

# *Yogur de Kéfir fortificado con Calcio*

*A partir de cáscaras de huevo*

*Autora: Daniela Ayelen Gómez*  
*Tesis de Licenciatura*  
*2021*

**Tutora: Lic Lisandra Viglione**

**Asesoramiento Metodológico: Dra. Mg. Vivian Minnaard**



*“Haz cada cosa en la vida  
como si fueras lo ultimo que hagas”*

---

Marco Aurelio



## **Dedicatoria**

A mi familia con mucho amor.

## **Agradecimientos**

A mi papá por su amor, contención y apoyo desde el primer momento en que elegí seguir esta carrera. Gracias pá.

A mi mamá por su amor incondicional siempre apoyandome.

A mi abuela que siempre esta presente para mí en cada paso con mucho amor.

A mi abuelo que me guía desde el cielo con su gran corazón.

A mis hermanos la luz de mis ojos, acompañandome siempre y festejando mis logros.

A mis tias y primas siempre dispuestas para todo con mucho cariño.

Gracias familia sin ustedes nada hubiera sido posible.

A mis amigos de la vida, siempre presentes.

A mis compañeras de la facu, que lindo coincidir con ustedes en este camino.

No sólo fueron días de estudio, compartimos nuestra vida entre mate, charlas y risas. Ésta etapa fue mucho mas linda con personas así. Gracias a todas por la paciencia y acompañamiento.

A la Universidad FASTA, que me permitió elegir esta carrera sin irme de mi ciudad y me enseñó a amar mi profesión.

A la Dra. Mg. Vivian Minnaard por asesorarme en el trabajo metodológico y estar siempre dispuesta a orientarme con tanta dedicación y sabiduría.

A mi tutora, la Lic. Lisandra Viglione quien desde el principio aceptó la tutoría de mi tesis y con su conocimiento y experiencia me supo guiar en este camino.

Muchas gracias a todos, a quienes quizá no nombré pero han pasado por mi vida en esta etapa y con paciencia supieron entender y acompañar de alguna manera.

**¡Gracias!**

## **Resumen**

En el presente trabajo se realizó la elaboración de un alimento funcional: Un yogur de Kéfir con agregado de Calcio a partir de cáscaras de huevo de gallina. Éste probiótico se distingue de los demás por sus múltiples propiedades terapéuticas, inmunológicas, anticancerígenas, actividad hipocolesterolemica, mejora niveles de glucemia y peso corporal, entre otros. Además del kéfir, el agregado de Calcio aumenta la calidad nutritiva del alimento, reutilizando un producto de desecho como son las cáscaras de huevo.

**Objetivo:** Determinar la composición química de un yogur de kéfir fortificado con Calcio y la opinión de Licenciados en Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas acerca del Kéfir, alimentos fuente de calcio, sus propiedades e incorporación en la dieta, en Mar del Plata durante el año 2021.

**Materiales y métodos:** Se trata de un estudio de tipo descriptivo y transversal. Para esto se desarrolló una muestra de yogur de kéfir con un único porcentaje de Calcio a partir de cáscaras de huevo de gallina de manera casera. Los instrumentos utilizados fueron encuestas individuales online, además del correspondiente análisis de composición química y microbiológica de la muestra, llevado a cabo en un Laboratorio.

**Resultados:** Con respecto a la composición nutricional el yogur elaborado presenta similares características a la de la leche que se utilizó destacándose el Kéfir como ingrediente fundamental. En cuanto a la opinión de los Licenciados el 93,3 % manifestó que si existiera dicho alimento lo recomendaría a sus pacientes para consumir como parte de su alimentación habitual.

**Conclusiones:** El yogur elaborado cumple con las características organolépticas aceptables y la inocuidad microbiológica. La elaboración de este tipo de productos de manera casera puede ser una alternativa saludable y económica para que la población pueda incorporar el Kéfir a su alimentación diaria por los beneficios que provee. El desarrollo de alimentos funcionales se encuentra en constante crecimiento, y resulta esencial el rol de los profesionales de la Nutrición como agentes de difusión de los mismos.

**Palabras clave:** Alimentos Funcionales, Kéfir, Calcio, Leche, Cáscaras de huevo.

**Abstract:**

In the present work, the elaboration of a functional food was carried out: A Kefir yogurt with added Calcium from chicken eggshells. This probiotic is distinguished from others by its multiple therapeutic, immunological, anticancer properties, hypocholesterolemic activity, improves blood glucose levels and body weight, among others. In addition to kefir, the addition of Calcium increases the nutritional quality of the food, reusing a waste product such as egg shells.

**Objective:** To determine the chemical composition of a calcium-fortified kefir yogurt and the opinion of Graduates in Nutrition from the Faculty of Medical Sciences about Kefir, calcium source foods, its properties and incorporation into the diet, in Mar del Plata during the year 2021.

**Materials and methods:** It is a descriptive and cross-sectional study. For this, a sample of kefir yogurt with a single percentage of Calcium from chicken eggshells was developed in a homemade way. The instruments used were individual online surveys, in addition to the corresponding analysis of the chemical and microbiological composition of the sample, carried out in a Laboratory.

**Results:** Regarding the nutritional composition, the elaborated yogurt presents similar characteristics to that of the milk that was used, highlighting Kefir as a fundamental ingredient. Regarding the opinion of the Graduates, 93.3% stated that if said food existed, they would recommend it to their patients to consume as part of their usual diet.

**Conclusions:** The processed yogurt complies with acceptable organoleptic characteristics and microbiological safety. The preparation of this type of products at home can be a healthy and economical alternative so that the population can incorporate Kefir into their daily diet due to the benefits it provides. The development of functional foods is constantly growing, and the role of Nutrition professionals as agents of dissemination of the same is essential.

**Keywords:** Functional Foods, Kefir, Calcium, Milk, Eggshells.

## **Índice:**

<b>Introducción .....</b>	<b>20</b>
<b>Capítulo I</b>	
Alimentos Funcionales: El Kéfir .....	37
<b>Capítulo II</b>	
Calcio: Función, Biodisponibilidad y Alimentos fuente.....	61
<b>Diseño Metodológico .....</b>	<b>89</b>
<b>Análisis de datos .....</b>	<b>103</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>150</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>157</b>
<b>Anexo.....</b>	<b>171</b>



A glass bottle of kefir yogurt stands in the center, filled with a white, slightly thick liquid. In front of it, a wooden spoon holds a portion of curdled milk, showing a soft, clumpy texture. To the right, a glass jar is also filled with the same white liquid. The background is a plain, light-colored wall. Two dark red horizontal bars are positioned behind the bottle. The entire scene is set on a dark red surface.

*Yogur de Kéfir fortificado con Calcio  
a partir de cáscaras de huevo.*

## **Introducción**

## **Introducción:**

### **Yogur de Kéfir con agregado de Calcio a partir de cáscaras de huevo.**

Hoy en día, los hábitos asociados a la vida moderna como el ritmo acelerado, el estrés constante, las malas elecciones a la hora de comer, el escaso tiempo que se dedica a cocinar en el hogar junto con el consumo creciente de alimentos ultraprocesados, son desencadenantes de la pérdida paulatina de un estado saludable, lo que conlleva a un aumento en las enfermedades crónicas no transmisibles<sup>1</sup>, reconocidas como diabetes, hipertensión arterial, cáncer, dislipemias y alergias, que en la actualidad afectan de igual manera a adultos como a niños. (Zapata, 2020)<sup>2</sup>.

Instituciones Internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y los Alimentos (FAO) promueven reconocer los alimentos como factor determinante para prevenir dichas enfermedades, lo cual obliga a la industria alimentaria a la manipulación de alimentos naturales con el objetivo de producir alimentos más saludables, actualmente reconocidos como alimentos funcionales (Sánchez, 2018)<sup>3</sup>.

