



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN 2023

# GALLETITA CON MATCHA



Tesis de grado  
Catalina Bernardi

Tutora: María Carla Caló  
Asesoramiento metodológico:

Bianca Argento, Dr. Mg. Vivian Minaard y Carolina Suhit

*“El hombre puede hacer cualquier cosa para ser distinto,  
pero hay una cosa que no puede cambiar, no puede cambiar de pasión”.*

Eduardo Sacheri

Quiero dedicar este trabajo a mis seres queridos, especialmente a mi tía Mónica, a mi abuela Blanca, y a mi amiga y hermana Karen, que en este plano siempre me apoyaron y sé que desde otro siguen acompañándome.

- Gracias a mi familia, principalmente a mi mamá Julia y a mi papá Daniel, pilares en mi vida, por apoyarme, aconsejarme y acompañarme, todos estos años, en cada decisión que he tomado.
- Gracias a mi hermano Jerónimo, que a su manera, me acompañó en este proceso.
- Gracias a mis amigos de toda la vida y a los nuevos por escucharme, motivarme y alegrarse de mis logros.
- Gracias a mis compañeras y amigas de danza, gracias por compartir esta pasión, siempre fueron y serán mi cable a tierra cuando la vida se pone pesada.
- Gracias a mis facu amigos Ro, Rama, Miyu, Pri y Mel que esta hermosa carrera me dio, sin ellos no podría haber llegado hasta acá.
- Gracias a la Universidad FASTA por la oportunidad de convertirme en una profesional de la salud.
- Gracias a la Lic. María Carla Caló por ser mi tutora de tesis, por su buena predisposición para ayudarme a resolver problemas y por guiarme en el proceso de realización del producto.
- Gracias a Bianca Argento realmente sin ella no hubiera podido realizar este trabajo, fue fundamental para poder lograrlo de esta manera, gracias por acompañarme y enseñarme a realizarlo.
- Gracias a Vivian Minaard por preocuparse por el producto que debía presentar, por su buena predisposición para guiarme sin importar el momento ni la hora.
- Gracias a Carolina Suhit por su buena predisposición para ayudarme y acompañarme en el tramo final de este trabajo.
- Gracias a mis tutoras de prácticas Lic. Josefina Larraburu y Lic. Cecilia Bercovich por transmitirme su pasión por la profesión y los pacientes. Aprendí mucho los seis meses que estuve en el hospital, gracias por hacerme partícipe de cada decisión, por escucharme, por resolver mis dudas, por desafiarme cada día y por transmitirme confianza cuando ni yo misma confiaba en mí para enfrentarme a la vida profesional.

## RESUMEN

**Introducción:** Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) están asociadas al estilo de vida y al consumo de ultraprocesados, como las galletitas. Se ha descubierto que los antioxidantes juegan un papel fundamental en la prevención de las ECNT, al mismo tiempo que se han estudiado las propiedades benéficas del té matcha; por esta razón, en esta investigación, se propone la elaboración de una galletita a base de té matcha, fuente de antioxidantes, para que sea utilizada como galletita para consumo habitual, en reemplazo de las galletitas industrializadas.

**Objetivo:** Determinar el grado de aceptación de galletitas elaboradas con diferente proporción de té matcha por un panel de expertos y el perfil de consumo de galletitas tradicionales, productos a base de matcha, y el grado de información sobre los últimos en estudiantes de una universidad privada en 2023.

**Materiales y Método:** La investigación se divide en etapas. La primera es cuasi-experimental, descriptiva. Se realiza el diseño de la galletita a base de té matcha en diferentes proporciones, sin modificar el resto de los ingredientes. En la segunda etapa, las tres muestras son presentadas al panel de expertos para su calificación según sus características organolépticas. Luego se realiza el análisis bioquímico de la muestra seleccionada para cuantificar el contenido de antioxidantes. Por último, se lleva a cabo una encuesta online para describir el perfil de consumo de galletitas tradicionales, de productos a base de matcha y el grado de información sobre el matcha en general en la población. La población estudiada está constituida por una muestra no probabilística por conveniencia de 30 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Nutrición de una entidad privada.

**Resultados:** La galletita con mayor aceptación fue la que contenía 3 gr de té matcha. En cuanto a los antioxidantes, el análisis de laboratorio arrojó un resultado de  $59,6 \pm 3,5$   $\mu\text{mol}$  trolox/g por cada porción de 3 galletitas (66 gr) con un 5% (3 gr) de té matcha. Por medio de la encuesta, el 86,7% de la población indicó que consume galletitas, obteniendo mayor porcentaje las galletitas simples y las dulces. Respecto al conocimiento de los encuestados la mayoría expuso no tener conocimiento alguno del matcha. Su frecuencia de consumo es baja, siendo la infusión la forma de consumo más prevalente entre los que consumen dicho alimento.

**Conclusiones:** El desarrollo de las galletitas con té matcha, sería una alternativa saludable para incorporar antioxidantes, además, hacerlo a través de las galletitas, producto ampliamente consumido por la sociedad, sería asegurarse el consumo de los mismos.

**Palabras clave:** té matcha, productos a base de matcha, galletitas, antioxidantes, enfermedades crónicas no transmisibles.

## ÍNDICE

Introducción.....	8
Estado de la Cuestión.....	13
Materiales y Método.....	28
Resultados.....	30
Conclusiones.....	59
Anexo.....	64
Bibliografía.....	70

# INTRODUCCIÓN



No es novedad que el ritmo de vida del mundo actual trae aparejados cambios en el modo de alimentarse. Las personas, todo el tiempo están buscando alimentos que cumplan con sus necesidades alimentarias y, que a su vez, sean prácticos, rápidos de preparar o de obtener. Debido a esto, comenzó a tener un papel protagónico la comida rápida, los snacks, y las galletitas convirtiéndose en productos muy arraigados en la cultura. Como consecuencia del proceso de globalización, los individuos cambiaron su manera de alimentarse, observándose una nutrición inadecuada (Grace del Pilar Cambizaca et al., 2016)<sup>1</sup>.

En Argentina, en las últimas décadas, se pudo observar el aumento del consumo de alimentos ultraprocesados, principalmente de galletitas dulces. Mientras que desde 1996 a 2005 la mitad de las calorías diarias eran aportadas por panes, carne vacuna, aceite mezcla, azúcar, aceite de girasol, harina de trigo y gaseosas, en el periodo de 2012-2013 esas calorías fueron representadas por panes, aceite de girasol, carne vacuna, azúcar, fideos, arroz, harina de trigo, gaseosas y galletitas dulces. El consumo de galletitas por adulto en el periodo de 1996-1997 fue de 26,6 g/día, en el periodo de 2004-2005 fue de 24,3 g/día y entre 2012-2013 ascendió a 31,2 g/día (Zapata et al., 2016:38, 79)<sup>2</sup>. Sin embargo, durante el periodo de 2017-2018 el consumo de galletitas dulces y saladas descendió a 26 g/día (Zapata et al., 2021:64)<sup>3</sup>. Este cambio en la tendencia puede deberse a que los individuos comenzaron a ser más conscientes en sus elecciones optando por alimentos más saludables, no solo desde el concepto de saciar el hambre, sino también desde el punto en que los requerimientos alimentarios, el cuidado y la conservación de la salud se relacionan fuertemente (Valenzuela et al., 2014:1)<sup>4</sup>. A pesar de este pequeño descenso en el consumo de galletitas, Argentina no deja de ser un gran consumidor de este ultraprocesado; duplica al consumo de Estados Unidos y México, y está por encima de la media de América Latina, que consume 16,4 gr/día

---

<sup>1</sup> Se realizó un estudio descriptivo transversal con el objetivo de identificar factores predisponentes para el desarrollo de sobrepeso y obesidad en estudiantes de colegios fiscales del Cantón Loja-Ecuador. Se identificó que el sobrepeso estuvo presente en 30,77%, la obesidad en 12%, mayormente en el sexo femenino y en población urbana, entre los factores predisponentes están: antecedentes familiares, ingesta de comida rápida y poca actividad física.

<sup>2</sup> El Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil (CESNI) es una asociación civil sin fines de lucro que se dedica a investigar, informar y promover un mejor estado de salud en la niñez. En este libro, los autores describen los cambios en el consumo de alimentos y nutrientes en Argentina entre 1996 y 2013, a partir del análisis de las bases de datos de las 3 Encuestas Nacionales de Gasto de los Hogares (1996-97; 2004-05 y 2012-13).

<sup>3</sup> En este libro, los autores tienen como objetivo describir y comparar el consumo de alimentos y bebidas según los resultados de las Encuestas de Gastos de los Hogares realizadas en Argentina en 1985-86, 1996-97, 2004-05, 2012-13 y 2017-18. Los resultados también son comparados con las Guías Alimentarias para la población Argentina, entre las distintas regiones del país y según el nivel de ingresos de los hogares.

<sup>4</sup> En el artículo, los autores dan a conocer cómo surgieron los alimentos funcionales, los nutraceuticos y los FOSHU en la sociedad; explican la diferencia de estos tres conceptos y analizan cómo fue cambiando la alimentación con el correr del tiempo.



por habitante. El consumo de Argentina es superado solamente por Bélgica y Holanda que presentan un consumo de 41 gr/día por habitante (Manzoni, 2019).<sup>5</sup>

Como consecuencia del aumento del consumo de ultraprocesados y de los factores medioambientales, como el sedentarismo y el tabaquismo, surgieron las enfermedades crónicas no transmisibles, entre ellas se encuentra la diabetes, el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades respiratorias y renales (Cárcamo Vergara et al, 2021:10-12)<sup>6</sup>. A raíz de estas patologías, profesionales de la salud comenzaron a promover el estilo de vida saludable, poniéndose gran énfasis en la realización de actividad física y en la alimentación. En cuanto a esta última, las industrias se amoldaron y comenzaron a fabricar productos que fueran reducidos en calorías, bajos en sodio, grasas y/o carbohidratos, aunque siguieran siendo ultraprocesados, compuestos por colorantes, saborizantes y conservantes (Garrido, 2022)<sup>7</sup>.

En este contexto, surgieron los alimentos funcionales; estos son alimentos que, además de su función nutricional, proveen beneficios para diferentes funciones fisiológicas en el organismo mejorando la condición física general y/o reduciendo el riesgo de padecer ciertas enfermedades. Este tipo de alimentos surgió en Oriente, cuando muchos alimentos tradicionales fueron reconocidos como alimentos que promovían la salud. El término se originó en Japón en la década de 1980 y luego, en 1991 el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar introdujo una serie de normas para categorizar a los alimentos que fueran funcionales llamado Food with Specific Health Uses “FOSHU”, en español: alimentos para usos específicos en salud. Introducir este concepto tuvo como finalidad permitirle a las industrias informarles a los consumidores los alimentos que poseían ingredientes con funciones favorables para el organismo. Un aspecto a destacar es que para que un alimento se considere funcional, la cantidad y el consumo debe ser la habitual, es decir, un alimento funcional es un alimento y no un fármaco; sin embargo, los alimentos funcionales pueden contribuir a prevenir y tratar enfermedades, en este caso se los denomina nutracéuticos (Illanés, 2015:5)<sup>8</sup>. Este es un concepto más complejo, ya que no se trata de alimentos pero sí de componentes de estos

---

<sup>5</sup> En el artículo, Manzoni hace un resumen del mercado de galletitas en Argentina, marcas líderes y compara el consumo per cápita en el país con el consumo en otros países.

<sup>6</sup> En este estudio cualitativo, se buscó conocer si existía o no relación entre los ultraprocesados y las diferentes enfermedades crónicas no transmisibles.

<sup>7</sup> En este apartado, la autora hace referencia a los productos que se venden como saludables pero que en realidad no dejan de ser ultraprocesados, como los productos que venden como integrales pero contienen azúcar y saborizantes o las bebidas que están rotuladas como light pero lo que promueven es un mayor consumo que si se consumiera la versión no light. Describe qué es lo que el consumidor debe observar al momento de comprar un alimento.

<sup>8</sup> El autor explica cómo surgieron los alimentos funcionales, qué son y cuáles son los que han ganado mayor popularidad (probióticos y prebióticos). Expresa que las industrias de los países en vías de desarrollo tiene un gran desafío en cuanto a elaborar productos que contengan alimentos funcionales y que el impulso de este tipo de alimentos está muy relacionado con el avance en biotecnología.

que se pueden consumir en mayores concentraciones que las habituales para prevenir ciertas patologías (Valenzuela et al., 2014:1)<sup>9</sup>.

Por otra parte, las panaderías y confiterías artesanales, se empezaron a sumar, lentamente, al movimiento de alimentación saludable, buscando opciones que cumplan con el requisito de que sea práctico, rápido y, que a su vez, en su composición tengan ingredientes naturales y que, alguno o varios de ellos, contribuyan a disminuir y/o evitar las enfermedades crónicas no transmisibles; así surgió la pastelería a base de té matcha. Estos productos nacen de la idea de incorporar, de una manera distinta a la infusión de té tradicional, antioxidantes. Los antioxidantes son sustancias que se encuentran en algunos alimentos de consumo cotidiano y su función es neutralizar a las especies reactivas, radicales libres, producto de las reacciones naturales que ocurren en el organismo y que son perjudiciales para el mismo, protegiendo sus funciones fisiológicas (Coronado et al., 2015:206)<sup>10</sup>.

Al matcha se le atribuyen propiedades que promueven la salud tanto física como mental, justamente por su poder antioxidante; estas características se dan por el gran contenido de catequinas, compuestos fenólicos potenciales para prevenir enfermedades crónicas, como cáncer, enfermedades cardíacas, obesidad y enfermedades neurodegenerativas (Antoniewicz et al., 2021:1)<sup>11</sup>.

Por todas estas razones, resulta pertinente llevar a cabo la elaboración de un producto que sea de consumo común, como las galletitas, y que, a su vez, contenga en su composición un ingrediente fuente de antioxidantes; y posteriormente, analizar el grado de aceptación de la misma e investigar el grado de información que poseen los alumnos sobre este tipo de té y sobre los productos a base del mismo.

A partir de lo expuesto surge el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es el grado de aceptación de galletitas elaboradas con diferente proporción de té matcha por un panel de expertos y el perfil de consumo de galletitas tradicionales, productos a base de matcha, y el grado de información sobre los últimos en estudiantes de una universidad privada en 2023?

Se plantea como objetivo general:

Determinar el grado de aceptación de galletitas elaboradas con diferente proporción de té matcha por un panel de expertos y el perfil de consumo de galletitas tradicionales, productos

---

<sup>9</sup> Perteneciente al Centro de Lípidos del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile, Santiago, Chile.

<sup>10</sup> En el artículo, los autores tiene como objetivo aportar conocimientos actualizados sobre los antioxidantes, cómo actúan en el organismo, cómo neutralizan radicales libres propios de las reacciones fisiológicas y en qué alimentos se encuentran los distintos tipos de antioxidantes.

<sup>11</sup> El objetivo del estudio fue recopilar los beneficios para la salud del té matcha. Se realiza una descripción de cómo se cultiva este tipo de té, su composición química y principalmente los tipos de antioxidantes que posee, haciendo mayor hincapié en las catequinas.

a base de matcha, y el grado de información sobre los últimos en estudiantes de una universidad privada en 2023.

Se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Examinar el grado de aceptación de la galletita que contiene matcha, según sus características organolépticas.
- Evaluar el perfil de consumo de galletitas.
- Analizar el perfil de consumo de productos a base de matcha.
- Sondear el grado de información que tienen los estudiantes sobre los productos a base de matcha.

# ESTADO DE LA CUESTIÓN



Matcha significa “té en polvo”, siendo un vocablo de origen Chino, adoptado posteriormente en Japón. El té matcha ha ganado popularidad como un producto japonés pero, en realidad, su origen es chino. Su consumo se inició en China durante la dinastía Song y luego, en 1911, el budista zen Myoani Eisai viajó al país y conoció las propiedades del té matcha, introduciéndolo en Japón. Este monje notó que al beber matcha, mejoraba su concentración durante la meditación ya que producía un estado de alerta y calma al mismo tiempo, lo que ahora se sabe que es por la presencia de cafeína y L-teanina, lo que lo llevó a escribir un libro sobre sus beneficios y posteriormente logró que no solo los monjes lo consumieran con fines espirituales sino que también lo hicieran los samuráis y las clases aristocráticas (Escales et al, 2019:141)<sup>12</sup>. Luego, en el siglo XV, se originó el ritual japonés de la ceremonia del té, Chanoyu, el cual se lleva a cabo actualmente en la cultura japonesa y donde el té matcha es el protagonista (Fuken, 2016:11, 13)<sup>13</sup>.

El té fue introducido en Europa por Marco Polo en el siglo XIII, luego de sus viajes a Oriente. En Argentina en el año 1923, en la localidad de Tres Capones, Misiones, se llevaron a cabo los primeros ensayos con semillas traídas de Georgia. Se comenzó a cultivar en pequeñas parcelas, dando origen al negocio local. Luego comenzó a trascender y a adquirir importancia económica operando en el mercado internacional, convirtiéndose en el país productor más importante del continente. Hoy representa el 1,3% de la exportación mundial y destina al mercado externo cerca del 95% de su producción de forma elaborada y semielaborada (De Bernardi, s/f)<sup>14</sup>.

Todas las variedades de té proceden de la planta *Camellia sinensis*, un arbusto que puede alcanzar los seis metros de altura y que crece en climas tropicales, con bastante humedad y temperatura cálida. Existen muchas variedades de esta planta, dependiendo de la región en la que crece, la forma de cultivo, la temperatura, el sol que recibe, la humedad, la altitud, entre otros factores, los cuales van a determinar la calidad de la hoja. Un factor importante es en qué momento del mes y del día se cosechan las hojas, cuáles son las hojas de la planta que se recogen y cuál es la técnica utilizada para realizar dicha cosecha. Los mejores té se seleccionan y se recogen a mano, luego las hojas sufren una serie de procesos que disminuyen el nivel de humedad y las dejan listas para consumir: primero se realiza el marchitado donde las hojas de té recolectadas se extienden en una base plana para que se puedan secar al sol y así concentrar los componentes de las hojas, entre ellos la enzima

---

<sup>12</sup> En este libro, las autoras, hacen un recorrido por la historia y la producción del té; también describen los distintos tipos de té, el momento del día más apropiado para consumir cada uno y cómo se preparan.

<sup>13</sup> En este trabajo académico, se describe la ceremonia del té, los pasos previos y posteriores a la misma, los utensilios que se utilizan para preparar el té matcha como también el lugar donde se lleva a cabo.

<sup>14</sup> El profesor describe la historia del té y cómo se introdujo en Europa y luego en América Latina. Describe donde se cultiva mayormente en Argentina, su comercialización, sus beneficios nutricionales y cuánto es el consumo por habitante por año.

responsable de la oxidación y, además para que puedan ser manipuladas sin quebrarlas. Luego le sigue el enrollado, en este proceso las hojas se enrollan en forma de bolas o tiras, dependiendo de la variedad de té, para que liberen los aceites esenciales y las catequinas. Otro tratamiento es la oxidación en el cual cambia la composición química de las hojas, colocándolas en bandejas y exponiéndolas a alta humedad. Este proceso de fermentación puede durar entre 1 y 3 horas. Posteriormente, se realiza el fijado donde a las hojas se les aplica calor mediante vapor, horno o sartén, para inhibir la enzima encargada del proceso de oxidación y así detenerlo. A continuación se lleva a cabo el secado de las hojas mediante la exposición a la luz solar o la aplicación de aire caliente, luego se almacena y/o se envasa. Por último se realiza la selección y clasificación de las hojas mediante tamices de distintos tamaños, en este proceso las hojas son seleccionadas o eliminadas, según el aspecto y el tamaño. El té verde se obtiene fijando las hojas rápidamente luego de la cosecha sin pasar por el proceso de oxidación, es decir, los tratamientos que sufren las hojas para obtener té verde son: marchitado, fijado, forma y secado (Escales et al, 2019:48-53)<sup>15</sup>.

Actualmente, el té matcha, se cultiva en Kioto Japón y se caracteriza por el desarrollo de la técnica del cultivo a la sombra en donde las plantas se cubren con una tela durante 2 o 3 semanas para resguardarlas de la luz solar y así lograr que la planta produzca clorofila, antioxidantes y aminoácidos en exceso, adquiriendo el color verde intenso tan característico y también un sabor más dulce. Para obtener matcha, a las hojas de té verde se les retira el tallo y luego se las muele hasta obtener un polvo muy fino. Existen dos tipos de té matcha, definidos por su intensidad: el de mayor calidad, este tipo de matcha se sirve en la ceremonia del té y se obtiene de la molienda de las hojas más altas de la planta; y el culinario, de calidad más sencilla y más popular, originario de las hojas que se encuentran en la parte más inferior de la planta (Escales et al, 2019:140-143)<sup>16</sup>.

En cuanto a la composición química del té matcha se puede decir que es una muy buena fuente de antioxidantes; un gramo de té matcha contiene 1384 unidades ORAC, 137 veces más antioxidantes que un té verde convencional, 53 veces más que las espinacas, 14 veces más que los arándanos y 5 veces más que las Bayas de Goji (Chavarrías, 2022)<sup>17</sup>. ORAC significa Oxygen Radical Absorbance Capacity, en español, capacidad de absorción de radicales de oxígeno y esta unidad se obtiene mediante un ensayo de laboratorio *in vitro* que permite cuantificar la capacidad que tiene un alimento para apagar la reactividad que

---

<sup>15</sup> La cantidad, el tipo de tratamiento que sufran las hojas y el tiempo que dure cada tratamiento, así como también la varietal de la planta, van a determinar el tipo de té que se va conseguir.

