de los parámetros de crecimiento y supervivencia de alevines de trucha (Oncorhynchus mykiss) con dietas enriquecidas con tres aceites esenciales; Jengibre (Zingiber officinale), Cúrcuma (Curcuma longa) y Hierba Luisa (Cymbopogon citratus)* (Bachelor's thesis).
- Tsao, R. (2010). Química y bioquímica de polifenoles dietéticos. *Nutrientes*, 2 (12), 1231-1246.
- RUANO, I. R., LEMUS, I. B., SAGASTUME, M. H., & MILIAN, M. F. MANUAL PRACTICO PARA EL CULTIVO DE JENGIBRE.
- Rubiano, L. S. (2006). Alimentos funcionales, una nueva alternativa de alimentación. *Orinoquia*, 10(1), 16-23.
- Ruiz de Castilla Loo, R. A. (2017). Producción de helados a nivel industrial.
- Sánchez-Pentón, M. J., Castañeda-Noa, I., & Arredondo-Quevedo, I. (2018). Catálogo de plantas medicinales en las colecciones vivas del Jardín Botánico de Villa Clara. *Centro Agrícola*, 45(3), 92-94.
- Sánchez, M. F. O. (2006). *Manual práctico de aceites esenciales, aromas y perfumes*. aiyana ediciones.
- Silveira Rodríguez, M. B., Monereo Megías, S., & Molina Baena, B. (2003). Alimentos funcionales y nutrición óptima: ¿ Cerca o lejos?. *Revista española de salud pública*, 77, 317-331.
- Soares, S. E. (2002). Ácidos fenólicos como antioxidantes. *Revista de nutrição*, 15, 71-81.
- Srivastava, KC y Mustafa, T. (1992). Jengibre (*Zingiber officinale*) en reumatismo y trastornos musculoesqueléticos. *Hipótesis médicas*, 39 (4), 342-348.
- Fulder, S. (1998). *El Libro del jengibre*. Martínez Roca.
- Vendramini M. (2010) Estudio de la capacidad antioxidante en productos alimenticios.
- World Health Organization, (2002). The selection of essential medicines.

## Bibliografía

- Yamileth, C., Patrick, L., Neuza, A., & Elena, V. (2010). Alternativas biológicas al uso de pesticidas en cultivos de plátano del departamento del Quindío I. Estado inicial de las poblaciones de nematodos y agentes de biocontrol. Poster.
- Zhindon, E., & Castillo, P. (2010). Diseño del proceso para la elaboración de helados de fruta tipo sorbete.