El primer concepto de Alimento Funcional, surge en los años 80` particularmente en Japón, donde se denominó a los mismos con las siglas FOSHU<sup>4</sup>. Cuya característica principal es beneficiar la salud de los consumidores ya sea por algún componente bioactivo que poseen como; prebióticos, probióticos, antioxidantes, ácidos grasos omega-3, ácido fólico, fitoesteroles y/o fitoestrógenos ó porque se han removido aquellos componentes del alimento que pueden tener un efecto perjudicial para la salud. Productos aprobados como tales, corresponden a alimentos procesados y no a cápsulas, comprimidos, pastillas,

---

1 Enfermedades que no son causadas por una infección aguda, provocan consecuencias para la salud a largo plazo, requieren tratamiento de por vida.

2 Revisión bibliográfica, acerca de los Alimentos Funcionales, características, clasificación y aportes para la salud por la Universidad Alfonso X el Sabio, Facultad de Ciencias de la Salud, Villanueva de la Cañada.

3 Artículo sobre las ventajas de los Alimentos Funcionales en un marco Nacional e Internacional por la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

4 Por sus siglas en inglés "Food with Specific Health Uses" que significa, alimentos con usos específicos para la Salud.

grageas, u otras formas farmacéuticas de presentación . (Valenzuela, A, Valenzuela, R., Sanhueza, & Morales, 2014)<sup>5</sup>.

Como fue descrito por Zapata (2020) gracias a su aporte de nutrientes esenciales los alimentos funcionales, junto con una alimentación equilibrada y ejercicio regular, pueden ejercer un efecto protector contra las enfermedades.

En Argentina la ANMAT<sup>6</sup>, los definió como aquellos alimentos capaces de demostrar que poseen un efecto benéfico sobre una o varias funciones específicas del organismo, más allá de los beneficios nutricionales habituales que proveen la mayoría de los alimentos saludables.

Hoy en día resulta habitual el término de alimento funcional, como es el reconocido Kéfir, cuyo origen radica en las montañas del Cáucaso, Tibetano o Mongolia, se trata de un probiótico compuesto por gránulos en forma de racimos irregulares de entre 0,3 a 3,5 cm de diámetro cada uno, constituidos por una asociación simbiótica de bacterias y levaduras que si se añaden a la leche, bajo condiciones controladas de tiempo y temperatura, se produce una fermentación láctica, la cual provoca el desarrollo de microorganismos específicos del Kéfir. Si bien la composición nutricional de dicho probiótico puede variar de acuerdo a la leche utilizada, la estructura microbiológica de los granos, el tiempo y/o temperatura de fermentación y las condiciones de almacenamiento, el Kéfir es muy rico en cuanto a la variedad de nutrientes que posee, entre ellos; minerales, azúcares, carbohidratos, proteínas, péptidos, vitaminas, grasas, metabolitos como catequina, vainillina, ácido ferúlico y ácido salicílico. Vitaminas B1, B2, B5 y C, elementos en altas concentraciones como Calcio, Magnesio, Potasio, Sodio y en bajas concentraciones Zinc, Cobre, Hierro, aminoácidos esenciales como Serina, Treonina, Alanina , Lisina, Valina, Isoleucina, Metionina, Fenilalanina y Triptófano. Estos componentes tienen funciones importantes en la mejora de la inmunomodulación, la digestión, el metabolismo, el equilibrio energético, el sistema nervioso central y la homeostasis. Dentro de las proteínas y polisacáridos que contiene el kéfir, el más reconocido es el heteropolisacárido<sup>7</sup> Kefiran, que coexiste en cantidades equivalentes de galactosa y glucosa, el mismo le atribuye viscosidad a la leche, además de

5 Trabajo de revisión sobre los nuevos conceptos alimentarios. Centro de Lípidos, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile. Santiago, Chile.

6 ANMAT; Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, es un organismo descentralizado de la Administración Pública Nacional de Argentina creado en agosto de 1992.

beneficiosos efectos antitumorales, antifúngicos y antibacterianos, así como actividad inmunomoduladora<sup>8</sup> o protectora del epitelio, antiinflamatoria, cicatrizante y antioxidante. Asimismo el consumo regular de kéfir se ha asociado a una mejor digestión y tolerancia a la lactosa, efecto hipocolesterolemizante, control de la glucosa plasmática, efecto antihipertensivo, actividad anticancerígena y antialérgica. Además de eso, se ha demostrado que tales beneficios prolongan la esperanza de vida a personas mayores y mejoran el estado mental de los pacientes con lesión cerebral traumática grave. (Rosa, et. al., 2017<sup>9</sup>; Hamida, Shami, Almohawes, Mohammed & Bin-Meferij, 2021<sup>10</sup>)

Luego de varias investigaciones se observó que los lácteos adicionados con probióticos resultaron ser buenos vehículos del mismo, gracias a su ph, contenido de grasa y demás, lo cual otorga mayor protección durante el almacenamiento y mejor efectividad durante su paso por el tracto gastrointestinal. (ISDe-LAFyS, 2011)<sup>11</sup>.

En Argentina el consumo de lácteos y Calcio en general no llega a cubrir la Ingesta Diaria Recomendada, así evidenció la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (2016)<sup>12</sup> donde se identificó un descenso del 40% en el consumo de leche a nivel global, de igual manera sucede con el Calcio, donde en ninguna parte del país, ni en los niveles socioeconómicos mas altos, se alcanza a cubrir la recomendación del mineral correspondiente a cada grupo etáreo. Por otro lado, más allá de las fuentes dietarias ya reconocidas de Calcio, según Ramírez Díaz (2020)<sup>13</sup> el mineral también se puede obtener de las cáscaras de huevo de gallina, esto se debe a que las mismas contienen 94% de carbonato de calcio en su estructura y según investigaciones cada cáscara completa

---

7 Macromoléculas que cumplen funciones esenciales para la vida, compuestas por múltiples monómeros de azúcares (monosacáridos).

8 Capacidad de ejercer un efecto farmacológico sobre los factores celulares que actúan sobre la respuesta inmune.

9 Artículo de revisión sobre la composición nutricional y microbiológica del kéfir y hallazgos relevantes asociados con los efectos beneficiosos del kéfir en la salud humana y animal por el Departamento de Nutrición y Salud, Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

10 Artículo sobre el efecto del consumo de kéfir y su composición microbiana contra la infección viral SARS-CoV-2 (COVID-19).

11 Ficha sobre Tecnologías para la Industria Alimentaria, desarrollo de prebióticos y probióticos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, República Argentina.

12 Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHo) consiste en el relevamiento de datos sobre gastos e ingresos de todos los hogares Argentinos.

13 Trabajo de investigación en el que se llevo a cabo el desarrollo tecnológico para la extracción de carbonato de Calcio de la cáscara de huevo residual de la industria de ovoproductos.

contiene 2,2 gramos de calcio, el cual se podría reutilizar si se sometiera las cáscaras a un sencillo proceso físico de extracción.

Surge así el siguiente problema de investigación;

¿Cuál es la composición química de un yogur de kéfir fortificado con calcio y la opinión de Licenciados en Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas acerca del Kéfir, alimentos fuente de calcio, sus propiedades e incorporación en la dieta, en Mar del Plata durante el año 2021?

El objetivo general planteado es:

Determinar la composición química de un yogur de kéfir fortificado con calcio y la opinión de Licenciados en Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas acerca del Kéfir, y de alimentos fuente de calcio, sus propiedades e incorporación en la dieta, en Mar del Plata durante el año 2021.

Los objetivos específicos son:

- Analizar la composición química de un yogur de kéfir fortificado con calcio a partir de cáscaras de huevo.
- Indagar la opinión de los Licenciados acerca del kéfir, sus propiedades e incorporación en la dieta.
- Examinar la opinión de los profesionales acerca de alimentos fuente de calcio y recomendaciones alimentarias.



A glass bottle of kefir yogurt stands in the center. In the foreground, a wooden spoon holds a portion of curdled milk, and a glass of milk is partially visible on the right. The background is a plain, light-colored wall.