<sup>16</sup> Periodista y escritora, colabora habitualmente con El Periódico de Catalunya y revistas como Capçalera y Descobrir Catalunya. En 2006, ganó el Premio Boehringer Ingelheim de Periodismo en Medicina.

<sup>17</sup> En este artículo, la autora da a conocer qué es el té matcha y compara su composición en antioxidantes con otros alimentos; además explica los beneficios para el organismo y cómo debe prepararse.

tienen los peroxilos, un tipo de radical libre muy parecido a los radicales que se generan en el organismo (Speisky, 2011)<sup>18</sup>. Los más importantes, representando el 30% del peso seco del matcha, son los polifenoles (Antoniewicz et al., 2021:1)<sup>19</sup>. Los compuestos fenólicos son metabolitos naturales secundarios de las funciones fisiológicas de las plantas que se encuentran en diversos vegetales; el tipo de polifenol y la cantidad dependen de la especie, del genotipo, de la madurez, del ambiente, del tipo de suelo en donde crezca, y del almacenamiento; en el caso del té matcha la cantidad va a depender de la luz solar que reciba, es decir a menor exposición a la luz solar, menor será la cantidad de polifenoles que contenga. Los compuestos fenólicos se clasifican en dos grupos: los flavonoides y los no flavonoides. Los flavonoides son los más abundantes e incluyen a las flavonas, los flavan-3-oles, los flavonoles, las isoflavonas, los dihidroflavonoles, las flavanonas, las chalconas y las antocianidinas. Los flavonoides que más se encuentran en los alimentos son los flavan-3-oles o flavanoles que en el té se presentan como catequinas: galocatequina (GC), epigalocatequina (EGC) y epigalocatequina galato (EGCG) (Valencia Avilés, 2017:16-17)<sup>20</sup>. Entre las plantas con alto contenido en polifenoles se encuentran el cacao, la uva, el té y la manzana (Quiñones, 2012:80)<sup>21</sup>.

El té matcha contiene entre 5,46 y 7,44 mg/g de catequinas. Además contiene otros tipos de antioxidantes como la cafeína, la vitamina C, la quercetina y la rutina. El nivel de cafeína está asociado al clima durante el crecimiento de la planta, al momento en que se realiza la cosecha y a la edad de las hojas que cuanto más viejas son menor será el contenido de la misma. La cafeína tiene la capacidad de reducir el estrés oxidativo del organismo, neutralizando los radicales libres y mejorando la actividad de las enzimas antioxidantes, previniendo muchas enfermedades como el cáncer; además posee efectos antiinflamatorios inhibiendo la secreción de citocinas proinflamatorias. En comparación con otros tipos de té

---

<sup>18</sup> Los autores explican qué significa ORAC y cómo se lleva a cabo el ensayo para determinar la cantidad de antioxidantes que posee un alimento. Explican que, al igual que todos los ensayos *in vitro*, no se tienen en cuenta las variables que influyen tras la ingesta de un alimento con antioxidantes, como la absorción, distribución y eliminación, por ende no se puede conocer con exactitud cuánto de esos antioxidantes tendrán beneficios en el organismo; igualmente saber el valor ORAC de algunos alimentos permite compararlos entre sí y, a través de estudios epidemiológicos estimar, en base a información de consumo de alimentos, posibles relaciones con la disminución del riesgo de desarrollo y/o incidencia de diversas patologías.

<sup>19</sup> Estudiante de doctorado en el Departamento de Bioquímica y Nutrición Humana. Posee un máster en educación del Departamento de Bioquímica y Nutrición Humana, de la Universidad Médica de Pomerania en Szczecin, Polonia.

<sup>20</sup> En este artículo, los autores definen lo que es un compuesto fenólico y su clasificación desde el punto de vista químico. Dan a conocer múltiples estudios científicos que avalan sus propiedades antioxidantes y evalúan la posibilidad de incorporar ingredientes con estos antioxidantes en futuros productos, realizando anteriormente pruebas de toxicidad.

<sup>21</sup> Los autores realizan una descripción sobre los distintos tipos de polifenoles, en qué alimentos se encuentran y su biodisponibilidad; también describen como actúan los compuestos fenólicos a nivel cardiovascular y cuáles son sus beneficios.

verde, el té matcha tiene un contenido de cafeína relativamente alto, esto le da su sabor y aroma tan característicos. El rango de cafeína de los té verde está entre 11,3-24,67 mg/g, mientras que el de matcha se encuentra entre 18,9 y 44,4 mg/g (Antoniewicz et al., 2021:2)<sup>22</sup>.

La vitamina C es un micronutriente hidrosoluble que refuerza el sistema inmunitario y está relacionado con la síntesis de aminoácidos, el mantenimiento del colágeno, la desintoxicación del hígado y la prevención de enfermedades cardiovasculares y cáncer (Ordonéz Santos et al, 2012: 81)<sup>23</sup>. Se demostró que el té matcha contiene más del doble de la cantidad de vitamina C que otros té verdes. Su cantidad ronda entre 1,63 y 3,98 mg/g, dependiendo de la temperatura (Antoniewicz et al, 2021:3)<sup>24</sup>.

La quercetina es un compuesto de la familia de los flavonoides que, además de encontrarse en la planta de té, se encuentra en algunas frutas, verduras y semillas, y representa el 60-75% de los flavonoides consumidos. A la quercetina se le atribuyen propiedades benéficas antioxidantes por su estructura química, asociándola como protectora frente a las especies reactivas del oxígeno, a través de la neutralización de radicales libres y por su capacidad para inhibir enzimas encargadas de la muerte celular, también puede aumentar la síntesis de antioxidantes endógenos (Vicente-Vicente et al, 2013:171)<sup>25</sup>. Además, la quercetina tiene actividad neuroprotectora e inhibe la absorción de glucosa en el tracto gastrointestinal, normalizando el metabolismo de los carbohidratos, regulando la secreción de insulina y mejorando la sensibilidad a la misma en los tejidos. Asimismo, potencia el efecto anticancerígeno de la (-)-galato de epigalocatequina o epigalocatequina galato (EGCG). El té matcha alcanza un nivel de 17,2 µg/g (Antoniewicz et al, 2021:3)<sup>26</sup>.

La rutina, también llamada vitamina P, es un compuesto fenólico que pertenece al grupo de los flavonoides, siendo un glucósido flavonoide al estar unido a un carbohidrato llamado rutinosa. Su función en las plantas es protegerlas de los rayos ultravioletas del sol ejerciendo un efecto antioxidante. En el organismo cumple diversas funciones, una de ellas es la función inmunológica, reforzando el sistema inmunológico; otra es la función

---

<sup>22</sup> El autor compara el contenido de cafeína del te matcha con el del café, y expresa que la mayoría de los granos contienen de 10 a 12 mg de cafeína por gramo.

<sup>23</sup> En este artículo de revista, los autores describen un trabajo realizado que tuvo como objetivo estudiar la cinética de degradación térmica de la vitamina C presente en la pulpa de mango en un rango de temperatura de 60-80 °C. Se observó que la vitamina C se ajusta a una cinética de primer orden, es decir, que a medida que aumenta la temperatura y el tiempo de exposición al calor, mayor es la pérdida de la vitamina.

<sup>24</sup> Según el autor la cantidad final de vitamina C va a depender de la temperatura a la que fue manipulado el matcha, ya que es una vitamina termosensible, es decir, a mayor temperatura, mayor será la pérdida de la misma.

<sup>25</sup> Se realiza una recopilación y análisis de la bibliografía que existe con respecto a la quercetina como suplemento; sus propiedades terapéuticas, posibles riesgos asociados al aumento de su consumo (suplemento) y cuando está contraindicada.

<sup>26</sup> El autor realizó un estudio en el que comparó distintos parámetros químicos del té de kombucha, derivado de té blanco, negro, rojo y verde, entre ellos se encontraba la cantidad de floururo.



cadioprotectora, fortaleciendo los vasos, facilitando el flujo sanguíneo y previniendo la formación de coágulos. Otra función es la antimicrobiana, inhibiendo el crecimiento de microorganismos patógenos; por último, una de las funciones más importantes, la antioxidante, ya que actúa sobre los radicales libres que son provocados por el estrés oxidativo de diversos procesos metabólicos que ocurren en enfermedades crónicas como la diabetes, la hipertensión y el cáncer, neutralizándolos (Rodríguez Valdovinos, 2020)<sup>27</sup>.

Además de antioxidantes, el té matcha está compuesto por aminoácidos y pigmentos. La L-teanina es un aminoácido que la planta utiliza para fabricar polifenoles durante el proceso de la fotosíntesis (Murray, 2021)<sup>28</sup>. En el té matcha, está presente en mayores cantidades que en otros tipos de té, ya que el cultivo se lleva a cabo a la sombra, inhibiendo la fotosíntesis, lo que permite que este aminoácido se acumule y no se descomponga. La combinación de L-teanina y cafeína mejora la concentración, la vigilancia y la eficiencia en mayor medida que el uso de cualquiera de los compuestos solos (Antoniewicz et al, 2021:4)<sup>29</sup>, ya que la L-Teanina ayuda a incrementar la producción de dopamina y serotonina a nivel cerebral, produciendo un estado de relajación y somnolencia, contrarrestando el efecto estimulante de la cafeína (Cruz Velarde, 2016)<sup>30</sup>. Se ha demostrado que la L-teanina aumenta los niveles cerebrales de neurotransmisores, mejorando el funcionamiento del cerebro, el aprendizaje y la memoria; también se descubrió que incrementa la producción de ondas cerebrales alfa, ondas asociadas con la sensación de tranquilidad y concentración que son mayormente liberadas al meditar; por este motivo el té matcha es tan valioso en la meditación y en la ceremonia del té. Al mismo tiempo que aumenta las ondas alfa, disminuye las ondas beta, que son las responsables de la sensación de nerviosismo, de los pensamientos dispersos y la hiperactividad (Murray, 2021)<sup>31</sup>.

Aunque el té matcha tiene un aporte importante de cafeína, el efecto en el organismo es distinto al de la cafeína aportada por el café, esto es así por la presencia de L-teanina, es

---

<sup>27</sup> En este artículo, los autores describen químicamente a la rutina, las funciones que desempeña en las plantas y en el organismo. Se da a conocer que en Estados Unidos, la rutina, es un medicamento oficial para tratar enfermedades vasculares, aunque en gran parte del mundo aun es considerada como un suplemento alimenticio, por lo tanto se siguen realizando investigaciones para confirmar todas sus propiedades.

<sup>28</sup> El autor explica qué es la L-teanina, cuáles son los efectos comprobados que ejerce en el cerebro. Da a conocer resultados de estudios realizados con la L-teanina relacionados con el déficit de atención y el sueño. El doctor indica las dosis que se deberían consumir, cuánto sería el máximo (suplemento) y la interacción con otros fármacos.

<sup>29</sup> Según el autor, la cantidad de L-teanina en el té matcha es de 44,65 mg/g aproximadamente.

<sup>30</sup> Por la creciente demanda de la población para conocer sustitutos de fármacos, el doctor describe la L-teanina y explica cómo actúa químicamente en el cerebro, mejorando la calidad de sueño y aumentando la relajación. Gracias a estos efectos en el organismo, el doctor expresa que los ansiolíticos y antidrepeivos podrían ser sustituidos por la L-teanina.

<sup>31</sup> Médico naturópata, experto en nutrición, suplementos nutricionales y productos naturales. Forma parte de la Junta de Regentes de la Universidad Bastyr, Estados Unidos, donde recibió su doctorado en medicina naturopática.

decir, al consumir café, en el organismo se da un pico de energía que dura aproximadamente 1-2 horas; en cambio al consumir té matcha, la energía aportada por la cafeína, en el organismo asciende de manera prolongada, perdurando alrededor de 5-6 horas debido a la presencia de L-teanina. Se produce lo que se llama el estado de calma-alerta (Muñoz, 2016)<sup>32</sup>.

La L-teanina junto con la cafeína, también son las responsables del sabor característico del té matcha llamado Umami (Vega, 2022)<sup>33</sup>. Este concepto fusiona dos palabras japonesas “mi” que significa sabor y “umai” que significa sabroso o delicioso, el Umami se lo llama el quinto sabor y surgió como respuesta a aquellos alimentos que no tenían sabor dulce, salado, amargo, ni ácido (Durá 2021)<sup>34</sup>.

El color verde intenso característico del té matcha se debe al contenido de clorofila. Este pigmento presenta una fuerte actividad antioxidante y antiinflamatoria. El nivel de clorofila en el té matcha es superior al de té verde tradicional, alcanzando 5,65 mg/g y 4,33 mg/g respectivamente (Antoniewicz et al, 2021:3)<sup>35</sup>.

Haciendo un resumen de las propiedades del té verde, se puede decir que es considerado una de las mayores fuentes alimentarias de antioxidantes, sobre todo por su contenido en polifenoles, aportando varios beneficios para el organismo. Los óxidos reactivos o radicales libres son productos intermedios del metabolismo normal de las células e interactúan en la transducción de señales celulares. La acumulación de radicales libres da como resultado estrés oxidativo provocando un deterioro múltiple celular como daño en el ADN, disminución del nivel de ATP, disfunción de la bicapa lipídica, entre otras cosas, induciendo el origen de diversas enfermedades anteriormente mencionadas. Los polifenoles pueden actuar de dos maneras distintas, una puede ser eliminando radicales libres y otra, quelando metales de transición y así aumentar el nivel de actividad de las enzimas antioxidantes propias del organismo. Además, los polifenoles, sobre todo las catequinas, tienen capacidad prooxidante, es decir, generan radicales libres e indirectamente inducen la apoptosis y la muerte de las células cancerosas. Por esta razón, el té verde tiene un fuerte poder anticancerígeno, antiinflamatorio, antienvjecimiento, antiviral, antiestrés, antidiabético y neuroprotectores (Mao, 2017)<sup>36</sup>.

---

<sup>32</sup> La autora, obtiene información de distintas profesionales especialistas en nutrición y medicina, y desarrolla un artículo describiendo las propiedades del té matcha y las razones por las que se debería consumir. También describe sus limitaciones, cuánto por día y en qué momento debería consumirse.

<sup>33</sup> En este artículo, se explica qué es la L-teanina, cuáles son las funciones que cumple en el organismo y qué tipo de tés la tienen presentan mayor aporte de este aminoácido.

<sup>34</sup> La autora explica el concepto de Umami, dónde y cómo surgió y en qué alimentos está disponible este sabor.

<sup>35</sup> El autor refiere que el particular cultivo del matcha a la sombra hace que la fotosíntesis no se lleve a cabo, acumulándose la clorofila en las hojas.

<sup>36</sup> El artículo trata sobre las enfermedades producidas por el estrés oxidativo y el papel de los antioxidantes del té en la prevención y/o el freno de las mismas.

El poder antiestrés se pudo observar en un estudio realizado con estudiantes universitarios en donde, un grupo prueba y otro placebo, consumieron 3 gr de té matcha al día disueltos en 500 ml de agua antes de realizar las prácticas profesionales. Cada día se midió su nivel de estrés fisiológico y la ansiedad antes de consumir matcha y un momento antes de comenzar las practicas, luego de haber consumido matcha de prueba. Al comienzo de la prueba el nivel de estrés y ansiedad era el mismo, pero luego los valores disminuyeron cuando el grupo de prueba consumió matcha pero no sucedió en el grupo placebo (Unno et al, 2018:9-11)<sup>37</sup>.

En cuanto al nivel de lípidos en sangre, se demostró que tanto las bebidas de té verde como la suplementación con extracto de té verde reducen significativamente las concentraciones de colesterol total y colesterol LDL en la sangre, pero no afectan las concentraciones de colesterol HDL. Los efectos beneficiosos del té verde sobre la salud cardiovascular pueden deberse a la alta concentración de catequinas del té verde, que se ha demostrado que modulan favorablemente el perfil de lípidos plasmáticos. Un estudio realizado durante 10 años en Japón con más de 40.000 personas de mediana edad, reveló que consumir habitualmente más de 2 tazas de té verde al día se asocia con un menor riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular (Zheng et al, 2011:606)<sup>38</sup>.

Otra investigación encontró que los niveles séricos de colesterol total y triglicéridos del grupo del grupo alimentado con MHD se redujeron significativamente en comparación con los del grupo HF. Además, en el grupo MHD, el nivel de colesterol HDL se elevó, por el contrario, se eliminó el nivel de colesterol LDL. Además, el matcha podría reducir significativamente los niveles de glucosa en sangre y mejorar la actividad de superóxido dismutasa y el contenido de malondialdehído tanto en el suero como en el hígado. La parte insoluble en agua de matcha juega un papel importante en la supresión de los niveles altos de lípidos y glucosa inducidos por la dieta (Xu et al, 2015:294)<sup>39</sup>. En otro estudio, se ha demostrado que el té verde aumenta la sensibilidad del receptor de insulina y estimula la secreción de la misma inducida por la glucosa (Reygaert, 2018:1)<sup>40</sup>

---

<sup>37</sup> Perteneciente al Departamento de Neurofisiología, Facultad de Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Shizuoka, Shizuoka, Japón y al Centro de Ciencias del Té, Shizuoka, Japón.

<sup>38</sup> Los autores describieron 14 ensayos realizados con un total de 1136 sujetos a los cuales se les había dado té verde y luego analizaron el nivel de lípidos en sangre. El consumo de té verde redujo significativamente la concentración de colesterol total y de colesterol LDL, el cambio en los niveles de HDL no fue significativo.

<sup>39</sup> Estudio realizado con ratones, a los cuales se los alimentó durante cuatro semanas con siete días experimentales, una dieta fue normal (NC), otra fue alta en grasas (HF), otra dieta fue alta en grasas con 0,025% de matcha (MLD), otra alta en grasas con 0,05% de matcha, otra dieta rica en grasas con 0,075% de matcha (MHD), una rica en grasas con 0,05% de extractos acuosos de matcha (ME) y una dieta rica en grasas con 0,05% de residuos de matcha (MR).

<sup>40</sup> Bióloga Molecular de la Universidad de Illinois en Chicago y licenciada en Biología/Tecnología Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Indiana, Estados Unidos.

En cuanto a los beneficios del té verde con respecto a la piel, varios estudios in vivo e in vitro sugieren que la suplementación con té verde aumenta el contenido de fibra de colágeno y elastina, y suprime la producción de la enzima MMP-3 que degrada el colágeno en la piel, lo que confiere un efecto antiarrugas. Los rayos ultravioleta pueden dañar la piel de una manera directa, mediante la absorción de energía por biomoléculas o de una manera indirecta, mediante una mayor producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y especies reactivas de nitrógeno (RNS). Las catequinas del té verde, como ya se ha mencionado, son una fuente potente de antioxidantes que podrían anular el exceso de ROS y RNS del organismo y, por lo tanto, disminuir el impacto del fotoenvejecimiento (Prasanth et al, 2019:1)<sup>41</sup>.

Las catequinas del té verde también poseen efectos antimicrobianos y se ha demostrado que combaten los microorganismos de varias maneras: uniéndose a la membrana celular, dañándola, aumentando su permeabilidad y posteriormente conduciendo a la lisis celular, impidiendo que la bacteria se una a las células huésped. El daño a la membrana celular también da como resultado la pérdida de la función de las proteínas transportadoras transmembrana que son responsables de la secreción de toxinas. Otra manera de combatir a los microorganismos es impedir la biosíntesis de ácidos grasos bacterianos al inhibir las enzimas involucradas en su síntesis. Los ácidos grasos son importantes para la construcción de la membrana celular, para obtener energía y están involucrados en la producción de metabolitos tóxicos. También se ha demostrado que las catequinas influyen sobre el funcionamiento de otros microorganismos, como virus, hongos, parásitos e incluso priones. Los principales efectos antivirales incluyen el impedimento de que el virus se una e ingrese a las células huésped, la inhibición de la síntesis de ARN y ADN viral y la destrucción de biomoléculas virales. Un estudio realizado en adultos mostró que consumir suplementos de té verde dos veces al día durante tres meses resultó en un 32% menos de influenza. Se ha demostrado que las catequinas del té verde funcionan de manera sinérgica con algunos agentes antibióticos para combatir ciertos microorganismos (Reygaert, 2018:2-4)<sup>42</sup>.

Se estudiaron in vitro los efectos potenciales de distintos tipos de té y sus catequinas sobre la infección por SARS-CoV-2. La infectividad se redujo significativamente mediante el tratamiento con té verde, sobre todo por su contenido en epigallocatequina galato o epigallocatequina-3-galato (EGCG), la catequina más abundante y a la que se le atribuyen la

---

<sup>41</sup> Miembro de la Unidad de Investigación de Degeneración e Inflamación Relacionada con la Edad, Departamento de Química Clínica, Facultad de Ciencias Aliadas de la Salud, Universidad de Chulalongkorn, en Bangkok, Tailandia.