*Yogur de Kéfir fortificado con Calcio  
a partir de cáscaras de huevo.*

## *Capítulo I*

*Alimentos Funcionales: El Kéfir*

## Capítulo I

### Alimentos funcionales: El Kéfir

En el siglo XXI la nutrición afronta nuevos desafíos, uno de los motivos se debe a que el consumidor es más exigente y se encuentra más preocupado por la relación que existe entre la dieta y la salud. Esto se debe a los cambios en el estilo de vida, las características de la población y otras circunstancias que han conducido a una mayor divulgación de los alimentos funcionales. (Gutierrez, 2019)<sup>14</sup>

Según Rodríguez, Periago y Navarro (2017)<sup>15</sup> en 1984 aparece el primer concepto de alimento funcional en Japón, con la sigla FOSHU<sup>16</sup> donde se los designo como alimentos para uso específico en la salud a aquellos alimentos procesados los cuales contenían ingredientes que desempeñaban un papel específico dentro de las funciones fisiológicas del organismo humano. Y ya en los años 90 se introdujo el concepto de alimentos funcionales en Europa.

El Centro Nacional de Excelencia en Alimentos Funcionales<sup>17</sup>, establece que los alimentos funcionales son aquellos que satisfacen las necesidades del consumidor para la salud y el bienestar general además son recomendados para la prevención y el manejo de enfermedades. Dicho en otras palabras, son aquellos basados en evidencia científica cuyo objetivo principal es promover la salud de los consumidores. (Tapsell et al., 2005)<sup>18</sup>

Asimismo, Rodríguez et al. (2017) define a los alimentos funcionales, como cualquier alimento o ingrediente que se encuentre ya sea de manera natural o añadido intencionalmente a un alimento cuya función principal sea favorecer la salud, gracias a sus componentes nutritivos.

14 Conferencia "Alimentos Funcionales, perspectiva regulatoria" acerca de los nuevos desafíos que afronta la nutrición en el siglo XXI.

15 Estudio realizado para evaluar el grado de conocimiento sobre alimentos funcionales llevado a cabo por un grupo de estudiantes del Departamento de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Chihuahua, México. Y del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. Universidad de Murcia, España.

16 FOSHU por sus siglas "Foods for specified health use" que hace referencia a los alimentos para uso específico en salud, Japón año 1980.

17 En Australia se estableció el Centro Nacional de Excelencia en Alimentos Funcionales o NCEFF, con fondos federales de innovación de cinco años para ayudar a construir capacidades en investigación y desarrollo de alimentos funcionales.

18 Reporte sobre Alimentos funcionales para la industria Australiana, definiciones y oportunidades del Centro Nacional de Excelencia en Alimentos Funcionales, 2005.

*En Argentina la ANMAT<sup>19</sup>, los definió como alimentos capaces de demostrar que poseen un efecto benéfico sobre una o varias funciones específicas del organismo, más allá de los efectos nutricionales habituales, que mejoran el estado de salud y bienestar, reducen el riesgo de una enfermedad, o ambas (Aguirre, 2019)<sup>20</sup>*

Según un estudio realizado por De la Cruz, Aldapa, Rosas y Vargas (2018)<sup>21</sup> se define a los alimentos funcionales como aquellos que no solo aportan proteínas, carbohidratos, lípidos y azúcares a la alimentación habitual, sino que además proveen un beneficio extra a la salud de sus consumidores, en este caso protección contra enfermedades crónicas como diabetes, obesidad, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, entre otras.

La pagina oficial de la ANMAT en Argentina, establece que para que un alimento se pueda clasificar como funcional, debe avalar científicamente su efecto benéfico sobre la salud humana, mejorar una o varias funciones del organismo de quienes lo consuman o bien reducir los riesgos de alguna enfermedad. Además contener de manera imprescindible uno o mas de los siguientes componentes funcionales tales como, vitaminas, minerales, antioxidantes y/o fibras dietéticas.

Los alimentos funcionales deben seguir siendo alimentos y demostrar su impacto benéfico en las cantidades que se consumen habitualmente. Por el contrario, no deben ser comprimidos ni cápsulas, deben ser alimentos propiamente dichos, correspondientes a un regimen normal. Actualmente existen legislaciones que controlan este tipo de alimentos. En Europa existe una normativa con el objetivo de asegurar que las declaraciones de salud sean científicamente comprobadas. Actualmente solo Brasil tiene legislaciones exclusivas para alimentos funcionales manteniendo la diferencia entre alimento y medicamento. Chile tiene reglamentación de rotulado donde se contemplan las declaraciones de Propiedades de la Salud, pero en el mercado no existen muchos productos que la utilicen. En el resto de los

<sup>19</sup> ANMAT; Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, es un organismo descentralizado de la Administración Pública Nacional de Argentina creado en agosto de 1992.

<sup>20</sup> Este artículo aborda las prácticas y representaciones de distintos sectores de ingresos en el Área Metropolitana de Buenos Aires, Argentina como principios de inclusión de los alimentos funcionales.

<sup>21</sup> Maestría en Ciencia de los Alimentos, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México acerca de las aplicaciones de compuestos fenolicos y polifenolicos, sus propiedades antioxidantes y beneficios sobre la salud.

países se deberá presentar sustento científico para poder incluir el beneficio en el rotulado nutricional, tal información correspondera a función, cantidad del nutriente que posee y comprobación de que reduce el riesgo de enfermedad (Gutierrez, 2019).

Existen diversas maneras de reconocer a los alimentos funcionales, varían de acuerdo a su manipulación, si la tuvieron o no. Entonces se evidencian alimentos que son funcionales por las cualidades que poseen naturalmente como por ejemplo los frutos secos, alimentos no procesados a los que se le pueden mejorar las propiedades nutricionales por medio del cultivo, por ejemplo a una fruta, alimentos industrializados a los que se les añaden sustancias funcionales como puede ser un yogur con probióticos, o también se les puede eliminar alguno de sus componentes para mejorar sus beneficios, como a la leche descremada. (Aguirre, 2019)

Por otro lado, según Perdigón et al. (2016)<sup>22</sup> los alimentos funcionales se diferencian entre los que contienen nutrientes como minerales, vitaminas, ácidos grasos o fibra alimentaria, de aquellos que han sido adicionados con sustancias biológicamente activas como pueden ser los fitoquímicos, algunos antioxidantes o bien microorganismos vivos tales como los probióticos que aportan numerosos beneficios a quienes lo consumen.

Según cita Boldrini (2009)<sup>23</sup> los alimentos funcionales de mayor producción son los probióticos y prebióticos. Los primeros mencionados son aquellos alimentos que han sido adicionados con microorganismos vivos, con el objetivo de favorecer la flora microbiana del intestino de aquellas personas que lo incluyan en su alimentación diaria.

Del mismo modo, Romanin (2013)<sup>24</sup> aclara que todo microorganismo probiótico indispensablemente debe estar vivo cuando es consumido. En otras palabras Sharifi et al.

---

22 Artículo de revista en donde también se hace referencia a la relación que existe entre la nutrición y la inmunidad que proveen ciertos alimentos funcionales.

23 Boldrini Guillermina, Lic. en Nutrición graduada en 2009, en la Universidad FASTA ubicada en la ciudad de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

24 Tesis doctoral en donde se evaluó la respuesta inmune innata epitelial del intestino frente al suministro de microorganismos aislados de kéfir.

(2017)<sup>25</sup> resalta lo establecido por la FAO<sup>26</sup> y la OMS<sup>27</sup> donde afirman que “los probióticos son microorganismos vivos que confieren beneficios para la salud del huésped cuando se administran en cantidades adecuadas”

La Asociación Científica Internacional de Probióticos y Prebióticos<sup>28</sup>, estableció que tales microorganismos ejercen un aporte extra a la salud de quienes lo consuman sumado a los beneficios de la nutrición básica, siempre y cuando la ingesta sea en cantidades adecuadas (Guillot 2018)<sup>29</sup>. Luego el mismo autor remarca que en el año 2017 la Organización Mundial de Gastroenterología revisa la definición y mantiene lo postulado por la FAO/OMS en 2001, al declarar que; los probióticos son microorganismos vivos que al ser administrados en cantidades adecuadas, confieren un beneficio a la salud del huésped. Ahora bien, en cuanto a las características añade que los probióticos participan en la prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas agudas digestivas, enfermedades crónicas intestinales y hepáticas, actúan sobre la función inmune del huésped y la homeostasis intestinal y pueden modular la microbiota intestinal<sup>30</sup>.

Existen reportes acerca del consumo de probióticos, Guillot (2018) afirma que su consumo trae aparejados múltiples beneficios es decir, competición contra los gérmenes patógenos, modulación de la respuesta inmune del huésped, biosíntesis de vitamina K, efecto metabólico de fermentación de la fibra dietética, influencia en el contenido del tránsito por peristalsis, detoxificación, entre otros.

---

25 Artículo publicado por el Departamento de Genética y Biología Molecular, Universidad de Ciencias Médicas de Isfahan, Irán y el Departamento de Inmunología, Universidad de Ciencias Médicas, Dezful, Irán. En donde se detallan las propiedades anticancerígenas del kéfir.

26 La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación en adelante FAO, fundada en 1945, es uno de los mayores organismos especializados de las Naciones Unidas. El principal objetivo principal es lograr un mundo en el que impere la seguridad alimentaria elevando los niveles de nutrición, mejorando la productividad agrícola, las condiciones de la población rural, y contribuyendo a la expansión de la economía mundial.

27 Organización Mundial de Salud en adelante OMS, es el máximo organismo gubernamental mundialmente reconocida en materia de salud y uno de los principales actores en dicha materia.

28 ISAPP es la Asociación Científica Internacional de Probióticos y Prebióticos creada en 1999, con el objetivo principal de unificar los criterios de diferentes científicos que trabajan en los campos de probióticos y prebióticos de todo el mundo.

29 Este artículo detalla los aspectos actuales de los probióticos, evolución a lo largo de la historia, sus acciones, efectos y recomendaciones para la selección de las distintas especies y cepas en relación con afecciones específicas.

30 Hace referencia al conjunto de microorganismos que reside en el intestino humano.

Siguiendo con los beneficios del consumo de probióticos, Romanin (2013) agrega que tales microorganismos son utilizados para modular la respuesta inflamatoria, en este sentido para tratar alergias, infecciones y/o enfermedades inflamatorias intestinales como la Enfermedad de Crohn<sup>31</sup> o Colitis Ulcerosa<sup>32</sup>. Está comprobado que el tratamiento con probióticos podría actuar de manera directa sobre el epitelio intestinal o de manera indirecta mediante el reestablecimiento de la microbiota.

Se habla del uso de probióticos como nuevo aporte para la medicina de hoy en el día, ya que es muy recomendado para el tratamiento de ciertas enfermedades relacionadas con el hígado, por ejemplo. Algunos autores han demostrado que tiene efectividad sobre la esteatosis hepática<sup>33</sup> y en otras enfermedades, como la esteato-hepatitis no alcohólica<sup>34</sup> y la encefalopatía hepática<sup>35</sup>, utilizando este tratamiento hubo mejoría en las manifestaciones clínicas. Además en los últimos años se han alcanzado nuevos progresos con el uso de ciertas cepas de probióticos en afecciones urogenitales<sup>36</sup>, al mostrar su utilidad en infecciones vaginales<sup>37</sup> (Guillot, 2018).

En cuanto a sus características fisicoquímicas Sharifi et al. (2017) señala que los probióticos son sensibles al pH<sup>38</sup> ácido, las altas temperaturas y los conservantes.

El Kéfir corresponde a un microorganismo probiótico (Boldrini, 2009). El mismo es un alimento muy reconocido y consumido normalmente por personas de varias partes del mundo, incluido el suroeste de Asia, Europa del Este, el norte de Europa, América Norte,

---

31 La enfermedad de Crohn, en adelante EC es una enfermedad inflamatoria intestinal crónica de etiología desconocida asociada a una respuesta inmunológica alterada que cursa con períodos de actividad y remisión, puede afectar a cualquier tramo del tracto gastrointestinal, desde la boca hasta el ano, principalmente de forma transmural y parcheada.

32 La Colitis Ulcerosa, en adelante CU es una enfermedad inflamatoria crónica autoinmune, que afecta el revestimiento de manera continua del colon incluyendo el recto y ano. Cursa con etapas de brote y remisión.

33 Infiltración grasa en el hígado.

34 Infiltración grasa en el hígado dada por obesidad, diabetes mellitus, corticoterapia crónica, u otras causas diferentes al consumo de alcohol.

35 Acumulación en el cerebro de sustancias tóxicas que no son eliminadas correctamente por el hígado ya que existe una pérdida de su funcionalidad.

36 Enfermedades en el sistema urinario.

37 Una infección vaginal o vaginosis ocurre cuando microorganismos (bacterias, hongos o parásitos) que no forman parte habitual de la flora vaginal ingresan, lo que provoca un desequilibrio entre las bacterias “buenas” y las “dañinas”.

38 Medida de acidez o alcalinidad que indica la cantidad de iones de hidrógeno presentes en una solución o sustancia.

Japón, Oriente Medio, Norte de África y Rusia debido a sus características nutricionales y terapéuticas ya reconocidas. En cambio en Argentina, Taiwán, Brasil, Turquía y Francia todavía están difundiendo su consumo ya que la producción artesanal es poco conocida hasta el momento Melo (2019)<sup>39</sup>. Específicamente en Rusia se evidenció el mayor consumo, aproximadamente unos 5 litros por habitante al año (Yanos, Palma & Macías 2017)<sup>40</sup>.

Según Asher (2015)<sup>41</sup> el kéfir nació en yurtas por nómadas de Asia Central hace miles de años. Asimismo es uno de los probióticos favoritos, considerado como un suplemento poderoso, originario de la región de los Balcanes y el Cáucaso, agrega Sharifi et al. (2017).

Ahora bien, se desconoce el mecanismo inicial por el cual se originaron los gránulos de kéfir. Varias fuentes indican que el mismo surge únicamente a partir de otros gránulos preexistentes y en el laboratorio no ha sido posible formar un nuevo gránulo partiendo de la asociación de cepas aisladas. Aunque, algunas hipótesis afirman que los gránulos se originaron debido a prácticas de las tribus en la región del Cáucaso, donde se dejaba fermentar la leche en odres hechos de estómago de animales allí la transportaban sin llegar a consumir totalmente el producto, el saco era nuevamente recargado con leche, repitiendo el proceso durante mucho tiempo. Esta práctica pudo haber permitido la reunión de los microorganismos y formación de la asociación simbiótica propia del kéfir, aunque ésta no es una teoría totalmente validada. (Londero, 2012)<sup>42</sup>.

Gracias a lo que se fue descubriendo sobre estos microorganismos al pasar de los años, hoy en día se conoce que para elaborar dicho probiótico de manera artesanal se inoculan los granos en la leche en una proporción de hasta el 30%, es decir gramos de kéfir sobre volumen de leche. Durante el proceso de fermentación<sup>43</sup> no sólo se evidencia un aumento del número de microorganismos, sino que también se producen diferentes

39 Trabajo en donde se evaluó el impacto de la fracción no celular de suero de kéfir en Queratinocitos y fibroblastos humanos por Ciencias genómicas y biotecnología, Brasilia, 2018.

40 Trabajo de investigación acerca del kéfir; tipos, formas de preparación, consumo y beneficios para la salud, publicado en la Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento.

41 Fragmento del libro "The art of natural cheesemaking" publicado en 2015 por David Asher, maestro quesero Canadiense.

42 Trabajo de tesis acerca de la obtención de un producto probiotico a partir de suero de quesería con microorganismos de kéfir, para el título de Doctor de la Facultad de Ciencias Exactas, se realizó en el Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), UNLP-CONICET.