<sup>42</sup> Profesora asociada de Microbiología e Inmunología en el Departamento de Ciencias Biomédicas de la Facultad de Medicina William Beaumont de la Universidad de Oakland. Codirectora del Curso de Gastroenterología y Hepatología de Sistemas de Órganos.

mayor cantidad de beneficios. Queda por aclarar si las catequinas del té son efectivas para suprimir las mutaciones que sufre el SARS-CoV-2 (Ohgitani et al, 2020:3, 6)<sup>43</sup>.

Se ha demostrado que el té verde es antimicrobiano contra la mayoría de las bacterias orales. Las catequinas aumentan la actividad de las peroxidasa oral, previniendo el desarrollo y la progresión de periodontitis y reduciendo la erosión de la dentina y la pérdida de piezas dentarias (Reygaert, 2018:2)<sup>44</sup>.

Con respecto a su poder anticancerígeno, se puede observar que el consumo de té verde retrasa el inicio de cáncer de pulmón, cáncer de mama, próstata, hígado y estómago. Un estudio llevado a cabo en Saitama, Japón, a partir de una encuesta realizada a 8552 personas mayores de 40 años a los que se le preguntaba el consumo diario de té verde, durante 10 años, encontró 419 pacientes con cáncer, 175 mujeres y 244 hombres; y se descubrió que el inicio del cáncer en pacientes mujeres que habían consumido más de 10 tazas de tamaño japonés (120 ml/taza) de té verde al día fue 7,3 años más tarde que en pacientes que habían consumido menos de 3 tazas al día. También se observó que los pacientes con cáncer en estadio I y II que consumían más de cinco tazas de té verde al día, promedio de 8 tazas, mostraron una tasa de recurrencia más baja 16,7% y 3,6 años sin enfermedad, periodo más prolongado que los pacientes que consumían menos de 4 tazas por día, promedio de 2 tazas, los cuales presentaron una tasa de 24,3% y 2,8 años sin enfermedad. Además, se demostró in vitro, con ratones, el sinergismo del EGCG con 46 medicamentos contra el cáncer; esta combinación redujo el volumen del tumor en un 70,3% mientras que el tratamiento con EGCG solo fue ligeramente menos efectivo que el de los medicamentos solos. Cuando la cantidad de EGCG necesaria para la eliminación completa de los tumores convertida a la cantidad necesaria en humanos sería de 6 a 9 tazas de té verde de tamaño japonés es decir, 1,37 a 2,05 g de EGCG/día/persona (Fujiki et al, 2018:75, 78)<sup>45</sup>

En cuanto al metabolismo óseo, el EGCG está estrechamente relacionado. El té verde puede prevenir la incidencia de osteoporosis, ya que esta catequina puede inducir la apoptosis<sup>46</sup> de los osteoclastos al bloquear la generación de NF- $\kappa$ B<sup>47</sup> e IL-1 $\beta$ <sup>48</sup>; también puede

---

<sup>43</sup> Miembro del Departamento de Inmunología de la Universidad de Medicina de la Prefectura de Kioto, Japón.

<sup>44</sup> En este artículo, la autora detalla la composición química del té, haciendo hincapié en las catequinas, en sus propiedades antimicrobianas y en su capacidad para prevenir infecciones.

<sup>45</sup> Graduada de la Facultad de Medicina, Universidad de Saga, Japón.

<sup>46</sup> Proceso de muerte celular programada; método que el organismo utiliza para deshacerse de células innecesarias o anormales.

<sup>47</sup> Grupo de proteínas que ayudan a controlar muchas funciones en la célula, como el crecimiento y la supervivencia.

<sup>48</sup> Proteínas que elaboran los leucocitos que ayudan a combatir infecciones.

promover la formación de nódulos óseos mineralizados y reducir la absorción ósea (Chu et al, 2017:3)<sup>49</sup>.

Con respecto a la ingesta de polifenoles, se sabe que la mayoría de ellos son metabolizados por la microbiota. En un estudio, se investigó el metabolismo, la absorción y excreción de los flavan-3-oles o flavanoles presentes en el té verde y se detectaron 15 metabolitos en orina y 10 metabolitos y formas intactas de EGCG y ECG en plasma (Fujioka et al, 2016:7)<sup>50</sup>. Una vez en el organismo, las catequinas se procesan metabólicamente en el intestino delgado, en el colon y en el hígado. Varios estudios en humanos han encontrado que las concentraciones máximas de catequinas y sus metabolitos ocurren en el plasma sanguíneo entre 1,5 y 2 horas después de la ingestión y en la orina entre 4 y 6 horas después de la ingestión; estas concentraciones se ven afectadas por el metabolismo individual y por la cantidad de catequinas presentes en el tipo de té verde consumido. Generalmente, los niveles encontrados en el cuerpo son directamente proporcionales a la cantidad de catequinas consumidas (Reygaert, 2018:2)<sup>51</sup>. Las concentraciones de EGCG son muy bajas en el plasma humano y el EGCG desaparece en varias horas de la circulación sistémica (<8 h), luego sufre degradación microbiana en el intestino delgado y luego en el intestino grueso, lo que resulta en la formación de varios metabolitos microbianos que son detectables en el plasma y en la orina como formas libres y conjugadas (>8hs). Estos metabolitos microbianos muestran una biodisponibilidad mucho mayor que el EGCG. Recientemente, estudios realizados in vitro sugirieron que el EGCG y sus metabolitos podrían llegar al parénquima cerebral a través de la barrera hematoencefálica e inducir la neuritogénesis. Estos resultados sugieren que los metabolitos de EGCG pueden desempeñar un papel importante en la reducción de enfermedades neurodegenerativas. Las actividades neuroprotectoras de las catequinas del té verde contra los trastornos neurológicos, están respaldadas por estudios que incluyen cultivos animales, humanos y celulares (Pervin et al, 2019:1, 8)<sup>52</sup>.

Para que sean efectivas en el cuerpo, estas catequinas deben estar biodisponibles después del consumo. Las catequinas son generalmente más estables en solución en un rango de pH de 4-6. Ahora se sabe que la albúmina sérica humana actúa como un estabilizador, uniéndose a las catequinas y luego transportándolas (Reygaert, 2018:2)<sup>53</sup>.

---

<sup>49</sup> Perteneciente al Laboratorio Estatal Clave de Enfermedades Orales del Hospital de Estomatología de China Occidental, Chengdu, China.

<sup>50</sup> El objetivo del estudio fue comparar las propiedades de la hoja de té verde antes del proceso de pulverización y luego del mismo (té matcha).

<sup>51</sup> Miembro de la Sociedad Estadounidense de Patología Clínica (ASCP) desde 1993.

<sup>52</sup> En el artículo se busca describir el metabolismo de las catequinas del té verde y su efecto preventivo sobre las enfermedades neurodegenerativas.

<sup>53</sup> Miembro de la Sociedad Estadounidense de Microbiología (ASM) desde 1999 y miembro de la Asociación de Patología Molecular.

La cantidad de los diferentes componentes que forman parte del té dependen del tipo de té, la forma de cultivo, la tierra donde se cultivó y la temperatura y tiempo de preparación. El té matcha, en comparación con el té de hoja, contiene una mayor concentración de polifenoles cuando se utiliza la misma cantidad de hojas que de polvo, esto indica que el propio proceso de molienda acelera la extracción de polifenoles (Jakubczyk et al, 2020:2)<sup>54</sup>. El proceso de pulverización con un molino de cerámica y la agitación en agua caliente aumentan la concentración extraída de EGCG en más de tres veces en comparación con la del té de hoja, luego ese polvo se consume como infusión, aprovechando todos los beneficios solubles e insolubles del mismo (Schröder et al, 2018)<sup>55</sup>. Además, el té verde en polvo tiene un mayor efecto de inhibición de la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) in vitro en comparación con la misma cantidad de té de hojas debido al aumento de los niveles de catequinas (Fujioka et al, 2016:12)<sup>56</sup>.

Acerca de la temperatura y el tiempo óptimos para obtener un mayor contenido de polifenoles, un estudio reveló que lo ideal es infusionar el té a 90°C durante 10 minutos. Un tiempo de preparación corto en combinación con una temperatura alta del agua, produce los mejores resultados cuando se desea extraer los compuestos del té. El potencial antioxidante de las infusiones de té verde estuvo en el rango de 60 a 80% de inhibición de DPPH<sup>57</sup>. En comparación con té verde en hojas y té verde en bolsa o saquito, el té Matcha se caracteriza por el mayor potencial antioxidante DPPH. Se observó que el potencial antioxidante del té fue mayor a 90 °C, y el menor poder fue a 25 °C. Esto está asociado con una mejor liberación de compuestos biológicamente activos y una mayor energía cinética a temperaturas de preparación más altas (Jakubczyk et al, 2020:5)<sup>58</sup>; cuanto más alta es la temperatura, más disolución hay de catequinas (Kurleto et al, 2013:1142)<sup>59</sup>.

Aunque los polifenoles del té generalmente se han considerado como antioxidantes, hay estudios que dan a conocer su propiedad prooxidante. Los polifenoles son inestables y experimentan reacciones autooxidativas que dan como resultado la producción de ROS in vivo e in vitro. La alta dosis de polifenoles, es decir, la ingesta excesiva de té, desencadena

---

<sup>54</sup> Perteneciente al Departamento de Nutrición Humana y Metabólica de la Universidad Médica de Pomerania, Szczecin, Polonia.

<sup>55</sup> Forma parte del Departamento de Obstetricia y Ginecología del Hospital Universitario Ludwig Maximilians de Múnich, Alemania.

<sup>56</sup> Perteneciente a la División de Biología Celular Molecular de la Escuela de Medicina de la Universidad Jikei, Tokio, Japón.

<sup>57</sup> 2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo consiste en un método de captación de radicales libres muy usado para determinar la actividad antioxidante de alimentos. Su fundamento se basa en la aceptación de un electrón o átomo de hidrógeno por parte de un agente antioxidante.

<sup>58</sup> El objetivo del estudio fue determinar el contenido de sustancias con efecto antioxidante en infusiones elaboradas a base de té matcha, a diferentes temperaturas.

<sup>59</sup> Los autores explican que la cantidad de antioxidantes del té dependen de múltiples factores como el suelo donde se cultivó, la forma de cultivo, el momento de la cosecha y las condiciones de preparación como la temperatura, el pH y el tiempo.

actividades prooxidantes provocando efectos tóxicos potenciales en hepatocitos normales, y esta toxicidad depende del tiempo y de la dosis. Por lo tanto, existe un riesgo de hepatotoxicidad por parte de los polifenoles del té (Mao et al, 2017)<sup>60</sup>. En algunas ocasiones se ha observado una elevación de las enzimas hepáticas que expresan inflamación asociada al consumo excesivo de té, cuando el individuo suspende la ingesta del mismo, los valores de enzimas hepáticas disminuyen y vuelven a su normalidad, en otros casos, al seguir consumiendo té excesivamente, la inflamación no cede, el hígado no logra recuperar su función y entra en una falla (Palacio Sánchez et al, 2012:50)<sup>61</sup>. Las dosis bajas y moderadas de polifenoles producen niveles más bajos de ROS, lo que activa Nrf2<sup>62</sup> para atenuar el estrés oxidativo, mientras que las dosis altas de polifenoles del té producen niveles altos de ROS e inducen toxicidad. En este sentido, se deben consumir dosis óptimas de té verde, que puede aportar numerosos beneficios para la salud (Prasanth et al, 2019:14)<sup>63</sup>. El pH también influye en la autooxidación del EGCG, el cual es más propenso a sufrirla a un pH alcalino ( $\geq 7$ ) (Chu et al, 2017:4)<sup>64</sup>.

Sabiendo que el té matcha es la hoja del té verde pulverizada, al consumirla disuelta en agua se ingiere la hoja entera, beneficiándose tanto de los compuestos solubles como de los insolubles, en cambio al tomar la infusión hecha con bolsita/saquito o hebras, solo se consumen los compuestos solubles (Canaparo, 2017)<sup>65</sup>. Lo recomendado es tomar 2 o 3 tazas de té matcha al día; asegurando que se consumen sus propiedades beneficiosas para la salud sin llegar a excederse. Si se prefiere consumir el té matcha de otra manera que no sea disuelto en agua, por ejemplo en alimentos, lo recomendable es que no se consuman más de 5 gramos diarios (Alvarado Pastor, 2022)<sup>66</sup>.

---

<sup>60</sup> Miembro del Instituto de Nutrición Animal de la Universidad Agrícola de Sichuan, Chengdu, República Popular de China.

<sup>61</sup> A partir del análisis de diferentes ensayos, se buscó comprender algunos mecanismos mediante los cuales el té verde genera daño hepático. Se llegó a la conclusión de que muchos mecanismos son inciertos, sin embargo, se han visto involucradas ciertas interacciones de las catequinas a nivel celular y mitocondrial que pueden ser las responsables de su toxicidad; por esta razón se pueden realizar medidas preventivas sobre la ingesta de este producto.

<sup>62</sup> Proteína que controla el modo en que se expresan ciertos genes que ayudan a proteger la célula del daño que causan los radicales libres.

<sup>63</sup> El artículo describe las propiedades antifotoenvejecimiento, de resistencia al estrés, neuroprotectoras y de autofagia del té verde.

<sup>64</sup> El estudio se centra en los efectos del epigallocatequina-3-galato (EGCG), incluidos los efectos anticancerígenos, antioxidantes, antiinflamatorios, anticolagenasa y antifibrosis, para resaltar la necesidad de realizar estudios adicionales en este campo.

<sup>65</sup> La periodista expone qué es el té matcha, cómo se prepara y realiza un listado de los lugares donde se lo puede probar en la ciudad de Buenos Aires.

<sup>66</sup> Graduada en Periodismo por la Universidad de Sevilla. Cuenta con diferentes cursos relacionados con la redacción de contenidos, escritura y copywriter; desde hace algunos años comenzó a interesarse por el mundo de la cosmética y la vida saludable, especializándose en contenidos de secciones como Consumo, Bienestar, Nutrición y Actualidad.



El té ocupa el segundo lugar después del agua en términos de frecuencia de consumo de líquidos en el mundo (Jakubczyk et al, 2020:1)<sup>67</sup> y el té verde se está volviendo cada vez más popular, representando alrededor del 20% de la producción mundial total de té (Reygaert, 2018:1)<sup>68</sup>. En Argentina, en la campaña 2016/2017 se alcanzaron 373.500 toneladas de hojas de té verde, lo que terminó siendo 83.000 toneladas de té seco (De Bernardi, s/f)<sup>69</sup>.

Con el correr de los años el consumo de té parece aumentar. En el año 2020, a nivel mundial se consumieron más de 6.300 millones de kilogramos de té y se prevé que para el 2025 el consumo supere los 7.400 millones (Orús, 2022)<sup>70</sup>. En Argentina, por año, se consume alrededor de 7,5 kg/habitante de infusiones. De esta cantidad, el consumo de té nacional más lo importado solo alcanza los 170 gramos por año, lo que equivale a 85 saquitos de té al año (De Bernardi, s/f)<sup>71</sup>. Específicamente, debido a la tendencia por la conciencia que se tiene en torno a la salud, el mercado de té matcha aumentó con el paso de los años, en donde de 2017 a 2025 se espera un crecimiento del 7,6% (Gaona Hernández, 2020:7)<sup>72</sup>.

Aunque el té matcha, con frecuencia, sea utilizado en repostería y afines, por ser una opción saludable y un gran colorante natural (Mas, 2019)<sup>73</sup>, el mercado mayoritario está dirigido a la realización de infusiones y bebidas, principalmente batidos, jugos y lattes; por esta razón, queda en evidencia, que existe la necesidad de ampliar el mercado de este producto hacia preparaciones horneadas como es el caso de las galletas. Como se expresó anteriormente, al momento de realizar preparaciones con té matcha, se deben tener en cuenta factores como la temperatura, el tiempo y el pH, ya que el contenido de polifenoles puede variar de acuerdo a los ingredientes que se utilicen, como por ejemplo, la leche, al tener un pH más bien neutro, puede disminuir la cantidad de antioxidantes, en cambio el limón mantendrá y/o aumentará el contenido de los mismos (Gaona Hernández 2020:7,14)<sup>74</sup>.

---

<sup>67</sup> Realizó un estudio en el que se buscó conocer el contenido de fluoruro del té matcha según el tiempo de cosecha y las condiciones de preparación.

<sup>68</sup> Se unió a la Escuela de Medicina de OUWB (William Beaumont de la Universidad de Oakland) como miembro fundador de la facultad en el año 2009.

<sup>69</sup> Miembro de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina.

<sup>70</sup> La autora, mediante un gráfico, explica cómo fue aumentando el consumo de té en el mundo y el consumo que se prevé para el año 2025.

<sup>71</sup> El profesor también ha realizado artículos describiendo la producción, el comercio y el consumo de mandioca y de yerba en la Argentina.

<sup>72</sup> Ingeniero Químico graduado de la Universidad de los Andes, Colombia.

<sup>73</sup> La autora marca una diferenciación entre el té verde y el té matcha, resaltando sus propiedades benéficas para la salud. También informa dónde se puede conseguir y propone recetas dulces que se pueden realizar con matcha.

<sup>74</sup> En su tesis describe qué alimentos funcionales son los más consumidos en Colombia de origen extranjero y propone la producción nacional de galletas con té matcha. Luego de su producción realiza una descripción de sus características organolépticas y un análisis del gasto que sería producirlas en forma masiva.

# **MATERIALES Y MÉTODO**



A través del presente trabajo de investigación se evalúa el grado de aceptación de las galletitas elaboradas con té matcha y el grado de información acerca del té matcha, los productos a base del mismo y su frecuencia de consumo en alumnos de la Licenciatura en Nutrición de una entidad privada.

La investigación se desarrolla en tres etapas.

La etapa 1 corresponde a una investigación cuasi-experimental dado que, se diseña una galletita a base de té matcha, con diferentes porcentajes de matcha manteniendo el resto de los ingredientes en la misma proporción

En la etapa 2, la investigación avanza en forma descriptiva transversal y se presentan las muestras elaboradas a un panel de expertos, indagando los caracteres organolépticos de las mismas. La muestra seleccionada se envía un laboratorio de análisis bioquímico para determinar el contenido de antioxidantes totales por porción.

En la etapa 3, la investigación se considera descriptiva transversal ya que se consulta a través de un cuestionario on line, el perfil de consumo de galletitas tradicionales, de productos a base de matcha y el grado de información sobre esos productos y el matcha en general que tienen los alumnos de la universidad privada. La muestra en esta etapa es no probabilística por conveniencia ya que fueron seleccionados los alumnos de las carreras de la Facultad de Ciencias Médicas de una universidad privada.

En esta tercera etapa el universo-población estará representado por hombres y mujeres estudiantes de las carreras de la Facultad de Ciencias Médicas de una entidad privada. La unidad de análisis estará determinada por cada uno de los 30 alumnos de ambos sexos de las carreras de la Facultad de Ciencias Médicas de una universidad privada que participarán de la encuesta.

A continuación se presentan las variables utilizadas:

- Carrera que cursa en la universidad
- Año de cursada
- Sexo
- Edad
- Frecuencia de consumo de galletitas tradicionales
- Tipo de galletita consumida
- Motivo de ingesta de galletitas comerciales
- Grado de conocimiento sobre el té matcha y sobre los productos a base del mismo

- Frecuencia de consumo de matcha
- Forma de consumo de matcha
- Grado de aceptación de una galletita a base de té matcha

Consentimiento informado:

La presente investigación es realizada por Catalina Bernardi con el objetivo de analizar el perfil de consumo de galletitas tradicionales, productos a base de matcha y el grado de información sobre los mismos en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de una universidad privada. En todo momento se asegura el secreto estadístico de los datos que usted brinde. Dado que la encuesta se realiza de manera online si usted la contesta, es que da su consentimiento. Muchas gracias

# RESULTADOS



## Etapa 1

En primer lugar, se realizan las tres muestras, las cuales presentan 3 g (5%), 6 g (10%) y 9 g (15%) de matcha en cada una respectivamente. Posteriormente, las muestras del producto realizadas serán presentadas a un panel de expertos quienes las califican según sus caracteres organolépticos: Aspecto, Color, Aroma, Sabor y textura.