43 Proceso bioquímico en donde las bacterias del kéfir producen el ácido láctico y las levaduras el alcohol y el anhídrido carbónico a partir de la lactosa.

metabolitos entre los que se encuentran las proteínas y el polisacárido presente en la matriz, llamado kefirán. En consecuencia, al final de este proceso, los granos han aumentado su masa y son recuperados de la leche fermentada por filtración. Los gránulos son usados inmediatamente o almacenados en condiciones adecuadas para ser utilizados como iniciadores en una nueva fermentación (Abraham 2019).<sup>44</sup>

Según el CAA<sup>45</sup>, se conoce por kéfir al producto cuya fermentación se realiza con cultivos acidolácticos elaborados con granos del mismo, *Lactobacillus kéfir*, especies de los géneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Acetobacter*, con producción de ácido láctico, etanol y dióxido de carbono. Dichos granulos están constituidos por levaduras fermentadoras de la lactosa como por ejemplo *Kluyveromyces marxianus* y levaduras no fermentadoras de la lactosa tales como, *Saccharomyces omnispurus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces exiguus*.<sup>46</sup> Romanin (2013) agrega, que el mismo es un conjunto de bacterias ácido-lácticas de los géneros *Lactobacillus*, *Lactococcus* y *Leuconostoc*, bacterias ácido-acéticas y levaduras de los géneros *Saccharomyces*, *Kluyveromyces* e *Issatchenkia*. Si lo que se pretende es estimar la cantidad precisa de cada microorganismo por el cual esta compuesto tal probiótico Abraham (2019) afirma que el mismo es una simbiosis en donde se encuentran las LAB<sup>47</sup> 108 -109 UFC/g<sup>48</sup> de gránulo, levaduras 107 -108 UFC/g de gránulo y bacterias ácido acéticas 105 UFC/g de gránulo todas responsables de la fermentación.

Entonces, los granos de kefirán son comunidades simbióticas de bacterias tanto mesófilicas como termófilicas y levaduras que forman estructuras sólidas discretas que si se alimentan y cuidan se propagarán indefinidamente. En otras palabras, tienen ecologías naturalmente diversas y resistentes (Asher, 2015).

---

44 Una de las Conferencias del “Primer Taller Biotecnología aplicada a la Tecnología de Alimentos”; donde habla del avance tecnologico del kéfir en los ultimos años.

45 Código Alimentario Argentino, en adelante CAA; fue puesto en vigencia por la Ley 18.284 -reglamentada por el Decreto 2126/71-. Se trata de un reglamento técnico en permanente actualización que establece disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos y los productos que se enmarcan en su órbita.

46 Para más información remitirse al CAA. Capitulo VIII, Alimentos lácteos.

47 Bacterias del ácido láctico.

48 Unidades Formadoras de Colonias, unidad de medida que se emplea para la cuantificación de microorganismos en un gramo de alimento.

Bengoa et al. (2019)<sup>49</sup> añade que tal microorganismo probiótico posee estructuras discretas compuestas de proteínas y polisacáridos donde se confina una microbiota compleja. Estructuralmente son masas gelatinosas blancas irregulares o ligeramente amarillas con una consistencia elástica y un tamaño que varía de 0,3 a 3,5 cm<sup>50</sup> de diámetro.

En términos de valor nutricional según Bengoa et al. (2019) los granos de kéfir contienen aproximadamente 83% de agua, 5% de proteínas y 10% de kefirán. En cambio Sharifi et al. (2017d) detalla una composición fisicoquímica mas completa al decir que contiene al menos 2.7% de proteína, 0.6% de ácido láctico y menos del 10% de grasa. Además, dicho probiótico es fuente de vitamina A, K, B1, C, B 12, caroteno y ácido fólico. Aminoácidos como amoníaco, serina, lisina, alanina, treonina, triptófano, valina, lisina, metionina, fenilalanina e isoleucina y composiciones minerales como Magnesio, Calcio, Fósforo, Zinc, Cobre, Manganeso, Hierro, Cobalto y Molibdeno.

Tabla N.º 1: Composición nutricional del kéfir:

<b>Componente</b>	
<b>pH</b>	4.0 a 4.6
<b>Grasas</b>	3.5gr. /100gr de Kéfir
<b>Proteínas</b>	3 a 3.4gr. /100gr de Kéfir
<b>Lactosa</b>	2 a 3.5gr. /100gr de Kéfir
<b>Ácido láctico</b>	0.6 a 1.0gr. /100gr de Kéfir
<b>Ácido orgánico</b>	Ácido (Acético, Fórmico, Succínico, Caproico, Caprilico, Láurico)
<b>Etanol</b>	0.5 a 2%
<b>CO2</b>	0.08 a 0.2%
<b>Vitaminas</b>	Tiamina, Piridoxina, Ácido Fólico
<b>Compuestos aromáticos</b>	Acetaldehído, Diacetilo, Acetona

Fuente: Florez (2019)

<sup>49</sup> Artículo publicado por la Sociedad de Microbiología Aplicada que habla sobre el kéfir y las propiedades de la leche fermentada.

<sup>50</sup> Centímetro; unidad de longitud, centésima parte del metro.

Si se analiza la composición química, el kéfir contiene la misma cantidad de proteínas que la leche en la que se produce, a diferencia de que las proteínas del primero son de mayor calidad biológica ya que son más asimilables por el organismo humano. Las cantidades de vitaminas y minerales de la leche kefirada son las mismas que la de la leche sola, pero debido a la acidificación que sufrió durante el proceso de fermentación, se forman sales que contribuyen a facilitar la digestión de los minerales y las vitaminas. Por otro lado los fermentos de dicho microorganismo permiten desdoblar la lactosa, en glucosa y galactosa produciendo ácido láctico, favoreciendo la absorción de la misma en el intestino delgado. (Florez, 2019)<sup>51</sup>

En resumen, la leche kefirada es una bebida láctea viscosa, ácida, parcialmente efervescente, ligeramente alcohólica, espumosa con una consistencia cremosa y elástica uniforme de sabor agrio muy característico. Se obtiene mediante la fermentación de los gránulos en cualquier tipo de leche pasteurizada entera, semidescremada o descremada y la misma puede ser proveniente de vaca, cabra, oveja, camello o búfalo (Romanin, 2013; Sharifi, 2017; Abraham, 2019).

En otro aspecto cabe destacar que existen diferentes tipos de kéfir, según Florez (2019) hay dos variedades; el de leche y el de agua. Al primero se lo conoce como kéfir, dentro de éste existen dos subtipos uno es un conjunto de pequeñas partículas blancas que parecen granos de arroz unidos en pequeños grupos, esta variedad crece más lenta. A la otra variedad se la conoce como Kéfir Planta que parece un coliflor, tiene una forma compacta y la mayoría de los gránulos están unidos entre sí como racimos, ésta variedad crece más rápido que la anterior. Por otro lado la variedad de agua tiene una estructura en donde conviven en simbiosis diversas bacterias y levaduras muy similares a las que contiene el de Leche. En cambio, aquí los gránulos tienen una forma de masa gelatinosa irregular, por lo general de color amarillo-naranja y de consistencia elástica. A diferencia de la variedad del de leche en donde sus gránulos son más pequeños y no se organizan en racimos.

Continuando con las variedades de dicho microorganismo que existen en la actualidad, Yanos et al. (2017) añaden que el de agua está compuesto por una bebida

---

<sup>51</sup> Trabajo en donde se llevo a cabo la elaboración de una bebida tipo kéfir a partir de un subproducto de quesería, el lactosuero ácido que se elimina tras la producción del queso Andino en la region de Cusco, Perú.

azucarada fermentada, mientras que el de leche es una bebida proveniente de la leche fermentada, los dos poseen la misma microflora pero cada una adaptada a sus respectivos medios.

El kefirán se considera un alimento con múltiples beneficios gracias a que presenta una microbiota compleja, incluso lo son sus productos metabólicos: ácidos orgánicos, vitaminas del grupo B principalmente etanol, dióxido de carbono, acetaldehído, diacetilo, proteínas de superficie de algunos microorganismos que se liberan al medio como capa S, bacteriocinas y exopolysacáridos conocidos como kefirán (Garrote, Abraham & De Antoni, 2010<sup>52</sup>; Rattray & O'Connell, 2011).