Tabla 1: Proporción de matcha en las diferentes muestras de galletitas

Muestra	Proporción de matcha	Gramos	Peso total
1	5%	3	66
2	10%	6	69
3	15%	9	72

Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

Para la primera etapa de la investigación, se elaboró la galletita a base de té matcha. Se realizaron 3 muestras, modificando la cantidad de matcha, utilizando 3 gr, 6 gr, y 9 gr en cada una de las muestras, y manteniendo el resto de los ingredientes estables. A continuación se presenta la receta utilizada para la elaboración de una porción de galletitas (3 unidades):

Tabla 2: Receta de galletitas

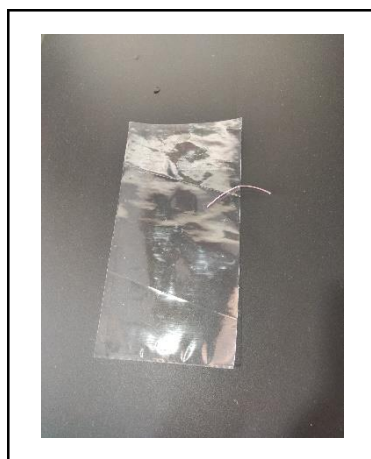
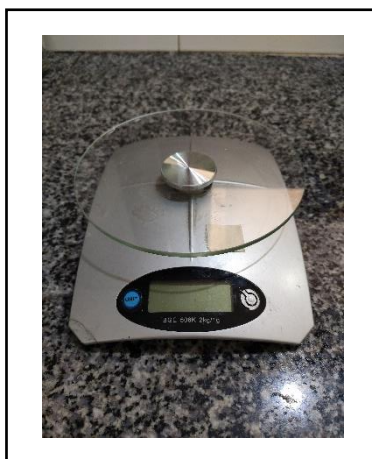
MUESTRA 1: A		MUESTRA 2: C		MUESTRA 3: B	
Ingrediente	Cantidad (gr/ml)	Ingrediente	Cantidad (gr/ml)	Ingrediente	Cantidad (gr/ml)
Matcha*	3	Matcha*	6	Matcha*	9
Harina de Avena	10	Harina de Avena	10	Harina de Avena	10
Avena Instantánea	20	Avena Instantánea	20	Avena Instantánea	20
Clara de Huevo	5	Clara de Huevo	5	Clara de Huevo	5
Azúcar	15	Azúcar	15	Azúcar	15
Leche Parcialmente Descremada	5	Leche Parcialmente Descremada	5	Leche Parcialmente Descremada	5
Aceite de Girasol	10	Aceite de Girasol	10	Aceite de Girasol	10
Polvo de Hornear	¼ cucharadita de té	Polvo de Hornear	¼ cucharadita de té	Polvo de hornear	¼ cucharadita de té

\* Ingrediente con variación para las diferentes muestras.

Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.










A continuación se presentan los utensilios utilizados:

Imágen N°1: Utensilios empleados en el proceso de elaboración de la galletita con matcha



Posteriormente se explica el paso a paso de la realización de las galletitas:

Cuadro 1: Desarrollo de operaciones unitarias para la confección de la galletita

Paso 1	Paso 2	Paso 3
		
En un bowl mezclar la clara, el aceite y la leche.	En otro recipiente mezclar la avena instantánea, la harina de avena, el azúcar y el polvo de hornear.	Integrar la mezcla de avena, azúcar y polvo de hornear a la mezcla de clara, aceite y leche.
Paso 4	Paso 5	Paso 6
		
Incorporar matcha y mezclar.	Formas tres galletitas con las manos.	Colocar las galletitas en una bandeja para horno previamente engrasada y enharinada.
Paso 7	Paso 8	Paso 9
		
Llevar al horno eléctrico a 180°C durante 15'.	Dejar enfriar.	Colocar las galletitas en bolsitas.



## Etapa 2

### Análisis de la degustación del panel de expertos

Las tres muestras de la galletita a base de té matcha fueron sometidas al juicio de un panel de expertos. Se presentaron las tres muestras identificadas por letras A, B y C, sin especificar la cantidad de matcha presente en cada una de ellas. Los jueces debieron apreciar las características organolépticas del alimento diseñado para los atributos de Aspecto, Color, Aroma, Sabor y Textura.

La valoración de cada producto fue realizada de modo individual mediante un cuadro de escala hedónica de intensidad de agrado. Las escalas permitían indicar las siguientes categorías: Me gusta mucho, Me gusta, No me gusta ni me disgusta, No me gusta y Me disgusta mucho.

A continuación se muestran las escalas hedónicas presentadas al panel de expertos y sus resultados para cada muestra. Se presenta una escala por muestra, según la cantidad de matcha que contenía cada una. Fue asignado un color diferente para cada evaluador.

MUESTRA 1: A → Galletita a base de matcha con 3 gr de matcha (5%)

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta, ni me disgusta	No me gusta	Me disgusta mucho
Aspecto		xx	x	x	
Color		xx		xx	
Aroma		xxxx			
Sabor		xx	x	x	
Textura		xxxx			
Resultados		14	2	4	

MUESTRA 2: C → Galletita a base de matcha con 9 gr de matcha (15%)

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta, ni me disgusta	No me gusta	Me disgusta mucho
Aspecto			xxx	x	
Color			xx	xx	
Aroma		xxx	x		
Sabor			xxx	x	
Textura		xx	xx		
Resultados		5	11	4	

MUESTRA 3: B → Galletita a base de matcha con 6 gr de matcha (10%)

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta, ni me disgusta	No me gusta	Me disgusta mucho
Aspecto			xx	xx	
Color				xxxx	
Aroma		xx	x	x	
Sabor		x	x	xxx	
Textura		xx		x	
Resultados		5	4	11	

El resultado de las muestras según el panel de expertos, deja en evidencia que la muestra 1 – A, con 3 gr de té matcha fue la más aceptada, con la mayoría de las características seleccionadas con “Me gusta”, dos variables fueron seleccionadas con “No me gusta, ni me disgusta” y cuatro con “No me gusta”. Un resultado que sorprende es el de la muestra 2 – C, con 9 gr de matcha, al ser la muestra que presentaba mayor porcentaje del componente, se suponía que era la que menos gustaría, sin embargo, recibió cinco variables con “Me gusta”, once variables con “No me gusta, ni me disgusta” y solamente cuatro variables con “No me gusta”. La muestra 3 – B, que presentaba 6 gr de té matcha, recibió, al igual que la muestra 3 – B cinco variables con “Me gusta”, cuatro variables con “No me gusta, ni me disgusta” y siete variables más que la muestra 2 - C, es decir once en total, con “No me gusta”.

La muestra 1 – A con 3 gr de matcha, por su nivel de aceptación, fue la seleccionada para enviar al análisis de laboratorio.

### Análisis bioquímico de la muestra 1 – A

Con el objetivo de conocer la actividad antioxidante de la galletita, se realizó el análisis correspondiente de la Muestra 1 – A con 3 gr de matcha.

Se preparó una muestra de 66 gr que constaba de 3 galletitas y fue enviada a analizar al Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, en la ciudad de San Martín, Buenos Aires. Se realizó sobre la misma, la determinación de la actividad antioxidante, a través de la metodología de la determinación de capacidad antioxidante por DPPH, el resultado fue expresado en Equivalente en Trolox ( $\mu\text{mol trolox/g}$ ). Se obtuvo como resultado una actividad antioxidante de  $59,6 \pm 3,5 \mu\text{mol trolox/g}$ .

Imagen N°1: Resultados del análisis de laboratorio

Determinaciones	“Galletitas a base de té matcha”
Actividad antioxidante expresada en TE ( $\mu\text{mol trolox/g}$ ) <sup>(a)</sup>	59,6 $\pm$ 3,5

<sup>(a)</sup>TE = Equivalente en Trolox

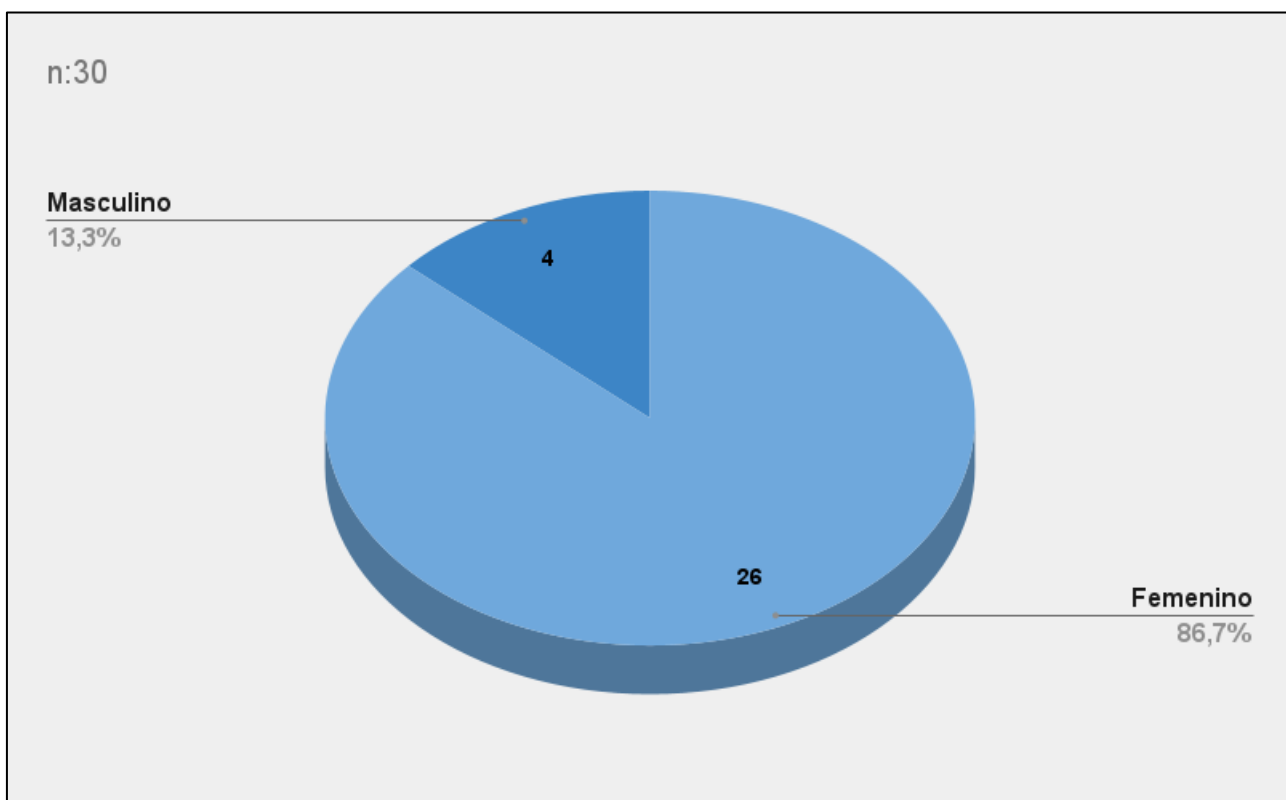
La incertidumbre de medición expandida informada fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura  $k = 2$ , lo que corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95% bajo distribución normal.

Fuente: INTI.

### Etapa 3

Análisis del perfil de consumo de galletitas tradicionales, productos a base de matcha y del grado de información sobre los últimos de la población sujeta a análisis.

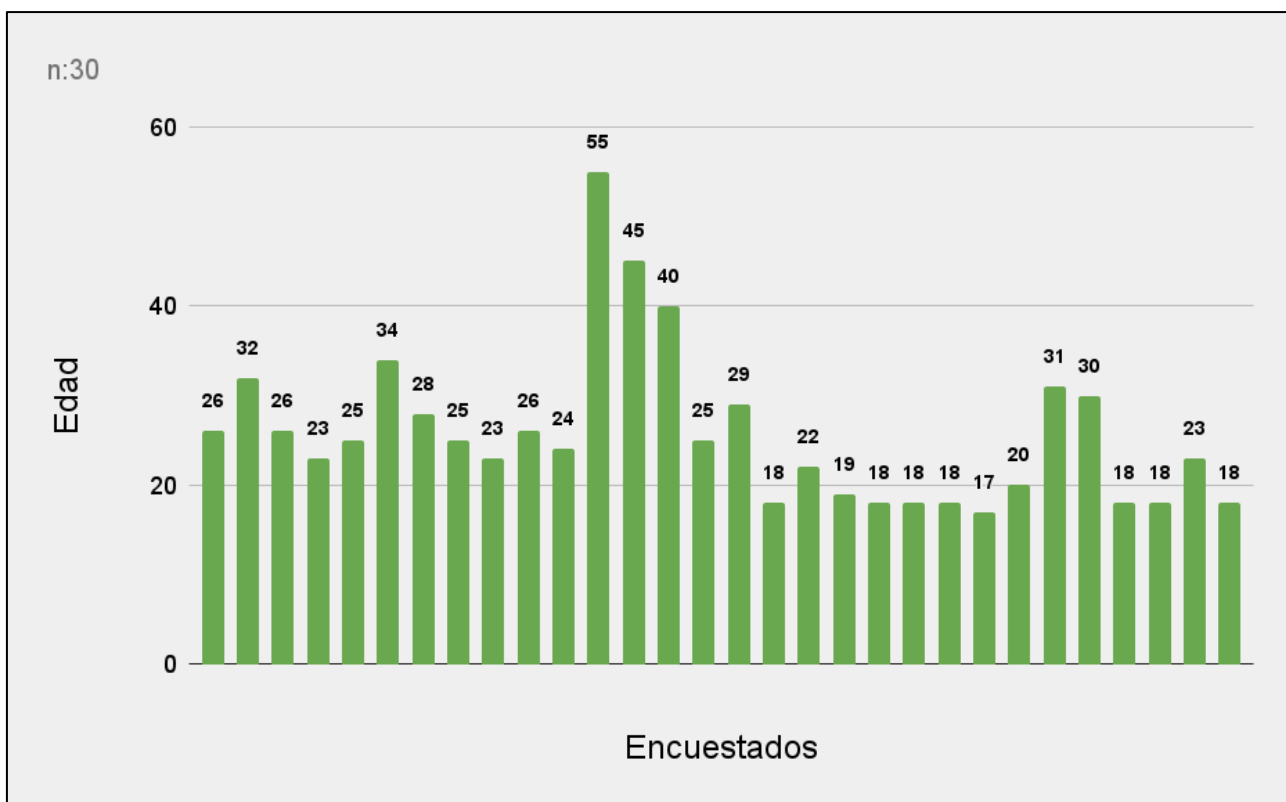
Gráfico N°1: Sexo



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El mayor porcentaje de las personas encuestadas fueron mujeres, representando el 86,7% (26 mujeres). Mientras que los hombres representaron el 13,3% (4 hombres).

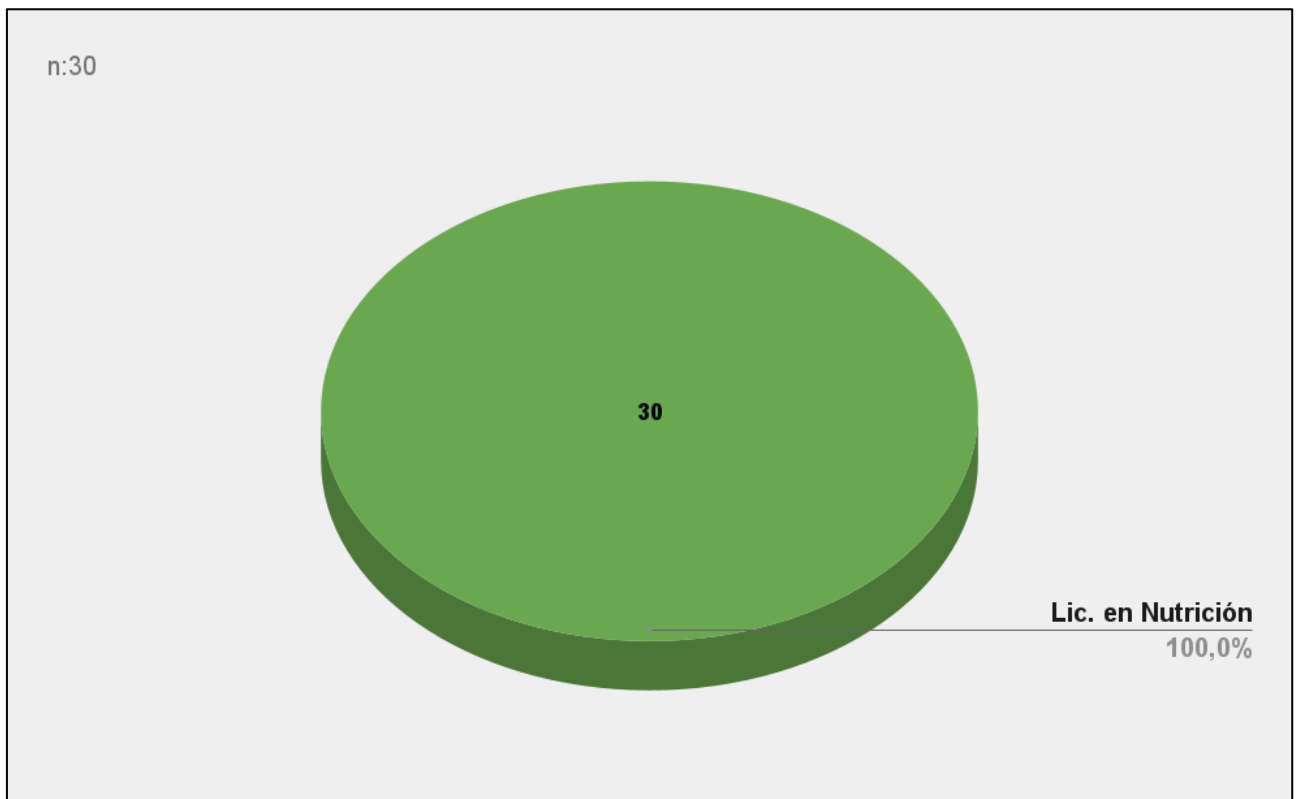
Gráfico N°2: Edad



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El rango de edad de los encuestados fue desde los 17 a los 55 años de edad. La mayor cantidad de las personas encuestadas tenía 18 años, le siguieron tres personas con 23 años, tres personas con 24 y tres con 26 años de edad. El resto de los encuestados no coincidieron en las edades.

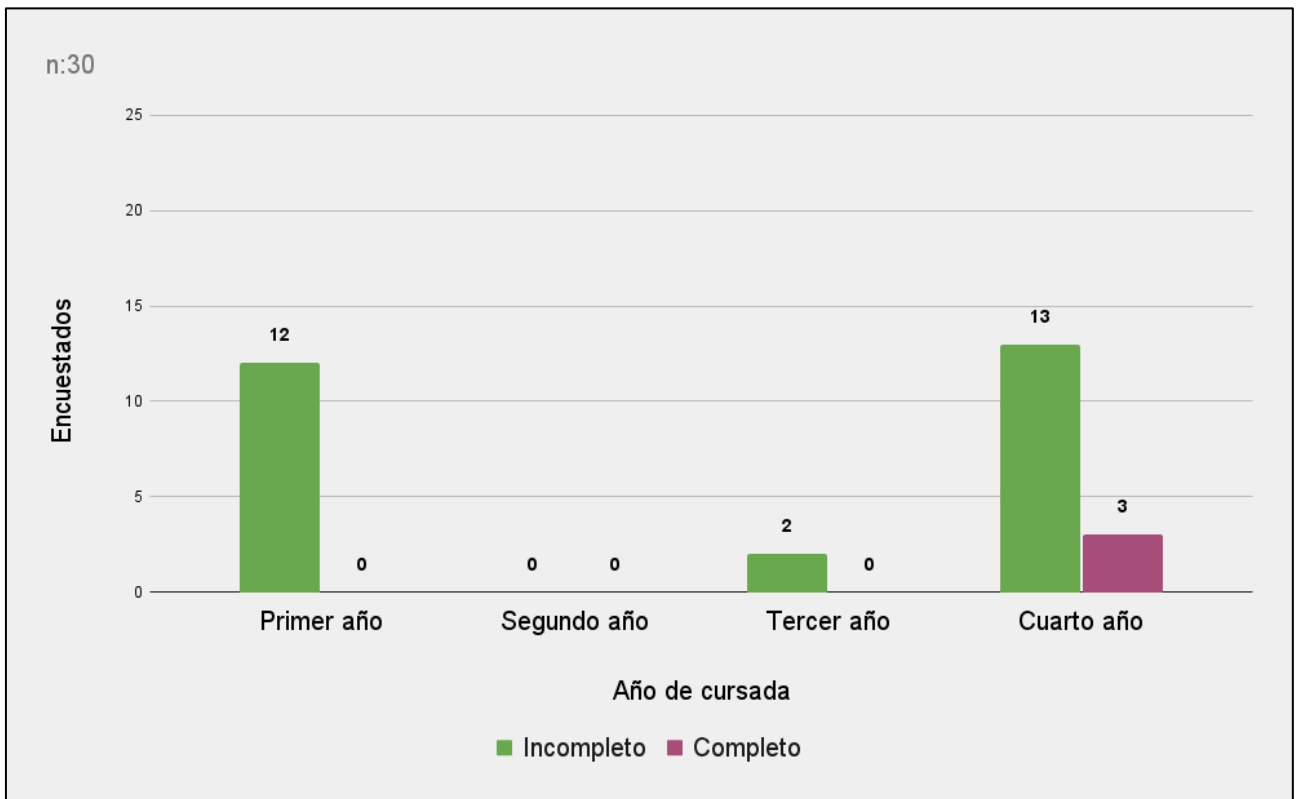
Gráfico N°3: Carrera



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El total de las personas encuestadas refirió que estudia la carrera de Licenciatura en Nutrición.

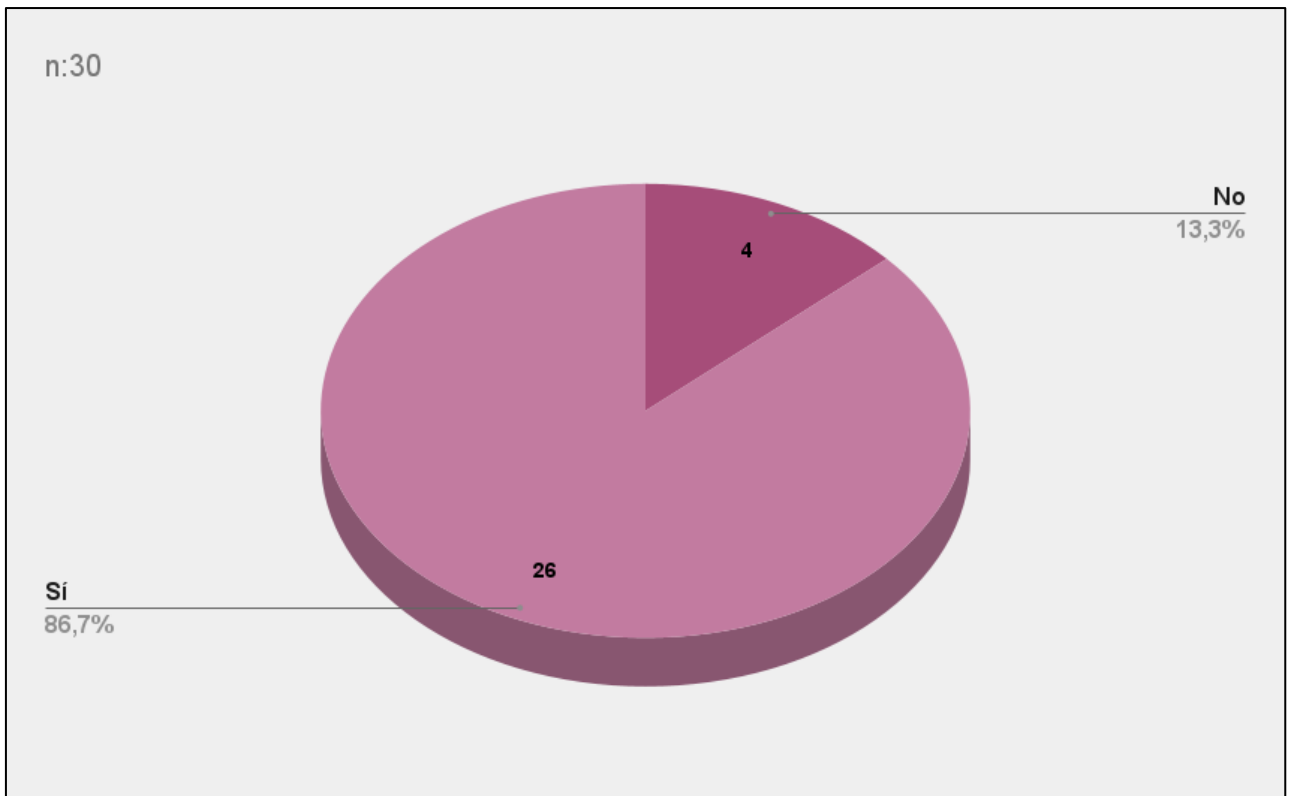
Gráfico N°4: Año de cursada



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El 40% (12) de los alumnos encuestados expresó que está cursando primer de la carrera y el 43,3% (13) refirió que está cursando cuarto año, mientras que solo el 6,6% (2) y el 10% (3) de los alumnos se encuentra cursando tercer año y realizando las prácticas profesionales respectivamente.

Gráfico N°5: Consumo de galletitas

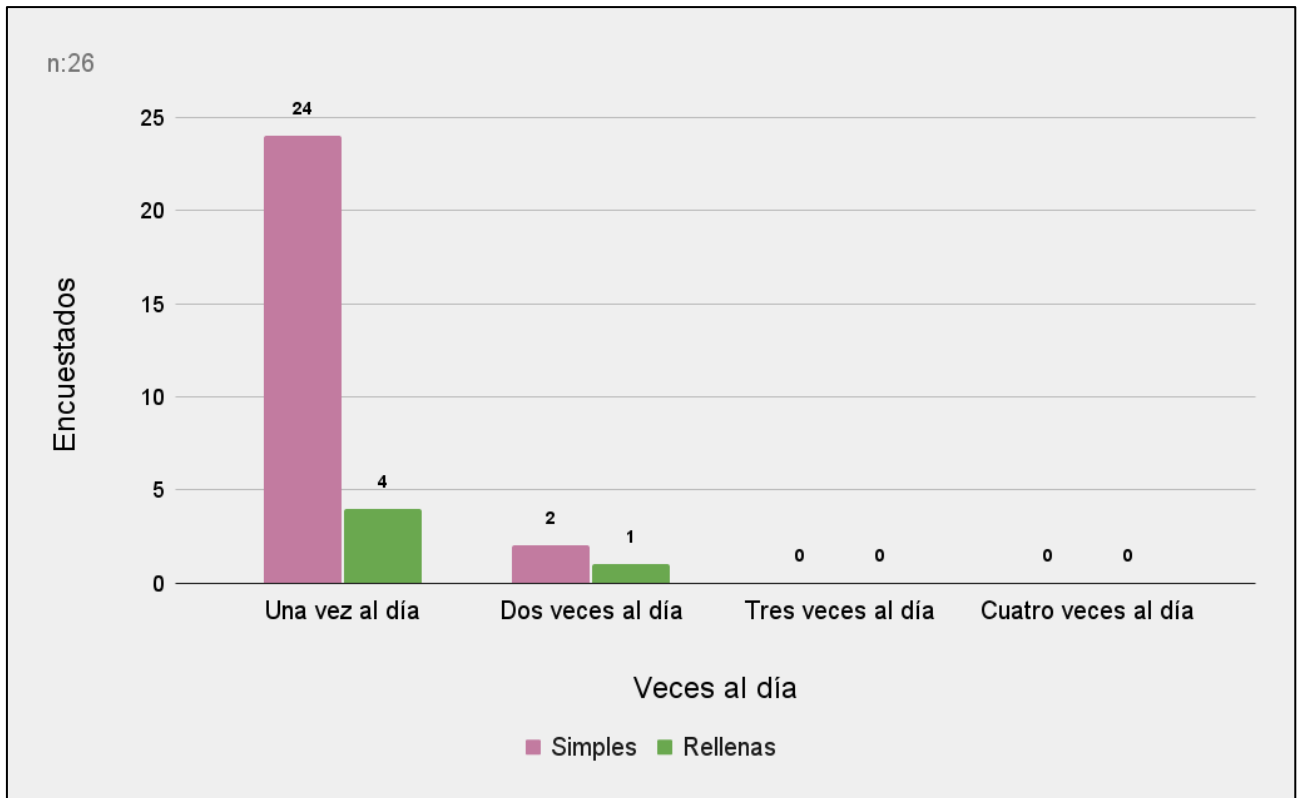


Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El 83,9% de los encuestados refirió que consume galletitas habitualmente mientras que el 16,1% restante no lo hace. A partir de estos resultados, se analiza el consumo de las mismas según: veces al día, y número de unidades al día, clasificando a las galletitas de tres maneras: simples y rellenas, dulces, saladas o sin sal, y según el ingrediente principal o agregado.



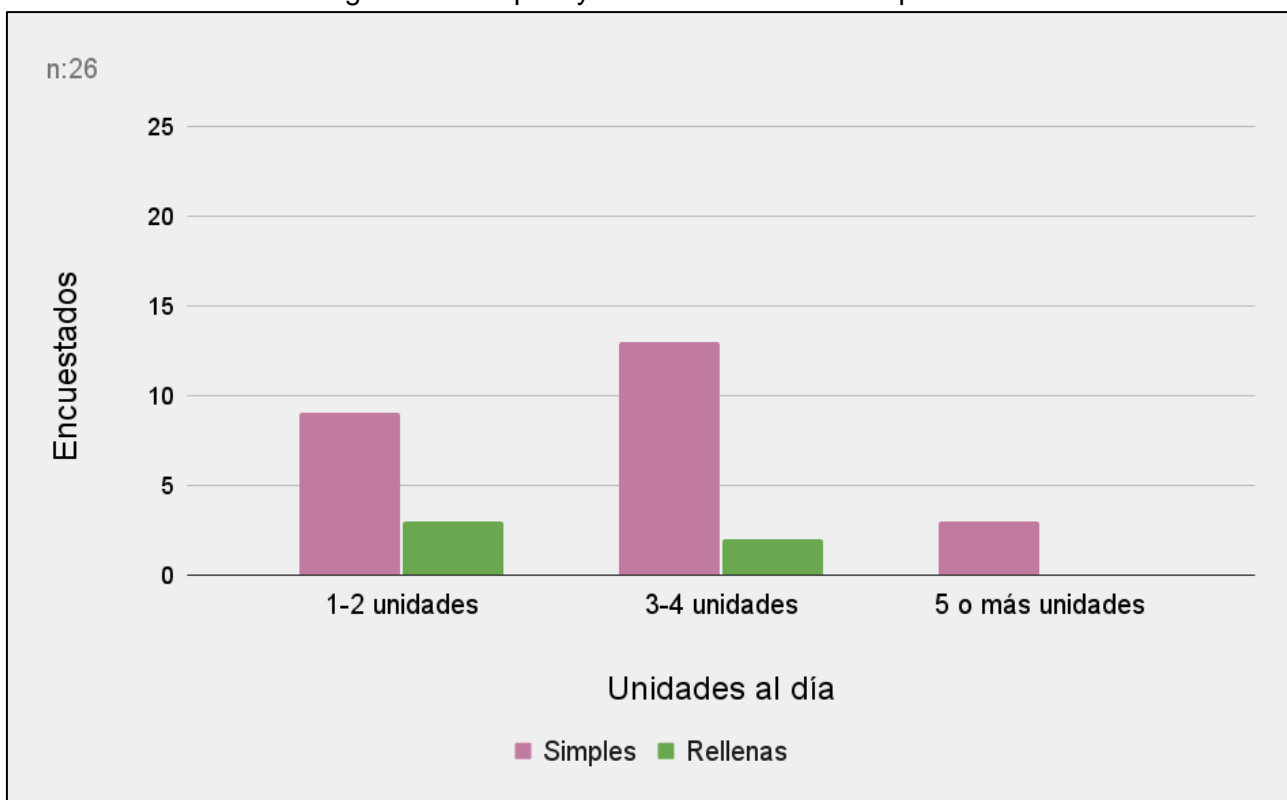
Gráfico N°6: Frecuencia de consumo según tipo de galletitas



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

Dentro de la categoría de galletitas simples, el 92,3% de los encuestados respondió que las consume una vez al día y solo el 7,7% respondió que las consume dos veces al día. Dentro de la categoría de galletitas rellenas, solo el 7,69% de los encuestados respondió que consume este tipo de galletitas una vez al día, en cambio el 3,8% respondió que las consume dos veces al día.

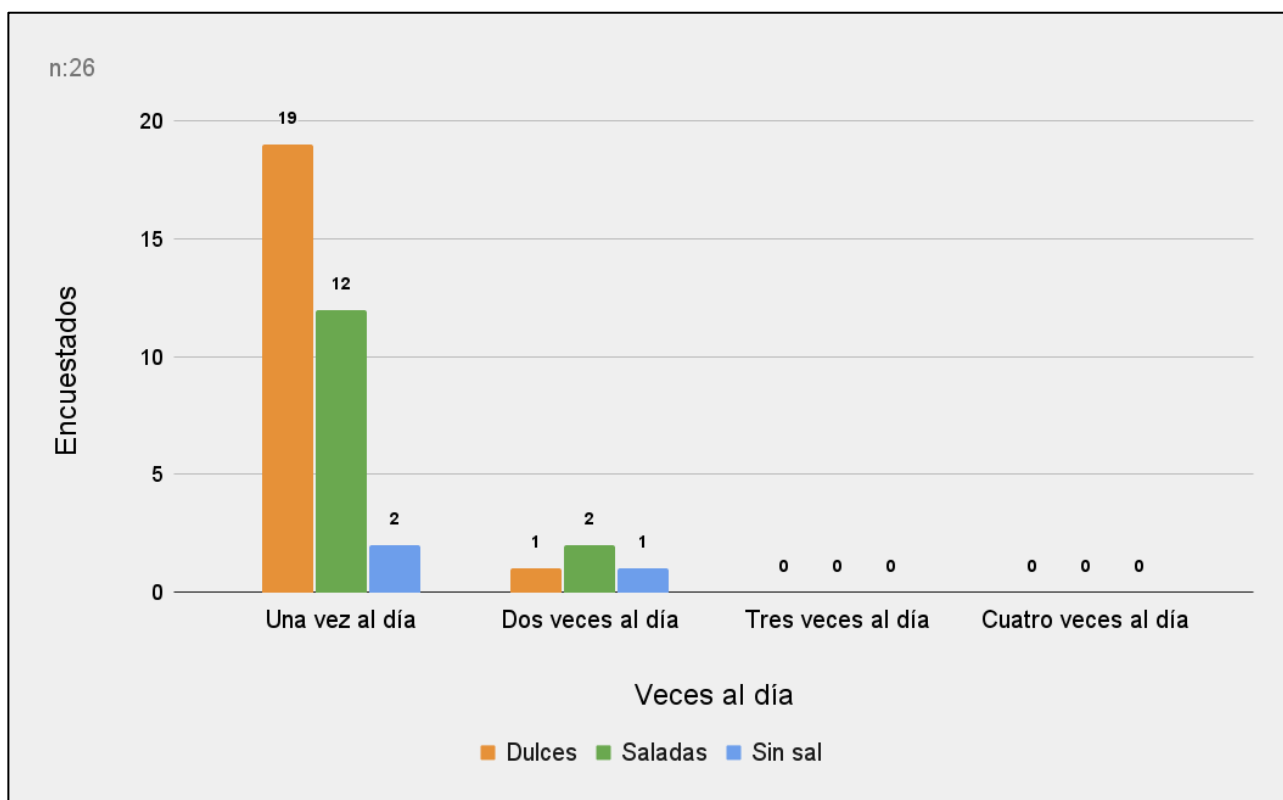
Gráfico N°7: Unidades de galletitas simples y/o rellenas consumidas por día



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

Con respecto al consumo de galletitas simples por día, el 50% de los encuestados refirió que consume 3-4 unidades al día, el 34,6% indicó que consume 1-2 unidades, mientras que el 11,5% consume 5 o más unidades al día. En cuanto al consumo de galletitas rellenas por día, el 11,5% de la población estudiada refirió que consume 1-2 unidades al día, el 7,6% consume 3-4 unidades, mientras que ninguno de los encuestados hizo referencia al consumo de 5 o más unidades de galletitas rellenas al día.

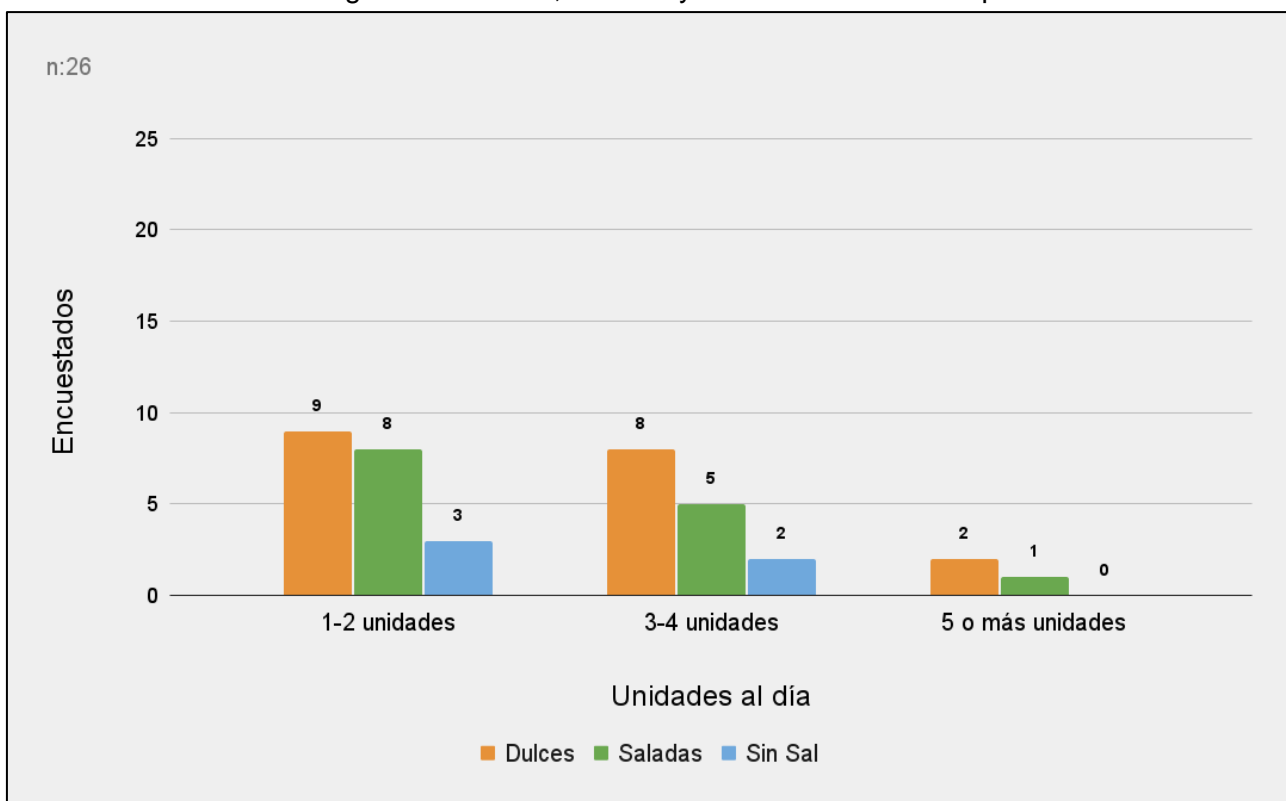
Gráfico N°8: Consumo de galletitas dulces y/o saladas por día



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación

El 73,07% de los encuestados refirió que una vez al día consume galletitas dulces y el 3,84% lo hace dos veces al día; ninguno de los encuestados refirió que las consume tres o cuatro veces al día. Con respecto a las galletitas saladas, el 46,15% indicó que una vez al día las consume, en cambio el 7,69% lo hace dos veces al día; las opciones de tres y cuatro veces al día no presentaron respuesta. En cuanto a las galletitas sin sal, el 7,69% refirió que las consume una vez al día, el 3,84% lo hace dos veces al día y ningún encuestados, al igual que con las galletitas dulces y saladas, refirió que las consume tres o cuatro veces al día.

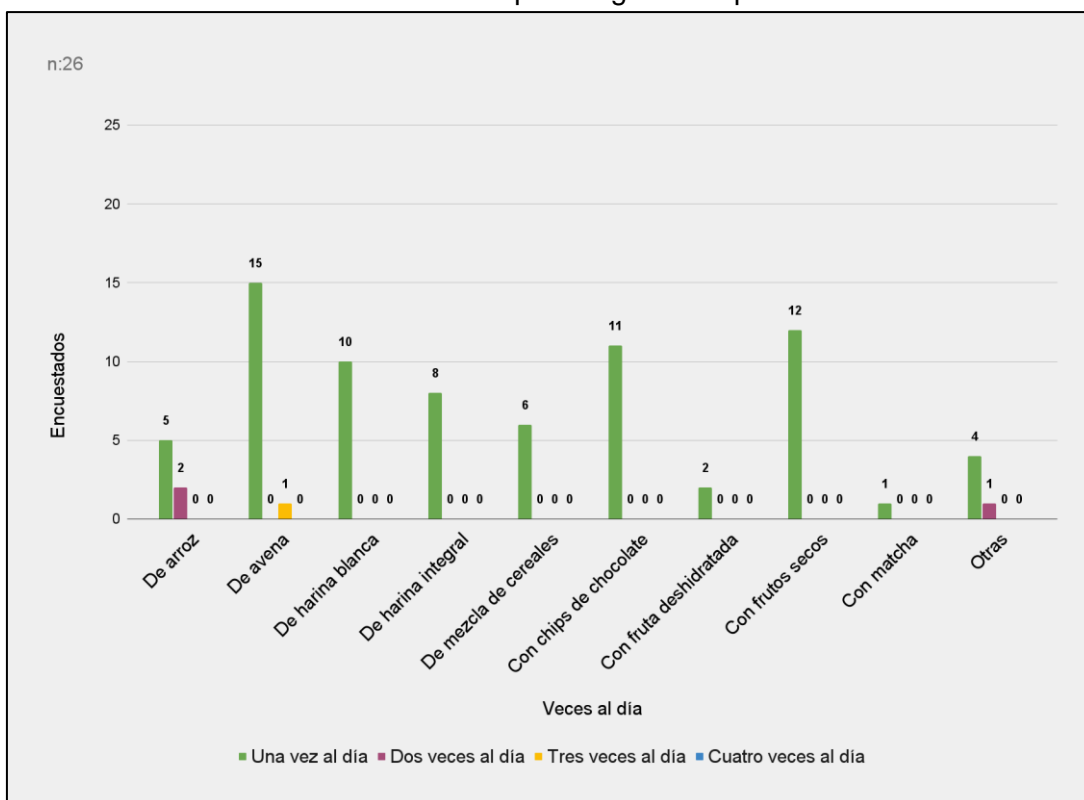
Gráfico N°9: Unidades de galletitas dulces, saladas y/o sin sal consumidas por día



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación

Dentro de la categoría galletitas Dulces, el 34,6% de los encuestados refirió que consume 1-2 unidades al día de este tipo de galletitas, el 30,76% consume 3-4 unidades diarias y el 7,69% consume 5 o más unidades por día. Con respecto a la categoría galletitas Saladas, el 30,76% refirió que consume 1-2 unidades al día de este tipo de galletitas, el 19,2% consume 3-4 unidades diarias y el 3,8% consume 5 o más unidades al día. Dentro de la categoría galletitas Sin Sal, el 11,5% de los encuestados refirió que consume 1-2 unidades al día, el 7,69% consume 3-4 unidades diarias, en cambio ningún encuestado refirió que consume 5 o más unidades al día de este tipo de galletitas.