Como fue mencionado mas arriba existe en la actualidad un aumento en el consumo de dicho probiótico debido a sus propiedades sensoriales únicas y a su larga data asociada a efectos beneficios para la salud humana. Históricamente, el kéfir se ha recomendado para el tratamiento de varias afecciones clínicas como problemas gastrointestinales, hipertensión, alergias y patologías cardiovasculares (Leite et al., 2013)<sup>53</sup>.

Está comprobado que la leche kefirada contiene excepcionales propiedades nutricionales y terapéuticas, permitiendo regenerar la microflora intestinal y reforzar las defensas corporales, además de muchas otras propiedades que revelan los beneficios de su consumo regular. Sus cualidades y ventajas frente a otros lácteos son evidentes; antiséptica, conservadora y regenerativa, por lo que es muy conveniente, sobre todo en caso de enfermedades agudas o crónicas, sustituir totalmente los lácteos por una leche con microorganismos probióticos como la mencionada (Boldrini, 2009).

En otras palabras, Abraham (2019) señala que entre las propiedades mas relevantes del kéfir se puede mencionar su actividad inhibitoria contra patógenos, actividad inmunomoduladora, antiinflamatoria, inhibición del desarrollo de tumores y efectos metabólicos como reducción del colesterol, control del peso, efectos antioxidantes, tolerancia a la lactosa y modulación de la flora bacteriana intestinal. Efectivamente los gránulos de dicho microorganismo tienen la particularidad de antagonizar el efecto de

---

52 Capítulo del libro "Biotecnología de las bacterias del ácido láctico: nuevas aplicaciones" en donde se desarrolla el tema acerca de las interacciones microbianas del kéfir como una bebida probiótica natural.

53 Revisión que incluye datos sobre los aspectos tecnológicos, los principales efectos beneficiosos para la salud humana del kéfir y su composición microbiológica llevada a cabo por el Instituto de Química y Microbiología, Universidade Federal de Rio de Janeiro, Brasil.

patógenos intestinales, varios estudios realizados han demostrado que esto se debe gracias a su capacidad frente a microorganismos que pueden ocasionar afección al huésped, estos podrían ser algunas bacterias como *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella* y *Clostridium*. Asimismo, está comprobado que el kefirán presente en los gránulos es capaz de antagonizar la virulencia del *Bacillus Cereus*. Además, se demostró que la administración oral del kefirán estimula el desarrollo de bifidobacterias, produciendo un aumento de células productoras de mucus a nivel intestinal. Incluso este maravilloso probiótico posee un efecto inmunomodulador ya que modifica la localización de células B activadas y aumenta el número de células productoras de IgA y de macrófagos en lámina propia, fortaleciendo el sistema inmunológico de quienes lo consuman.

Como fue mencionado anteriormente, el consumo de probióticos modifica de manera beneficiosa la microbiota intestinal. Varios estudios demostraron que el kefirán en un modelo animal se ha asociado con un aumento de microbios considerados beneficiosos, como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, mientras que simultáneamente disminuye las especies microbianas dañinas como *Clostridium Perfringens*. De igual manera, se demostró que disminuye la gravedad de la infección por *Giardia intestinalis* en ratones, impactando directamente sobre el sistema inmunológico de los mismos. Además, se ha demostrado que ciertas cepas del mismo inhiben la proliferación de *Salmonella Typhimurium* y *Escherichia Coli*, disminuyendo los síntomas de infección, la traslocación bacteriana, el daño intestinal y renal. Otro trabajo también ha identificado que los lactobacilos aislados de dicho probiótico tienen la capacidad de proteger las células de un tipo de toxina Shiga producida por *E. Coli* evitando la muerte celular. De igual manera se observó que la leche kefirada inhibía la capacidad de los factores extracelulares de *Bacillus Cereus* causantes de daño celular. (Bourrie, Willing & Cotter 2016)<sup>54</sup>

Medrano, Racedo, Rolny, Abraham y Pérez (2011)<sup>55</sup> observaron que el kefirán administrado en animales fue capaz de modificar de manera satisfactoria el equilibrio de las células inmunes en la mucosa intestinal. Asimismo Leite et al. (2013) demostraron que

54 Artículo correspondiente a Microbiología de alimentos fermentados étnicos y bebidas alcohólicas del mundo publicado por Ciencias agrícolas, alimentarias y nutricionales, Universidad de Alberta, Edmonton, AB, Canadá

55 Experimento con modelo de ratones Murino en donde se administró con 300mg/l de kefirán oral durante 0, 2 y 7 días y se observó que el mismo aumentó el número de células IgA en la lámina propia después de 2 y 7 días. Aumentaron los porcentajes de ganglios linfáticos mesentéricos y el número de macrófagos en comparación con los ratones control no tratados.

ratones alimentados con el mismo presentaron un aumento en la respuesta inmune específica de la mucosa contra la toxina del cólera. Por otro lado la administración con kefirán indujo una respuesta en la mucosa intestinal, lo que sugiere que sus componentes pueden estimular las células del sistema inmune innato o promover respuestas inmunes mediadas por células contra tumores e infecciones por patógenos intracelulares.

Del mismo modo, varios autores aseguran las propiedades nutricionales del kéfir, Sharifi et al. (2017) señala que un consumo regular del mismo trae aparejados efectos positivos sobre el sistema inmunitario y el metabolismo del colesterol, también mejora la salud ósea, la tolerancia a la lactosa y es muy recomendado por su potencial en la prevención y tratamiento contra el cáncer. Existe evidencia científica acerca de sus propiedades reológicas, al aumentar la viscosidad y elasticidad de la leche en la que se cultiva, además de que puede utilizarse como antioxidante, antitumoral y antimicrobiano.

Asimismo, está comprobado que los productos fermentados son mas asimilables por aquellas personas intolerantes a la lactosa<sup>56</sup>, en este caso, la leche kefirada contiene menos lactosa que la leche sin fermentar y posee una enzima llamada  $\beta$ -galactosidasa<sup>57</sup> que permanece activa cuando se consume (Leite et. al., 2013). En otras palabras, Fina et. al. (2016) agrega que el consumo de dicho alimento reduce significativamente la intolerancia a la lactosa, además también produce una menor prevalencia de caries.

Según varios estudios los lácteos fermentados o mejor dicho la leche kefirada en este caso, favorece la supresión de tumores en etapa temprana al retrasar la actividad enzimática que convierte los compuestos pro-cancerígenos en carcinógenos, o por la activación del sistema inmunitario. Además según estudios in vitro realizados en ratones, dicho alimento funcional contribuye a la inhibición del crecimiento tumoral, la inducción de la lisis celular apoptótica en tumores y aumentos significativos en los niveles de IgA<sup>58</sup>. Asimismo se identificó que los ratones tratados con tal alimento tenían un mayor efecto protector contra el daño inducido por el tetracloruro de carbono, lo que indica que también puede actuar como antioxidante (Leite, et al., 2013).

El kéfir tiene el poder de interactuar con vías celulares y así intervenir positivamente en el tratamiento oncológico, y lo hace regulando los procesos biológicos, incluido el

56 Principal azúcar o carbohidrato de origen natural que hay en la leche y los productos lácteos.

57 Es una enzima lisosomal que degrada lípidos (grasas) complejos, como los gangliósidos.

58 Inmunoglobulina A, proteína principal del sistema inmunológico.

proceso antioxidativo, la apoptosis<sup>59</sup> y la proliferación. Estudios previos demostraron que dicho probiótico ejerce efectos beneficios sobre el crecimiento tumoral en las células de cáncer de mama, por lo tanto, puede ser adecuado en la prevención o el tratamiento del cáncer de seno (Sharifi, et al., 2017). También se demostró efectividad contra otros tipos de cáncer, como el de piel donde el mismo suprime las alteraciones morfológicas en las líneas celulares de melanoma causadas por la radiación UVC<sup>60</sup>. Asimismo, se evidenció que el consumo de *Lactobacillus kefir*, mejoró notablemente la apoptosis en el cáncer gástrico. Recientemente, se ha recomendado la fermentación de productos lácteos y sus componentes bacterianos gracias a que tienen funciones promotoras de la salud y reducen el riesgo de cáncer colorrectal (Sharifi et al., 2017).