Gráfico N°10: Consumo de diferentes tipos de galletitas por día



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación

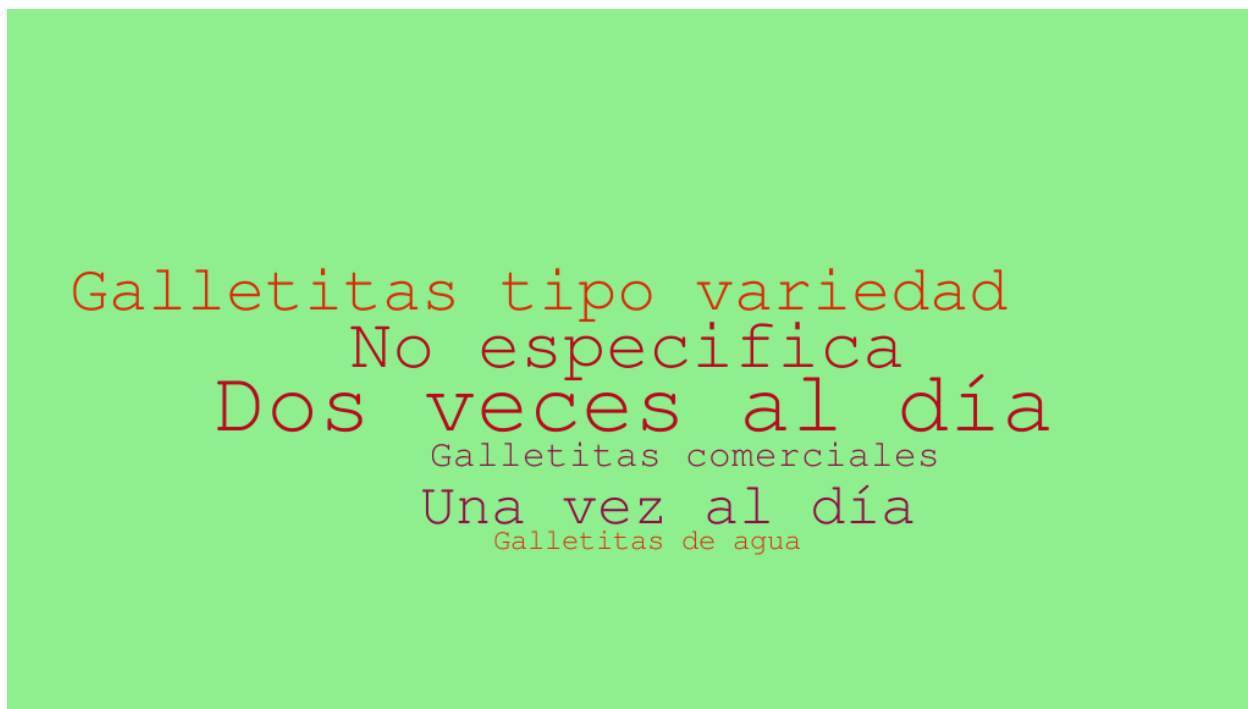
Al realizar la pregunta de cuántas veces al día se consumen diferentes tipos de galletitas, la opción de “Una vez al día” fue la más elegida. Haciendo referencia a las galletitas de arroz, el 19,2% de los encuestados refirió que las consume una vez al día, y el 7,69% lo hace dos veces al día. Las galletitas de avena fueron las más consumidas por los encuestados, el 57,69% expresó que las consume una vez al día, mientras que el 3,8% lo hace tres veces al día. Con respecto a la categoría de “Otras”, el 15,38% de los encuestados refirió que las consume una vez al día, mientras que el 3,8% lo hace dos veces al día. Algunas galletitas fueron señaladas como que solo son consumidas una vez al día: las galletitas a base de harina blanca con el 38,46%, las galletitas de harina integral con el 30,76%, las galletitas de mezcla de cereales con el 23%, las que contienen chips de chocolate con el 42,3%, galletitas con fruta deshidratada con el 7,69%, galletitas con frutos secos con el 46,15% y galletitas con té matcha con el 3,84%.

Tabla N°3: Consumo de otro tipo de galletitas

Unidad de análisis	Consumo de otro tipo de galletitas	Veces al día
UA 1	Galletitas comerciales	Una vez al día
UA 2	Galletitas tipo variedad	Una vez al día
UA 3	Galletitas de agua	Una vez al día
UA 4	No especifica	Una vez al día
UA 5	No especifica	Dos veces al día

Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

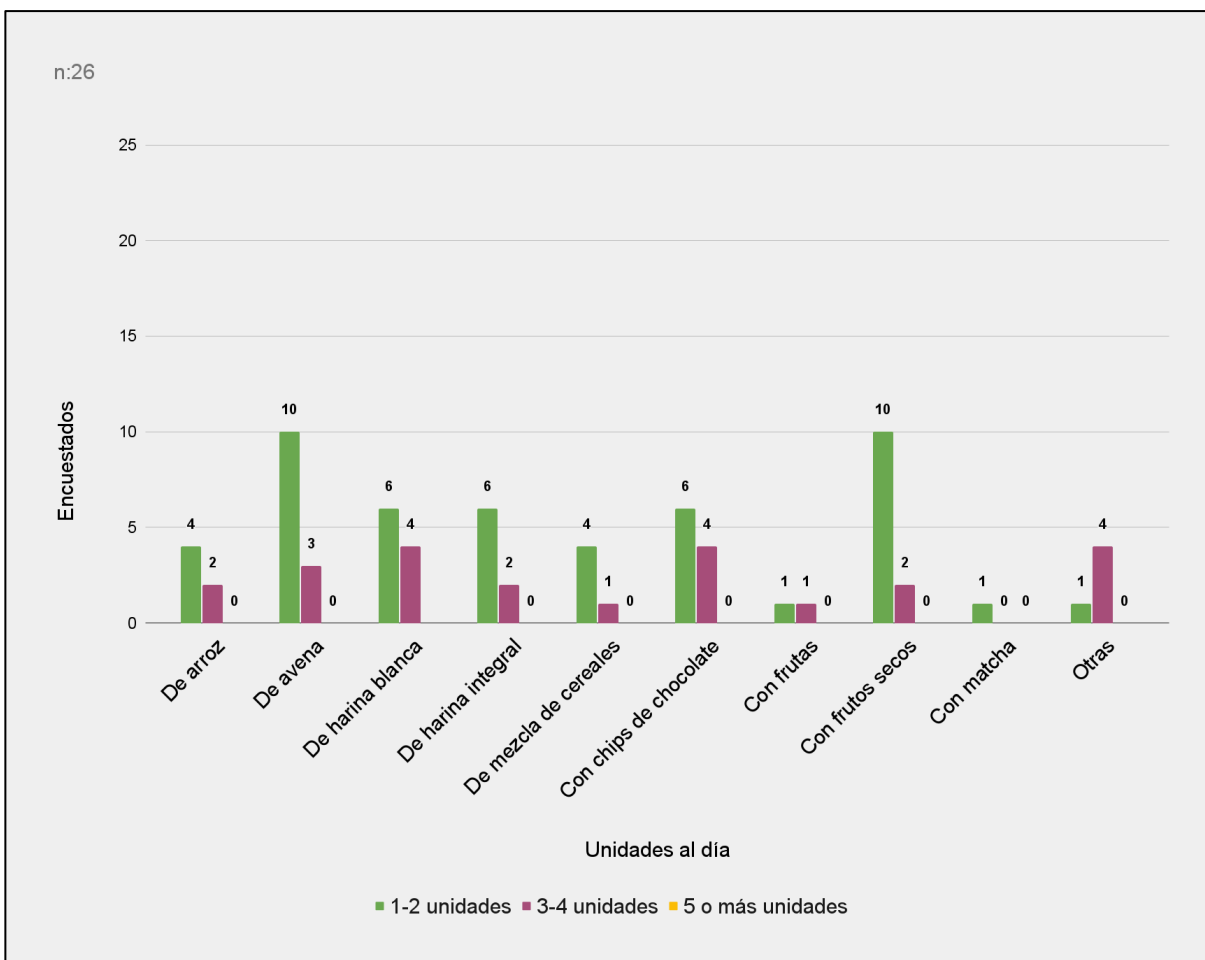
Nube de palabras N°1: Consumo de otro tipo de galletitas (n:5)



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El 15,38% (4) de los encuestados refirió que una vez al día consume otro tipo de galletitas; entre las mencionadas fueron las galletitas comerciales, las galletitas tipo variedad y las galletitas de agua. Dos de los cinco alumnos que expresaron que consumen otro tipo de galletitas no especificaron qué tipo de galletitas consumen pero que lo hacen una vez y dos veces al día respectivamente.

Gráfico N°11: Unidades de diferentes tipos de galletitas consumidas por día



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación

Cada una de las distintas categorías de galletitas tuvo como mayor porcentaje de elección la opción de consumo “1-2 unidades al día”, a excepción de la categoría “Otras”, donde se observó que la opción más seleccionada fue la de “3-4 unidades al día”. Haciendo referencia a las galletitas de arroz, el 15,38% de los encuestados refirió que consume 1-2 unidades al día, mientras que el 7,69% consume 3-4 unidades diarias. El 38,46% de los encuestados expresó que consume 1-2 unidades al día de galletitas de avena y el 11,5% 3-4 unidades diarias. Con respecto a las galletitas de harina blanca, el 23% de los encuestados indicó que consume 1-2 unidades al día, mientras que el 15,38% 3-4 unidades diarias. El 23% de los encuestados refirió que consume 1-2 unidades al día de galletitas de harina integral y el 7,69% consume 3-4 unidades diarias. Haciendo referencia a las galletitas de mezcla de cereales, el 15,38% de los encuestados indicó que consume 1-2 unidades al día, mientras que el 3,84% consume 3-4 unidades diarias. El 23% de los encuestados consume 1-2 unidades al día de galletitas con chips de chocolate, el 15,38% consume 3-4 unidades diarias. Con respecto a las galletitas con frutas deshidratadas, las opciones elegidas fueron parejas,

el 3,84% expresó que consume 1-2 unidades diarias y también el 3,84%, indicó que consume 3-4 unidades al día. Haciendo referencia a las galletitas con frutos secos, el 38,46% de los encuestados refirió que consume 1-2 unidades diarias y el 7,69% consume 3-4 unidades al día. El 3,84% de los encuestados refirió que consume 1-2 unidades de galletitas con matcha diarias. Con respecto a la categoría “Otras” el 3,84% expresó que consume 1-2 unidades al día, mientras que el 15,38% consume 3-4 unidades diarias.

Tabla N°4: Unidades de consumo por día de otro tipo de galletitas

Unidad de análisis	Consumo de otro tipo de galletitas	Unidades al día
UA 1	Galletitas comerciales	3-4 unidades
UA 2	Galletitas tipo variedad	3-4 unidades
UA 3	Galletitas de agua	1-2 unidades
UA 4	No especifica	1-2 unidades
UA 5	No especifica	3-4 unidades

Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

Nube de palabras N°2: Unidades de consumo por día de otro tipo de galletitas (n:5)

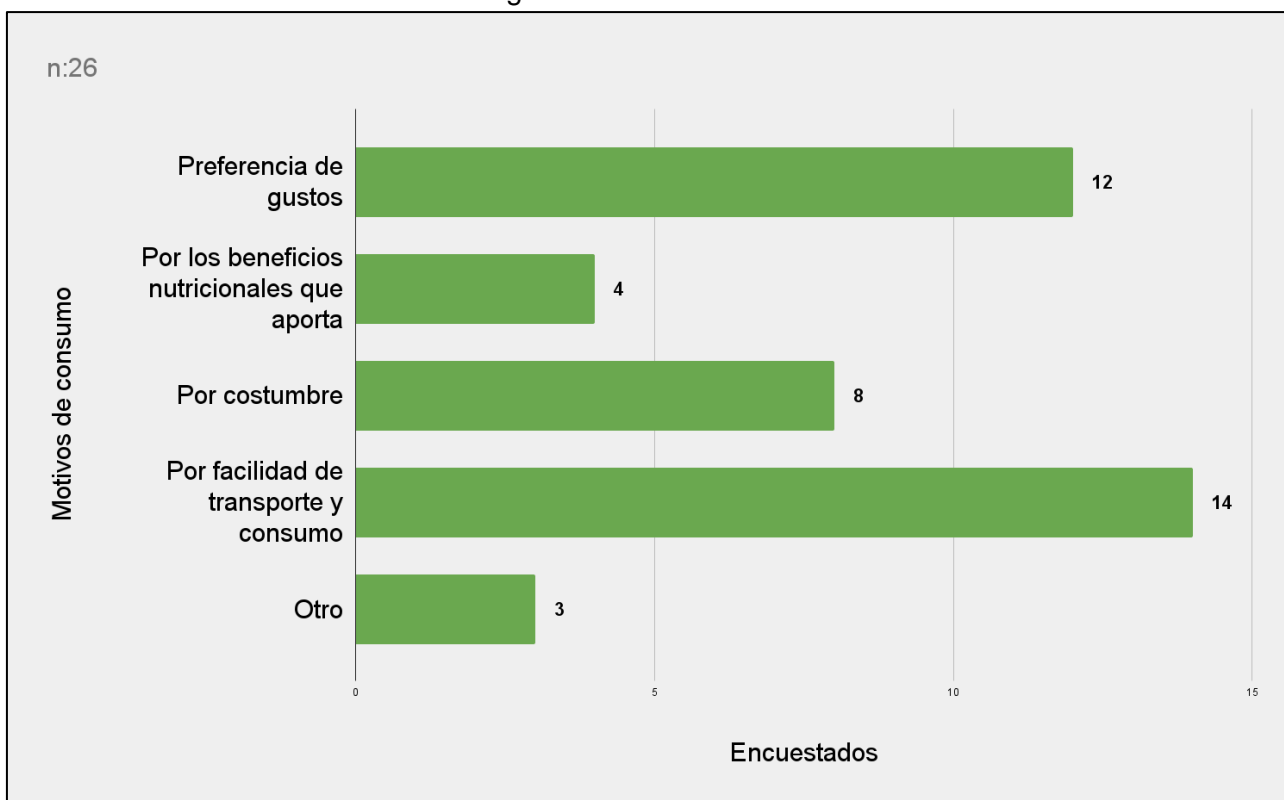


Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El 60% (3) de los encuestados que refirieron que consumen otro tipo de galletitas, indicó que consume 3-4 unidades al día; en cambio el 40% restante (2) expresó que consumen 1-2 unidades al día.



Gráfico N°12: Motivos de consumo de galletitas



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El 53,8% de los estudiantes encuestados expresó que consume galletitas por su facilidad de transporte y de consumo, el 46,15% indicó que las consumen por preferencia de gustos, el 30,76% lo hace por costumbre, el 15,38% por los beneficios nutricionales que aportan y el 11,5% por otros motivos que se detallaran en el siguiente gráfico.

Tabla N°5: Otros motivos de consumo de galletitas

Unidad de análisis	Otros motivos de consumo de galletitas
UA 1	Hay opciones apto celíacos
UA 2	Antojo
UA 3	Ansiedad

Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

Nube de palabras N°3: Otros motivos de consumo de galletitas (n:3)



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

Los alumnos encuestados que marcaron la opción “Otro”, expresaron que consumen galletitas por ansiedad, por antojo o porque consiguen opciones aptas para celíacos.

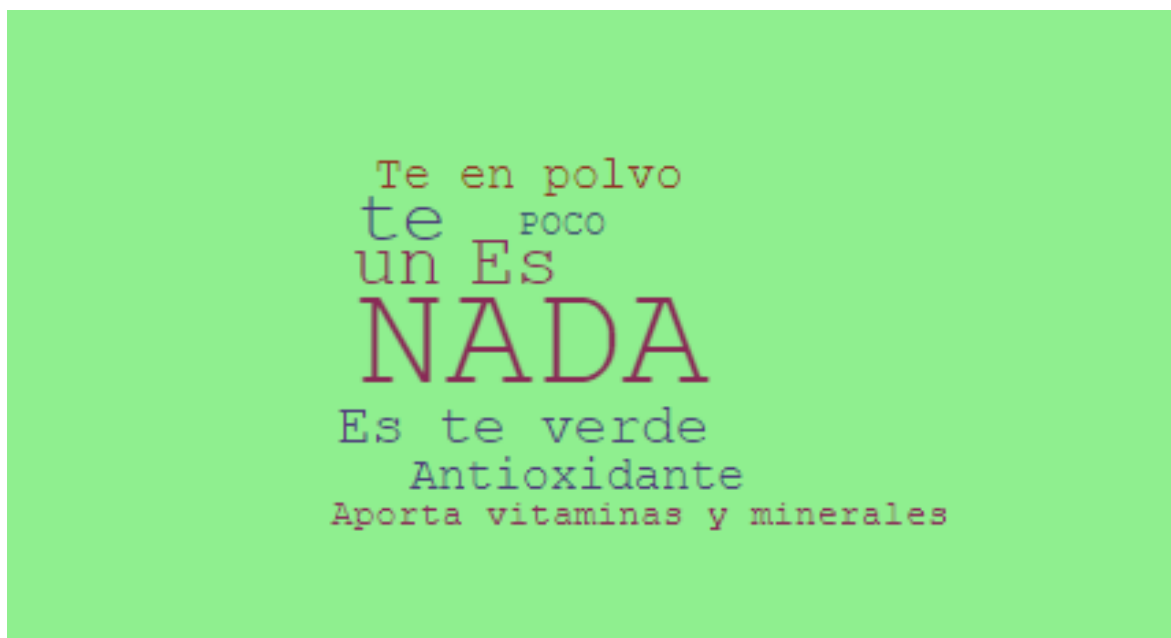
Tabla N°6: Conocimiento sobre el matcha

Unidad de análisis	Conocimiento sobre el matcha
UA 1	Nada
UA 2	Se puede consumir en infusión (té)
UA 3	Contiene gran aporte de vitaminas y minerales
UA 4	Es un polvo hecho a base de la hoja de té verde. Tiene alto poder antioxidante, beneficios a nivel del sistema inmunológico, reduce el estrés
UA 5	Nada
UA 6	Es un té japonés con antioxidantes y otras propiedades beneficiosas
UA 7	Es té verde micronizado
UA 8	Tiene beneficios en la salud por su papel antioxidante
UA 9	Poco
UA 10	Proviene del té verde y tiene beneficios
UA 11	Nada

UA 12	Nada
UA 13	Desconozco específicamente
UA 14	No mucho en verdad
UA 15	Nada
UA 16	Nada
UA 17	Nada
UA 18	Es un té en polvo
UA 19	Nada
UA 20	Nada
UA 21	Nada
UA 22	Es un polvo color verde
UA 23	Es un energizante natural
UA 24	Es un tipo de infusión que se utiliza con el supuesto propósito de mejorar nuestra salud
UA 25	Es un té
UA 26	Es un tipo de té

Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

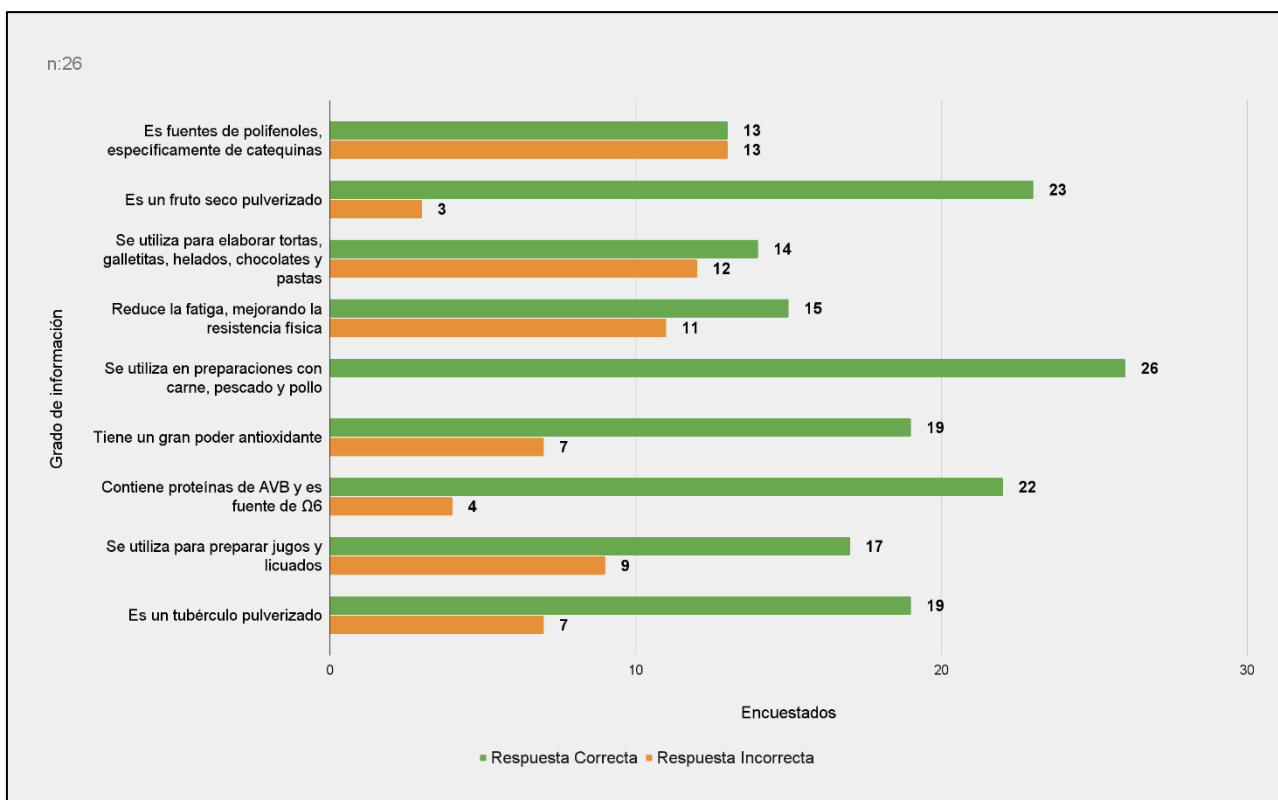
Nube de palabras N°4: Conocimiento sobre el matcha (n:26)



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

A partir de las respuestas de los estudiantes, se pudo observar que el 50% no contaba con información sobre el matcha y sus propiedades, es decir, no lo conocían. El 50% restante conocía el producto y/o algunos de sus beneficios.