Por lo mencionado anteriormente, se puede asegurar que el kefirán es uno de los mejores ingredientes naturales terapéuticos, aplicando su efecto anticancerígeno a través de diferentes vías celulares y moleculares. Es probable que sea reconocido por su efectividad contra tumores malignos y como agente anticancerígeno en el futuro cercano, señala Sharifi et al. (2017).

Por otro lado, se demostró que dicho probiótico podría mejorar la masa ósea y las propiedades biomecánicas del hueso. (Chen et al., 2015)<sup>61</sup>

Leite et al. (2013) agregaron también, que la incorporación de LAB a la alimentación habitual tiene actividad hipocolesterolemica, ya que contribuye a inhibir la absorción exógena de colesterol en el intestino delgado. Está comprobado que el consumo de dichos microorganismos benéficos se relaciona a una disminución en los niveles de triglicéridos y colesterol<sup>62</sup> especialmente en la fracción no HDL. Sadrzadeh-Yeganeh et al. (2010) confirma lo anterior al decir que el suministro del mismo mejora el perfil lipídico al aumentar el

---

59 Serie de procesos moleculares en la célula que conducen a su muerte, mecanismo que el cuerpo usa para deshacerse de células anormales.

60 La radiación ultravioleta se divide en tres rangos: UVA, UVB y UVC. Todos ellos están considerados como probables cancerígenos para el hombre.

61 Estudio en donde se investigó el efecto del kéfir en la profilaxis de la osteoporosis en un modelo de rata ovariectomizada (OVX). Un total de 56 ratas Sprague-Dawley (SD) hembras de 16 semanas de edad se dividieron en 7 grupos experimentales. Después de 12 semanas de tratamiento con kéfir, se investigó la fisiología ósea en el modelo de rata OVX. El objetivo de este estudio fue investigar el posible mecanismo de transporte involucrado en la absorción de calcio utilizando una línea celular humana.

62 Lípido (grasa) complejo que procede en parte de la dieta y en parte de la biosíntesis endógena.

colesterol HDL<sup>63</sup> y disminuir la relación colesterol LDL<sup>64</sup>/ HDL. Por otro lado Liu et al. (2006)<sup>65</sup> demostraron que el consumo del mismo disminuye la concentración de colesterol total y de triglicéridos. En otras palabras Londero (2012) agrega que los gránulos de kefirán pueden reducir los niveles de colesterol presentes en leche hasta 62 % luego de su incubación por 24 h a 20 °C.

Por otro lado, el consumo de kéfir también sería una opción útil para los pacientes diabéticos que deben controlar sus niveles de glucosa en sangre, como fue descrito por Muneer (2014)<sup>66</sup> los alimentos fermentados, sus componentes y microorganismos tienen efectos hipoglucémicos gracias a que se comprobó que el mismo mejora los perfiles de peso corporal, glucosa y lípidos. Entonces, dicho probiótico sería de gran utilidad para tratar la diabetes ya que es menos costoso que el tratamiento convencional, se obtiene de manera natural y consume menos tiempo.

---

63 Lipoproteínas de alta densidad o colesterol “bueno” ya que recoge el exceso de colesterol en la sangre para su eliminación.

64 Lipoproteínas de baja densidad o colesterol “malo” ya que se aloja sobre las paredes de las arterias ocasionando la obstrucción del flujo sanguíneo.

65 Estudio en el que se evaluó la propiedad hipocolesterolemica de kéfir de leche y kéfir de soja en hámsters machos que fueron alimentados con una dieta libre de colesterol o enriquecida con colesterol que contenía leche desnatada al 10%, kéfir de leche, kéfir de soja durante un período de 8 semanas. Las dietas de kéfir de leche y kéfir de soja tendieron a reducir las concentraciones séricas de colesterol total y colesterol en el hígado. La dieta del kéfir de soja condujo a la excreción fecal de esteroides neutros y ácidos biliares, también provocó una disminución de colesterol no HDL a colesterol HDL, en comparación con el control.

66 Experimento en donde se indujo diabetes a ratas y a la mitad de ellas se les agregó kéfir en su alimentación diaria, luego de una semana de tratamiento las ratas que fueron tratadas con kéfir disminuyeron notablemente la concentración inicial de glucosa en sangre.



A glass bottle of kefir yogurt stands in the center. In front of it, a wooden spoon holds a portion of thick, white, curdled milk. To the right, a glass is partially filled with a white liquid, likely milk. The background is a plain, light-colored wall.

*Yogur de Kéfir fortificado con Calcio  
a partir de cáscaras de huevo.*

## **Capítulo II**

*Calcio:*

*Función, Biodisponibilidad y Alimentos fuente*

## Capítulo II

### Calcio: Función, biodisponibilidad y alimentos fuente

El Calcio es el mineral mas abundante del cuerpo, ya que forma parte de casi todos los tejidos, principalmente se encuentra combinado con el fósforo formando huesos y dientes. Su rol es esencial para el funcionamiento de nervios y músculos, además interviene en la coagulación de la sangre y en múltiples procesos enzimáticos. (Ortega, López-Sobaler, y Jiménez, 2015)<sup>67</sup>. Según la RAE<sup>68</sup> el Calcio es el elemento químico metálico, de número atómico 20, de color blanco o gris, blando y muy ligero, abundante en la corteza terrestre en forma de carbonato o de sulfato. En el plasma, dicho mineral se encuentra presente de tres maneras; libre o ionizado, unido a proteínas plasmáticas o formando complejos de unión con el citrato y fosfato, que se mantienen en equilibrio dinámico. La concentración plasmática normal de calcio corporal está comprendida entre 8,5 y 10,4 mg/dl<sup>69</sup> y las concentraciones normales de calcio iónico se sitúan entre 4,4 y 5,2 mg/dl (1,1- 1,3 mmol/l<sup>70</sup>). Es importante destacar que las variaciones del pH sanguíneo influyen de forma muy directa en sus concentraciones ya que modifica el porcentaje del calcio; los estados de acidosis lo incrementan, mientras que la alcalosis lo disminuye tal como señala Yeste y Carrascosa (2019)<sup>71</sup>

Debido a su rol importante dentro del organismo los niveles de Calcio se encuentran regulados por ciertos mecanismos coordinados principalmente por hormonas. Dado de la siguiente manera; ante una situación de hipocalcemia<sup>72</sup> comienza la secreción de Parathormona<sup>73</sup> que ejerce sus acciones biológicas a través de receptores específicos

---

67Artículo de investigación científica sobre el Calcio en la Dieta, publicado en la revista de Nutrición Hospitalaria, por Universidad Complutense de Madrid, España.

68 Real Academia Española actualización 2020.

69 Unidad de medida, miligramos en decilitros.

70 Unidad de medida, milimoles por litro.

71 Capítulo con los avances recientes y significativos acerca del metabolismo del Calcio realizado por la Unidad de Endocrinología Pediátrica. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Universidad Autónoma de Barcelona.

72 Disminución del calcio sérico por debajo del límite inferior de la normalidad (menos de 8,5 mg/dl en el caso del calcio total y menos de 4 mg/dl de calcio iónico).