Gráfico N°13: Grado de información sobre el matcha

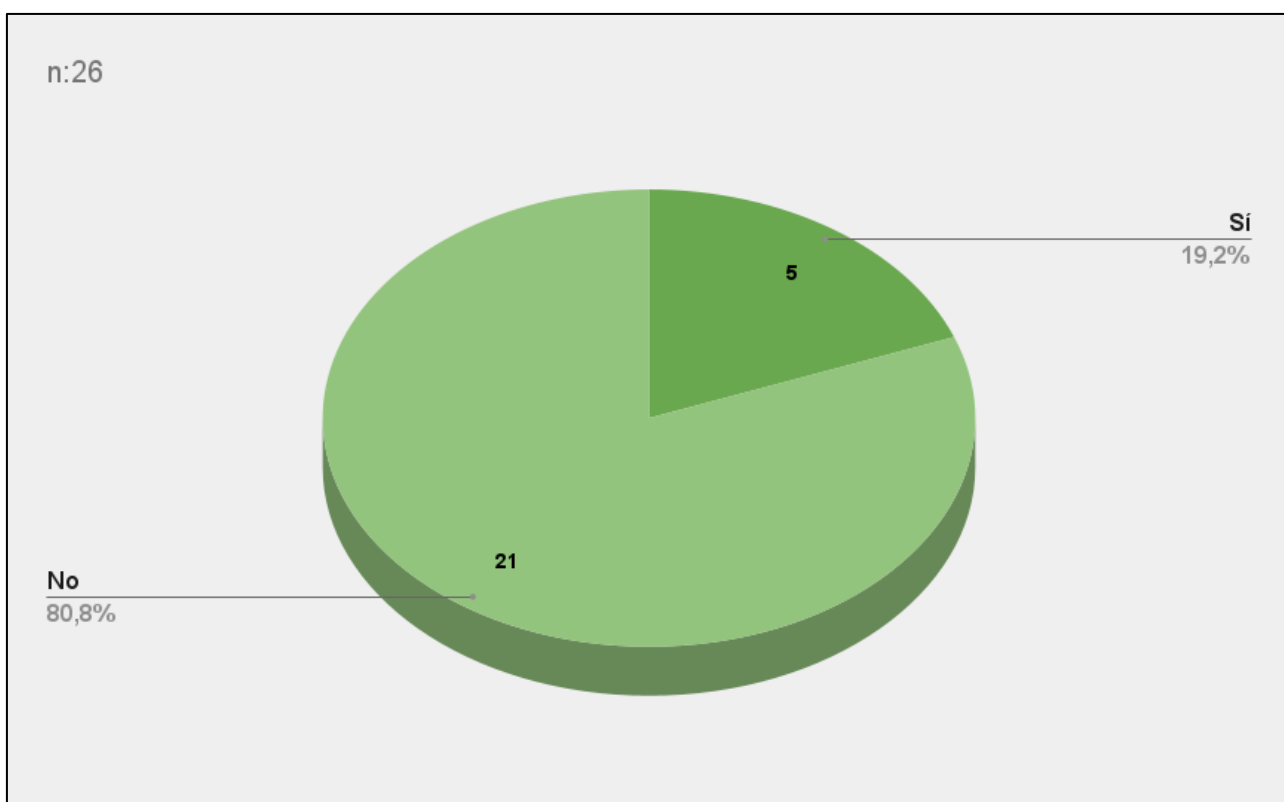


Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

A partir de lo reflejado en el gráfico, se puede apreciar que, de las premisas verdaderas, la que tuvo mayor porcentaje de acierto por parte de los alumnos encuestados fue la opción “Tiene un gran poder antioxidante”, reconocida por un 73% de la muestra como verdadera. Luego, le sigue la premisa “Se utiliza para preparar jugos y licuados” reconocida por el 65,3% de los encuestados como verdadera. Otra premisa verdadera, reconocida como tal por el 53,8% de los encuestados fue “Se utiliza para elaborar tortas, galletitas, helados, chocolates y pastas”. Casi en el mismo lugar, se encuentra la premisa “Es fuente de polifenoles, específicamente de catequinas”, con el 50% de reconocimiento como verdadera por parte de los estudiantes.

En cuanto a las premisas falsas, la que tuvo mayor porcentaje de acierto por parte de los encuestados fue la opción “Se utiliza en preparaciones con carne, pescado y pollo”, reconocida como tal por el 100% de la muestra. Le sigue la premisa “Es un fruto seco pulverizado” reconocida por el 88,4% de los encuestados como falsa. Otra premisa falsa, reconocida como tal por el 84,6% de la muestra fue “Contiene proteínas de AVB y es fuente de  $\Omega 6$ ”. La siguiente premisa falsa fue “Es un tubérculo pulverizado” reconocida como tal por el 73% de los estudiantes encuestados. En último lugar, se encuentra la premisa “Reduce la fatiga, mejorando la resistencia física”, reconocida como falsa por el 57,69% de la muestra.

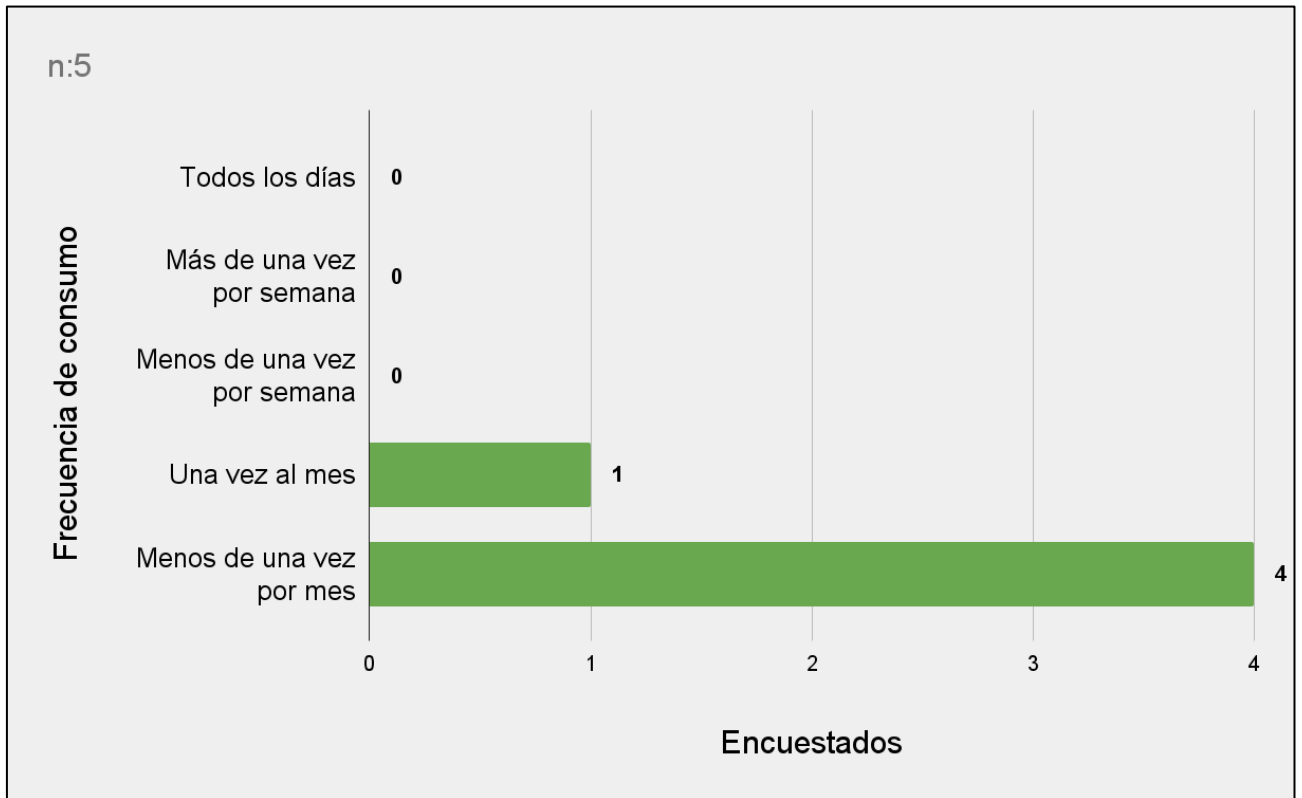
Gráfico N°14: Consumo de matcha



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El 80,8% (21) de los alumnos encuestados no consume ni consumió matcha, el 19,2% (5) lo hace o lo hizo alguna vez.

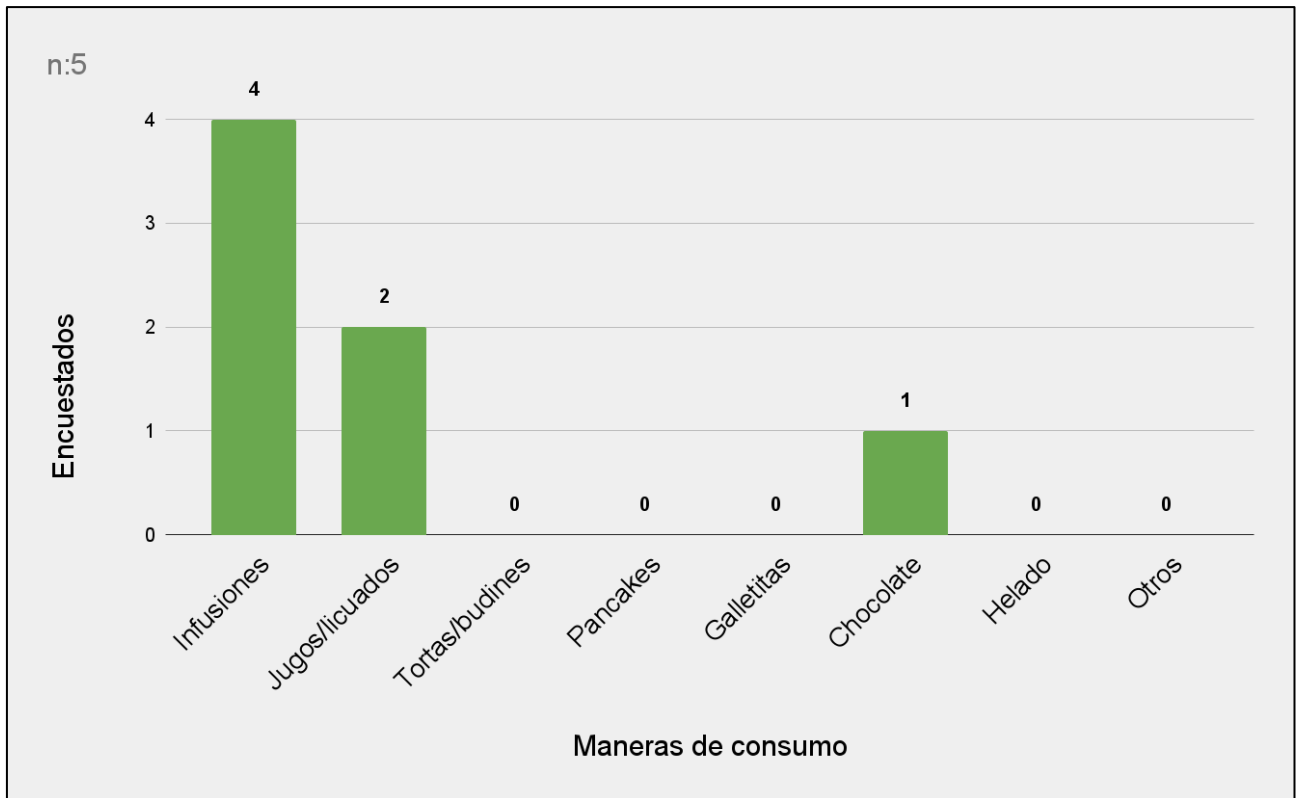
Gráfico N°15: Frecuencia de consumo de matcha



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El 80% (4) de los alumnos encuestados que consumen matcha refirieron que lo consumen menos de una vez por mes, el 20% (1) restante, indicó que lo consumen una vez al mes.

Gráfico N°16: Maneras de consumo de matcha



Fuente: elaborado sobre datos de la investigación.

El 80% de los estudiantes encuestados que consumen matcha expresaron que lo hacen en forma de infusiones, el 40% lo hace en forma de jugos/licuados y el 20% restante en chocolate.

# CONCLUSIONES





Las enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes, el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, entre otras, están fuertemente asociadas al estilo de vida y a los patrones alimentarios. Dentro de los patrones alimentarios actuales, se encuentra el alto consumo de ultraprocesados, principalmente de galletitas. A raíz del desarrollo de las patologías anteriormente mencionadas, comenzó a tener relevancia la actividad física y la alimentación natural y/o mínimamente procesada, como parte de un estilo de vida saludable. En la modificación de la alimentación, juegan un papel fundamental los antioxidantes, los cuales influyen, mediante diferentes mecanismos, en la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles. Luego de realizar una profunda búsqueda bibliográfica, se puede afirmar que las galletitas son ultraprocesados muy consumidos en la Argentina pero que no existe en el mercado una opción que tenga antioxidantes como ingrediente principal; por este motivo, en la presente investigación, se plantea la elaboración de una galletita a base de té matcha, para que sea utilizada como galletita para consumo habitual, en reemplazo de las galletitas industrializadas, aportando antioxidantes y cumpliendo con las características de una preparación casera, con pocos ingredientes y de fácil elaboración. Se propone esta idea como una alternativa para ampliar el consumo de té matcha, siendo éste fuente de antioxidantes.

En una primera instancia, se analizó el grado de aceptación de la galletita a base de té matcha, según el panel de expertos, de acuerdo al aspecto, color, aroma, sabor y textura. Dos de las tres muestras no fueron bien aceptadas, pero la muestra que presentaba menor cantidad de té matcha (3 gr) fue la de mayor aceptación, en donde el panel de expertos seleccionó para la mayor cantidad de atributos la opción "Me gusta". Luego, la galletita seleccionada se envió a un laboratorio donde se analizó el contenido de antioxidantes; el resultado demostró que, por cada porción de tres galletitas (66 gr) con un 5% (3 gr) de té matcha, contiene  $59,6 \pm 3,5$   $\mu\text{mol}$  trolox/g; esto significa que, aunque no exista una recomendación diaria de consumo de antioxidantes, consumiendo la porción de galletitas, se ingiere el doble de antioxidantes que consumiendo una taza de té matcha en su manera habitual (infusión).

En última instancia, estudiantes de la carrera de Licenciatura en Nutrición fueron encuestados con el objetivo de determinar el perfil de consumo de galletitas, el perfil de consumo de matcha y el grado de información sobre el té matcha y sus propiedades nutricionales. De los 30 estudiantes encuestados, el 86,7% era de sexo femenino, esto puede deberse a que la carrera de Nutrición generalmente es cursada por más mujeres que hombres. En cuanto a las edades, se puede decir que fueron muy variadas, con un rango que fue desde los 17 a los 55 años, igualmente la mayoría indicó que tenía 18 años, siguiéndole 23, 24 y 26 años respectivamente; como consecuencia se puede deducir que para esta encuesta no tiene

relevancia la edad. En cuanto al año de cursada, la mayoría de los encuestados refirió que se encontraba cursando cuarto y primer año de la carrera, concluyendo que participaron de la encuesta estudiantes tanto principiantes como avanzados de la carrera.

En cuanto al perfil de consumo de galletitas, el 86,7% de los estudiantes encuestados expresó que las consumen. Entre las galletitas simples y las rellenas, se observó que las simples son las más consumidas por los encuestados: el 92,3% refirió que las consume una vez al día, y solo el 7,7% lo hace dos veces al día; sin embargo, solo el 7,69% de los alumnos consume galletitas rellenas una vez al día, y el 3,8% dos veces al día. Con respecto al consumo de galletitas simples por día, el 50% de los encuestados refirió que consume 3-4 unidades al día, mientras que el 34,6% consume 1-2 unidades y el 11,5% consume 5 o más unidades al día. Haciendo referencia a las galletitas rellenas, las unidades consumidas al día fueron menores que las galletitas simples, el 11,5% de los alumnos refirió que consume 1-2 unidades al día, el 7,6% consume 3-4 unidades y ningún alumno indicó que consumiera 5 o más unidades al día de este tipo de galletitas.

Con respecto a las galletitas dulces, saladas y sin sal, las galletitas dulces fueron las más consumidas; el 73% de la población estudiada indicó que las consume una vez al día; luego le siguieron las galletitas saladas, donde el 46,15% refirió que las consume una vez al día; y en último lugar se encontraron las galletitas sin sal, consumidas una vez al día por el 7,69% de los encuestados. En cuanto a las unidades al día consumidas de este tipo de galletitas, específicamente de galletitas dulces, se pudo observar que el porcentaje de encuestados que consume 1-2 unidades al día (34,6% = 9 alumnos) y el porcentaje que consume 3-4 unidades al día (30,76% = 8 alumnos), no varía significativamente. Haciendo referencia a las galletitas saladas, fueron más los alumnos que refirieron que consumen 1-2 unidades al día (30,76% = 8 alumnos), que los que consumen 3-4 unidades al día (19,2% = 6 alumnos); y con respecto a las galletitas sin sal, al igual que con las dulces, tampoco existe una gran variación entre el porcentaje de encuestados que consumen 1-2 unidades al día (11,5% = 3 alumnos) y los que consumen 3-4 unidades (7,69% = 2 alumnos).

En lo que respecta a los diferentes tipos de galletitas según el ingrediente principal, se observó que la más consumida fue la galletita de avena: el 57,69% (15) de los encuestados refirió que las consume una vez al día, mientras que el 3,8% (1) lo hace tres veces al día. Le siguieron las galletitas con frutos secos: el 46,7% (12) de los alumnos expresó que las consume una vez al día. En tercer lugar se encontraron las galletitas con chips de chocolate, las cuales son consumidas una vez al día por el 42,3% (11) de la población de estudio. En cuarto lugar estuvieron las galletitas de harina integral, consumidas una vez al día por el 30,76% (8) de los encuestados. En quinto lugar se encontraron las galletitas de mezcla de

cereales, consumidas una vez al día por el 23% (6) de los alumnos. Las galletitas de arroz se colocaron en el sexto lugar, consumidas una vez al día por el 19,2% (5) y dos veces al día por el 7,69% (2) de la población de estudio. La categoría "Otras" fue indicada por el 15,38% (4) como consumidas una vez al día, y por el 3,8% (1) como consumida dos veces al día, colocándose en el séptimo lugar. En octavo lugar, quedaron las galletitas con fruta deshidratada, las cuales fueron consumidas una vez al día por el 7,69% (2) de los alumnos. En último y noveno lugar quedaron las galletitas con matcha, consumidas una vez al día por el 3,84% (1) de los encuestados; esto era de esperar ya que no son galletitas que se consiguen habitualmente en los comercios, además de que no es un alimento conocido por la mayoría de la población. Haciendo referencia a la categoría "Otros", los cinco alumnos que la seleccionaron, indicaron que consumen galletitas comerciales, galletitas tipo variedad, galletitas de agua y dos alumnos no especificaron su consumo. En cuanto a las unidades consumidas al día de este tipo de galletitas, se observó que la opción más seleccionada, sin importar el tipo de galletita, fue "1-2 unidades diarias", con excepción de la categoría "Otras" en la cual la opción más seleccionada fue "3-4 unidades al día".

A los alumnos encuestados se les presentaron opciones de motivos de consumo de galletitas y se pudo observar que las más seleccionadas fueron: por "facilidad de transporte y consumo" con el 53,8% (14) y por "preferencia de gustos" con el 46,15% (12). Luego le siguió la opción "por costumbre" con el 30,76% (8), "por los beneficios nutricionales que aportan" con el 15,38% (4) y en último lugar, seleccionada por el 11,5% (3), se encontró la opción "otro". Los tres alumnos que seleccionaron la opción "otro" refirieron que las consumen porque "hay opciones aptas para celíacos", por "antojo" y por "ansiedad".

Con respecto al conocimiento que tienen los alumnos sobre el matcha, las respuestas fueron variadas: 12 alumnos expresaron que no saben nada, 2 expresaron que saben poco, y el resto tuvo respuestas bastante acertadas sobre lo que es el matcha, es decir, tenían conocimiento. En cuanto al grado de información, fue obtenido mediante un verdadero o falso, el cual constó de nueve premisas, cuatro verdaderas y cinco falsas. Las premisas falsas, en general, tuvieron un mayor porcentaje de reconocimiento como tal que las premisas verdaderas, es decir, los alumnos tenían más conocimiento sobre lo que no es el té matcha que sobre lo que es en sí.

En lo que respecta al consumo de matcha, el 80,8% (21) de los alumnos encuestados refirió que no consume ni consumió matcha, el 18,2% (5) restante lo hace o lo hizo alguna vez; cuatro de los cinco alumnos expresó que lo consumen menos de una vez por mes y un solo alumno lo consume una vez al mes. La población estudiada indicó que la manera más

frecuente de consumirlo es en forma de infusión, luego le siguieron los jugos y/o licuados y por último el chocolate.

En conclusión, se puede decir que el desarrollo de este producto constituye una alternativa saludable para incorporar antioxidantes, sirviendo de vehículo de los mismos, ya que las galletitas son ampliamente consumidas por la sociedad, y así se aseguraría el consumo de antioxidantes.

Como profesionales de la Nutrición es clave mantenerse informado sobre los alimentos y los nuevos productos del mercado alimentario, formarse de manera continua, así como también evaluar la incorporación de nuevos alimentos en la práctica diaria. Vale destacar la importancia del Licenciado en Nutrición como educador y comunicador en materia de alimentación para lograr un alcance óptimo del conocimiento a la comunidad y así mejorar su calidad de vida. Es importante, también, informar a la población sobre los beneficios del té matcha y sus múltiples maneras de incorporarlo a la alimentación diaria.

A partir de esta investigación surgen los siguientes interrogantes para seguir trabajando en futuras investigaciones, y así ampliar el conocimiento acerca de las propiedades benéficas que posee el té matcha:

- ¿Cuál sería el grado de aceptación de otros productos que contengan té matcha, como tortas, helados, yogures y pastas?
- ¿Cuál sería el grado de aceptación de una galletita a base de té matcha sin T.A.C.C?
- Evaluar el impacto a largo plazo del consumo frecuente de galletitas con té matcha en pacientes con perfil lipídico alterado.
- ¿Cuál sería el grado de aceptación de la galletita a base de té matcha saborizada y endulzada con otros ingredientes como dátiles, edulcorante, limón o pasta de maní?
- Desarrollar estrategias para aumentar el grado de información sobre el té matcha y sus beneficios nutricionales.

# ANEXO



## Variantes de la galletita con té matcha

Partiendo de la base de la galletita con matcha, se añadieron diversos ingredientes y se obtuvieron las siguientes variantes:



## VARIANTE 1

### GALLETITA A BASE DE MATCHA CON FRUTOS ROJOS

#### INGREDIENTES:

- Base de la galletita con matcha
- 44 gr de frutos rojos descongelados



#### PROCEDIMIENTO:

- 1** Descongelar los frutos rojos
- 2** Mezclar los frutos rojos con la masa base, formar las galletitas y hornear



## VARIANTE 2



### GALLETITA A BASE DE MATCHA CON COCO

#### INGREDIENTES:

- Base de la galletita con matcha
- 10 gr de coco rallado



#### PROCEDIMIENTO:

**1** Pesar 10 gr de coco rallado



**2** Mezclar el coco con la masa base, formar las galletitas y hornear





## VARIANTE 3

### GALLETITA A BASE DE MATCHA CON CHIPS DE CHOCOLATE BLANCO



#### INGREDIENTES:

- Base de la galletita con matcha
- 15 gr de chips de chocolate blanco



#### PROCEDIMIENTO:

**1** Pesar 15 gr de chips de chocolate blanco



**2** Mezclar el chocolate con la masa base, formar las galletitas y hornear





## VARIANTE 4



### GALLETITA A BASE DE MATCHA CON CACAO AMARGO



#### INGREDIENTES:

- Base de la galletita con matcha
- 5 gr de cacao amargo en polvo



#### PROCEDIMIENTO:

- 1** Pesar 5 gr de cacao amargo en polvo
- 2** Mezclar el cacao con la masa base, formar las galletitas y hornear



# VARIANTE 5



## GALLETITA A BASE DE MATCHA CON GLASEADO



### INGREDIENTES:

- Base de la galletita con matcha
- Glaseado (azúcar impalpable + jugo de limón)



### PROCEDIMIENTO:

**1** Hornear las galletitas a base de matcha



**2** Realizar un glaseado con azúcar impalpable y jugo de limón, y bañar las galletitas con el mismo



# BIBLIOGRAFÍA



Alvarado Pastor, L. (2022). ¿Cuántas veces al día se debe tomar té matcha? En: *Todo Disca* [en línea]. Disponible en: <https://www.tododisca.com/cuantas-veces-tomar-te-matcha/>

Antoniewicz, J., et al. (2020). Beneficios para la salud y composición química del té verde Matcha: una revisión. *Revista moléculas: Edición Especial Catequinas en Salud Humana 2020* [en línea]. Szczecin, Polonia. Vol. 26, N°1, 85. ISSN 1420-3049. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/1/85>

Canaparo, A. (2017). Matcha: por qué es la bebida preferida de las celebridades y dónde se consigue. En: *La Nación* [en línea]. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/matcha-por-que-es-la-bebida-preferida-de-las-celebridades-y-donde-se-consigue-nid2070945/>

Cárcamo Vergara D., et al. (2021). Alimentos ultraprocesados y su relación con la obesidad y otras enfermedades crónicas no transmisibles: una revisión sistemática. *Revista Española de Nutrición Comunitaria* [en línea]. España. Vol. 27, N°3. Disponible en: [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC-D-20-0046\\_Revision\\_ultraprocesados.pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC-D-20-0046_Revision_ultraprocesados.pdf)

Chavarrías M. (2022). Té Matcha: ¿son sus virtudes superiores a las del té verde? En: *El Diario Ar* [en línea]. Disponible en: [https://www.eldiarioar.com/mejor-vivir/matcha-son-virtudes-superiores-verde\\_1\\_9639791.html](https://www.eldiarioar.com/mejor-vivir/matcha-son-virtudes-superiores-verde_1_9639791.html)

Chu, C., et al. (2017). Extractos de té verde epigallocatequina-3-galato para diferentes tratamientos. *Investigación BioMed Internacional* [en línea]. China. Vol. 2017, 1-9. DOI <https://doi.org/10.1155/2017/5615647>. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/5615647/>

Coronado H. M., et al. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista Chilena de Nutrición* [en línea]. Santiago de Chile, Chile. Vol. 42, N°2, 206-212. ISSN 0717-7518. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182015000200014#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20literatura,defensa%20de%20los%20seres%20vivos.](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000200014#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20literatura,defensa%20de%20los%20seres%20vivos.)

Cruz Velarde JA. (2016). L-teanina: el relajante natural sin somnolencia. *Neurona: Instituto de Neurobiología Funcional* [en línea]. Disponible en: <https://www.neurona.net/post/2016/02/04/lteanina-el-relajante-natural-sin-somnolencia#:~:text=La%20L%2DTeanina%20producir%C3%ADa%20relajaci%C3%B3n,universidad%20de%20Victoria%20en%20Australia>

De Bernardi, L. A., s/f. Perfil del Té (*Camellia sinensis*). En: *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca* [en línea]. Disponible en: [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/regionales/archivos/000030\\_Informes/000061\\_Infusiones/010000\\_Perfil%20del%20T%C3%A9.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regionales/archivos/000030_Informes/000061_Infusiones/010000_Perfil%20del%20T%C3%A9.pdf)

Durá A. (2021). ¿Dónde puedes encontrar el sabor umami?. En: *El confidencial: Alimento* [en línea]. Disponible en: [https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2021-05-27/umami-sabor-encontrar-alimentos\\_1585762/](https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2021-05-27/umami-sabor-encontrar-alimentos_1585762/)

Fujiki, H., et al. (2018). Prevención del cáncer con té verde y su componente principal, EGCG: desde las primeras investigaciones hasta el enfoque actual en las células madre del cáncer humano. *Células Molares* [en línea]. Japón. Vol. 41, N°2, 73-82. DOI [10.14348/molcells.2018.2227](https://doi.org/10.14348/molcells.2018.2227). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5824026/>

Fujioka, K., et al. (2016). El proceso de pulverización con un conjunto de molinos cerámicos para la extracción de catequinas promovida por el té verde y el efecto de inhibición de ROS. *Molecules* [en línea]. Japón. Vol. 21, N°4, 474. DOI <https://doi.org/10.3390/molecules21040474>. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/21/4/474>

Gaona Hernández, J.P. (2020). *Elaboración de galletas de té matcha como fuente adicional de fibra y de antioxidantes* [en línea]. Tesis doctoral. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería y Química de los Alimentos. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/51638/22848.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Garrido C. (2022). Ultraprocesados ¿sanos?: alimentos que parecen más saludables pero no lo son. En: *ABC Salud* [en línea]. Disponible en: [https://www.abc.es/salud/abc-ultraprocesados-sanos-alimentos-parecen-mas-saludables-pero-no-202206180147\\_noticia.html](https://www.abc.es/salud/abc-ultraprocesados-sanos-alimentos-parecen-mas-saludables-pero-no-202206180147_noticia.html)

Grace del Pilar Cambizaca, M., et al. (2016). Factores que predisponen al sobrepeso y obesidad en estudiantes de colegios fiscales del Cantón Loja-Ecuador. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* [en línea]. La Habana, Cuba. Vol. 15, N°2, 163-176. ISSN 1729-519. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1152#:~:text=Los%20resultados>

[%20se%20presentaron%20en,r%C3%A1pida%20y%20poca%20actividad%20f%C3%ADsica.](#)

Illanés A. (2015). Alimentos funcionales y biotecnología. *Revista Colombiana de Biotecnología* [en línea]. Colombia. Vol. 17, N° 1, 5-8. DOI 10.15446. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/biote/v17n1/v17n1a01.pdf>

Jakubczyk, K., et al. (2020). Propiedades Antioxidantes y Composición Nutricional del Té Verde Matcha. *Foods* [en línea]. Polonia. Vol. 9, N°4, 483. DOI <https://doi.org/10.3390/foods9040483>. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/9/4/483/htm>

Kurleto, K., et al. (2013). Influencia de las condiciones de preparación en el contenido de antioxidantes en infusiones de varios tipos de té. *BazTech* [en línea]. Polonia. Vol, 67, N°11, 1129-1147. ISSN 0043-5104. Disponible en: <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-4a245138-9b4e-4aa8-8fd8-6249eb7c97c9>

Manzoni C. (2019). La galletitas, un clásico argentino. En: *La Nación* [en línea]. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/economia/negocios/las-galletitas-un-clasico-argentino-nid2224889/>.

Mao X., et al. (2017). Enfermedades inducidas por estrés oxidativo y polifenoles del té. *Oncotarget* [en línea]. Vol. 8, N°46, 81649–81661. DOI 10.18632/oncotarget.20887. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29113421/>

Mas, M., 2019. Universo Matcha: del té a las recetas dulces. En: *Infobae* [en línea]. Disponible en: <https://www.infobae.com/tendencias/masmariana/2019/01/29/universo-matcha/>

Muñoz B. (2016). Té matcha: Despierta como un café, pero sin aumentar la tensión arterial. En: *La Razón* [en línea]. Disponible en: <https://www.larazon.es/atusalud/alimentacion/te-matcha-despierta-como-un-cafe-pero-sin-aumentar-la-tension-arterial-HE12434164/>

Murray M. (2021). L-teanina, el nutriente del té verde con poderosos beneficios para la salud. En: *iHerb* [en línea]. Disponible en: <https://mx.iherb.com/blog/l-theanine/1446>

Ohgitani, E., et al. (2021). Inactivación significativa del SARS-CoV-2 por una catequina del té verde, un derivado de la catequina y teaflavinas galloiladas in vitro. *Molecules* [en línea]. Japón. Vol. 26, N°12, 3572. DOI <https://doi.org/10.3390/molecules26123572>. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/12/3572>

Ordoñez-Santos, L., Yoshioka-Tamayo, L. (2012). Cinética de degradación térmica de vitamina C en pulpa de mango (*mangifera indica L.*). *Vitae* [en línea]. Medellín, Colombia. Vol. 19, N°1, 81-83. ISSN 0121-4004. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914019.pdf>

Orús, A. (2022). Volumen de té consumido a nivel mundial entre 2012 y 2025. En: *Statista* [en línea]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1287689/consumo-mundial-de-te/>

Palacio Sánchez, E., Ribero Vargas, M.E. y Restrepo Gutiérrez, J.C. (2012). Toxicidad hepática por té verde (*Camellia sinensis*). *Revista Colombiana de Gastroenterología* [en línea]. Vol. 28, N°1, 46-52. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v28n1/v28n1a06.pdf>

Pervin, M., et al. (2019). Función de las catequinas del té verde en el cerebro: galato de epigallocatequina y sus metabolitos. *International Journal of Molecular Sciences* [en línea]. Japón. Vol. 20, N°15, 3630. DOI <https://doi.org/10.3390/ijms20153630>. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/20/15/3630/htm>

Prasanth, M., et al. (2019). Una revisión del papel del té verde (*Camellia sinensis*) en el antifotoenvejecimiento, la resistencia al estrés, la neuroprotección y la autofagia. *Nutrientes* [en línea]. Tailandia. Vol. 11, N°2, 474. DOI <https://doi.org/10.3390/nu11020474>. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/2/474/htm>

Quiñones M., Miguel M. y Aleixandre A. (2012). Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria* [en línea]. Madrid, España. Vol. 25, N°1, 76-89. ISSN 0212-1611. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n1/09\\_revision\\_08.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n1/09_revision_08.pdf)

Reygaert, W. (2018). Catequinas del té verde: su uso en el tratamiento y la prevención de enfermedades infecciosas. *Investigación BioMed Internacional* [en línea]. Rochester, Estados Unidos. Vol. 2018, 1-9. DOI <https://doi.org/10.1155/2018/9105261>. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/9105261/>

Rodríguez Valdovinos K. y Salgado Garciglia R. (2020). Lo saludable de una rutina. *Saber más* [en línea]. Morelia, México. Vol. 1, N°62. ISSN: 2007-7041. Disponible en: <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/553-numero-62/1086-lo-saludable-de-una->

[rutina.html#:~:text=La%20rutina%2C%20tambi%C3%A9n%20es%20llamada,nombre%20de%20la%20propia%20rutina.](#)

Schröder, L., et al. (2018). Efectos del té verde, té matcha y sus componentes galato de epigallocatequina y quercetina en células de carcinoma de mama MCF-7 y MDA-MB-231. *Oncology Reports* [en línea]. Alemania. Vol. 41, N°1, 387-396. ISSN 1791-2431. Disponible en: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/or.2018.6789?text=fulltext>

Speisky C., H., López-Alarcon C. y Fuentes G., J. (2011). ORAC: Su significado y correcta interpretación. En: *Portal Antioxidantes* [en línea]. Disponible en: <https://portalantioxidantes.com/2011/07/22/antioxidantes-en-frutas/>

Unno, K., et al. (2019). Efecto antiestrés de las galletas con té verde matcha: proporción esencial entre teanina, arginina, cafeína y galato de epigallocatequina. *Helijon* [en línea]. Shizuoka, Japón: Elsevier. Vol. 5, N°5, 1-6. ISSN 2405-844. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844019303482>

Valencia Áviles E., et al. (2017). Polifenoles: propiedades antioxidantes y toxicológicas. *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas* [en línea]. Morelia, México. N° 16, 15-29. ISSN 1390-1869. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/view/1583/1238>

Valenzuela B., A., et al. (2014). Alimentos funcionales, nutraceuticos y foshu: ¿vamos hacia un nuevo concepto de alimentación?. *Revista Chilena de Nutrición* [en línea]. Santiago de Chile. Vol. 41, N°2. ISSN 0717-7518. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182014000200011&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182014000200011&script=sci_arttext&tlng=en)

Vega K. (2022). L-teanina - propiedades y beneficios. En: *Punto de Té* [en línea]. Disponible en: [https://puntodete.com/blog/27\\_l-teanina-propiedades-y-beneficios.html](https://puntodete.com/blog/27_l-teanina-propiedades-y-beneficios.html)

Vicente-Vicente L., Prieto M. y Morales A.I. (2013). Eficacia y seguridad de la quercetina como complemento alimenticio. *Revista de Toxicología* [en línea]. Pamplona, España. Vol. 30, N°2, 171-181. ISSN 0212-7113. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/919/91931189008.pdf>

Xu, P., et al. (2016). Los efectos del extracto acuoso y el residuo de Matcha sobre el estado antioxidante y los niveles de lípidos y glucosa en ratones alimentados con una dieta rica en grasas. *Función de alimentos* [en línea]. Hangzhou, China. Vol. 7, 294-300.



DOI [10.1039/C5FO00828J](https://doi.org/10.1039/C5FO00828J). Disponible en: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2016/fo/c5fo00828j>

Zapata ME. y Roviroso A. (2021). *La alimentación en la Argentina: una mirada desde distintas aproximaciones: CAPA II: Consumo aparente de alimentos y nutrientes a nivel hogar* [en línea]. 1ra edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil – CESNI. [Consulta: 07-03-2023]. ISBN 978-987-48306-0-9. Disponible en: <https://cesni-biblioteca.org/archivos/CAPA-2.pdf>

Zapata ME., Roviroso A. y Carmuega E. (2016). *La mesa argentina en las últimas dos décadas* [en línea]. 1ra edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil – CESNI. ISBN 978-950-99708-5-4. Disponible en: <http://www.cesni.org.ar/archivos/biblioteca/LA-MESA-ARGENTINA-EN-LAS-ULTIMAS-DOS-DECADAS.pdf>

Zheng, X., et al. (2011). La ingesta de té verde reduce el colesterol total sérico en ayunas y el colesterol LDL en adultos: un metanálisis de 14 ensayos controlados aleatorios. *The American Journal of Clinical Nutrition* [en línea]. Oxford, Inglaterra. Vol. 94, N°2, 601-610. DOI <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.010926>. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/94/2/601/4597944>

# GALLETITA CON MATCHA

Catalina Bernardi

Licenciatura en Nutrición 2023

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) están asociadas al estilo de vida y al consumo de ultraprocesados, como las galletitas. Se ha descubierto que los antioxidantes juegan un papel fundamental en la prevención de las ECNT, al mismo tiempo que se han estudiado las propiedades benéficas del té matcha; por esta razón, en esta investigación, se propone la elaboración de una galletita a base de té matcha, fuente de antioxidantes, para que sea utilizada como galletita para consumo habitual, en reemplazo de las galletitas industrializadas.

## OBJETIVO

Determinar el grado de aceptación de galletitas elaboradas con diferente proporción de té matcha por un panel de expertos y el perfil de consumo de galletitas tradicionales, productos a base de matcha, y el grado de información sobre los últimos en estudiantes de una universidad privada en 2023.

## MATERIALES Y MÉTODO

La galletita con mayor aceptación fue la que contenía 3 gr de té matcha. En cuanto a los antioxidantes, el análisis de laboratorio arrojó un resultado de  $59,6 \pm 3,5$   $\mu\text{mol}$  trolox/g por cada porción de 3 galletitas (66 gr) con un 5% (3 gr) de té matcha. Por medio de la encuesta, el 86,7% de la población indicó que consume galletitas, obteniendo mayor porcentaje las galletitas simples y las dulces. Respecto al conocimiento de los encuestados la mayoría expuso no tener conocimiento alguno del matcha. Su frecuencia de consumo es baja, siendo la infusión la forma de consumo más prevalente entre los que consumen dicho alimento.

## RESULTADOS

La galletita con mayor aceptación fue la que contenía 3 gr de té matcha. En cuanto a los antioxidantes, el análisis de laboratorio arrojó un resultado de  $59,6 \pm 3,5$   $\mu\text{mol}$  trolox/g por cada porción de 3 galletitas (66 gr) con un 5% (3 gr) de té matcha. Por medio de la encuesta, el 86,7% de la población indicó que consume galletitas, obteniendo mayor porcentaje las galletitas simples y las dulces. Respecto al conocimiento de los encuestados la mayoría expuso no tener conocimiento alguno del matcha. Su frecuencia de consumo es baja, siendo la infusión la forma de consumo más prevalente entre los que consumen dicho alimento.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de las galletitas con té matcha, sería una alternativa saludable para incorporar antioxidantes, además, hacerlo a través de las galletitas, producto ampliamente consumido por la sociedad, sería asegurarse el consumo de los mismos.

Gráfico N°5: Consumo de galletitas

n:30