73 Parathormona o PTH es la hormona secretada por la glándula tiroides, mantiene la concentración de calcio extracelular, previniendo la hipocalcemia.

acoplados a proteínas presentes en las células del túbulo renal distal<sup>74</sup> y en los osteoclastos<sup>75</sup> del tejido óseo. El principal efecto de la PTH es facilitar la entrada de calcio al espacio extracelular a partir del riñón, del hueso y del intestino. El efecto más rápido se produce en el riñón, donde actúa aumentando la reabsorción tubular del calcio filtrado e inhibiendo la reabsorción tubular de fosfato. En el tejido óseo estimula la actividad de los osteoclastos y la reabsorción ósea, movilizándolo el calcio depositado en el hueso hacia la circulación. La PTH aumenta la absorción intestinal de calcio indirectamente al activar una enzima del túbulo renal proximal que convierte al calcio en su forma activa para poder ser utilizado correctamente. En contrapartida ante una situación de hipercalcemia<sup>76</sup> se activa el receptor-sensor del calcio, situado en la membrana de las células paratiroides, y activa señales intracelulares que inhiben la síntesis y secreción de la PTH, de forma que se reduce la reabsorción tubular renal del calcio filtrado, la absorción intestinal de calcio y la actividad de reabsorción ósea en el tejido óseo. ( Yeste & Carrascosa, 2019)

Según algunos estudios el metabolismo óseo depende de varios factores, entre ellos la edad. Antes de los 30 años, se alcanza un pico máximo de mineralización luego comienza a prevalecer la resorción frente a la formación, con una pérdida de la densidad ósea, más relevante en la mujer tras la menopausia, donde puede comprometer la salud ósea y posiblemente presentar osteoporosis<sup>77</sup> si no hay un aporte adecuado de Calcio, fósforo, Magnesio y vitamina D, fundamentalmente, junto con estilos de vida saludables. Por ende la ingesta recomendada de Calcio varía de acuerdo a la etapa de la vida, siendo la edad temprana y el desarrollo puberal en donde se ve incrementado el requerimiento. Asimismo, un estado de mayor pérdida ósea aumenta los requerimientos con el objetivo de mantener los niveles séricos adecuados, para evitar no solo la osteoporosis sino otras enfermedades musculoesqueléticas, neurológicas, neurodegenerativas, o cardiovasculares. (Martínez, 2016)<sup>78</sup>

---

74 El Túbulo Contorneado Distal o TCD es el conducto de la nefrona, unidad funcional de riñones.

75 Células capaces de extraer la matriz calcificada del hueso.

76 Concentraciones de calcio sérico superiores a 10,5-11,0 mg/dl o concentraciones de calcio iónico libre superiores a 1,35 mmol/l.

77 Enfermedad en donde los huesos se vuelven más porosos y se rompen con mayor facilidad.

78 Artículo sobre el Calcio como esencial para la salud del Departamento de Fisiología. Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos "José Mataix". Centro de Investigación Biomédica. Universidad de Granada.

Los datos actualizados a la fecha acerca de las recomendaciones alimentarias de Calcio indican, un aporte de 800-1.200 mg/día<sup>79</sup> para el grupo de edades comprendidas entre 4-8 años, mientras que en el grupo de 9-24 años la IDR<sup>80</sup> es de 1.200-1.500 mg/día. En las mujeres embarazadas se recomienda una IDR de 500 mg/día adicionales a la IDR correspondiente a cada edad. Por otro lado, en personas mayores de 60 años se recomienda hasta 1.500 mg/día de dicho mineral. Sin embargo, para edades comprendidas entre 50-65 años se establece una IDR de 1.000 mg/día. (Rodríguez Huertas, Rodríguez A, González, & Mesa, 2019)<sup>81</sup>.

Por otro lado, las Guías Alimentarias para la Población Argentina<sup>82</sup>, reconocida por sus siglas GAPA, en el mensaje número seis hace referencia al consumo de leche yogur y quesos, en donde se sugiere un consumo de tres porciones diarias, eligiendo preferentemente los descremados, además recalcan la importancia de adquirirlos por ser fuente de calcio, necesario en todas las edades.( CESNI s.f.)<sup>83</sup> Según varias investigaciones el único aporte disponible de calcio para el ser humano es aquel proveniente de la dieta. Los lácteos y derivados son reconocidos como fuente de dicho mineral, junto a su aporte se han identificado ciertas ventajas como protección contra algunas enfermedades ya sea, osteoporosis, hipertensión, cáncer, cálculos renales, síndrome de ovario poliquístico, síndrome de resistencia a la insulina, entre otras que se detallarán más adelante. (Vega , 2018)<sup>84</sup>.Sin embargo, en la actualidad existe una controversia generalizada sobre los posibles efectos perjudiciales que la leche y sus derivados pueden ocasionar a la salud, la cual no se encuentra respaldada por evidencia científica hasta el momento. A consecuencia, en algunos países se ha observado que el consumo de leche ha disminuido notablemente,

---

79 Unidad de medida, miligramos por día.

80 Ingesta diaria recomendada, es la dosis mínima que se debe consumir de un nutriente para mantenerse sano.

81 Investigación acerca del consumo de calcio, las bebidas enriquecidas y los mitos acerca de sustitutos lácteos por el Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos José Mataix. Centro de Investigación Biomédica. Universidad de Granada.

82 GAPA, Guías Alimentarias para la Población Argentina, cuyo objetivo es adaptar los avances del conocimiento científico nutricional, a diez mensajes prácticos para promover hábitos saludables a la población.

83 Centro de estudios sobre nutrición infantil, asociación civil sin fines de lucro dedicada a la investigación y educación en Nutrición Infantil en Argentina.

84 Estudio que se llevo a cabo para evaluar el estado nutricional, hábito de consumo y aporte de calcio a través de productos lácteos en jóvenes universitarias.

lo que ha dado como resultado una reducción preocupante en la ingesta de calcio y vitamina D, con las consecuencias que puede ocasionar para la salud. Asimismo, se ha evidenciado que además otros minerales como el zinc o los péptidos bioactivos asociados a la caseína como en el suero, y el factor de crecimiento similar a la insulina, juegan un rol importante en el crecimiento lineal y están presente exclusivamente en la leche y sus derivados. ( Rodríguez Huertas, et al., 2019). Según afirma Rovira (2015)<sup>85</sup> la mejor fuente de Ca<sup>86</sup> por excelencia corresponde a los lácteos y derivados, aunque se pueden identificar otras, como los frutos secos, tal así las almendras y avellanas aportan alrededor de 200mg/100gr<sup>87</sup> al igual que los coles, por otro lado las legumbres, como por ejemplo las alubias secas aportan 120mg/100gr, valores que se asemejan a la leche de vaca, también se encuentra dicho mineral en algunas especias como albahaca, tomillo y canela, pero éstas se consumen en tan pequeñas cantidades que casi resultan inapreciables los valores que aportan a la alimentación diaria, es importante destacar que la absorción en cada alimento se verá influenciada por varios factores, que se detallarán más adelante.

A continuación tabla sobre el Calcio aportado por cada alimento y su porcentaje de absorción

---

85 Catedrática jubilada de Nutrición y Bromatología. Universidad de Valencia. España.

86 Calcio.

87 Cantidad de Calcio disponible en cien gramos de alimento.

Tabla N.º 2 Calcio de los Alimentos

Alimento	Ración (g)	Contenido de Ca (mg)	mg de Ca absorbible estimado (% absorbible)	Gramos de alimento que aportan la cantidad de calcio absorbible de una ración de leche (ración equivalente)	kcal por ración equivalente
<i>Leche de vaca</i>					
Entera	250	312,5*	96,3 (32,1%)	250 g (1 ración)	162,5
Entera enriquecida	250	400*	128,4 (32,1%)	187,5 g (0,78 raciones)	162,5
Semidesnatada	250	312,5*	96,3 (32,1%)	250 g (1 ración)	87,75
Semidesnatada enriquecida	250	400*	128,4 (32,1%)	187,5 g (0,78 raciones)	87,75
Desnatada	250	312,5*	96,3 (32,1%)	250 g (1 ración)	66,3
Desnatada enriquecida	250	400*	128,4 (32,1%)	187,5 g (0,78 raciones)	66,3
Queso <i>cheddar</i>	42	303	97,2 (32,1%)	42 g (1 ración)	170
Yogur natural desnatado	240	336	96,3 (32,1%)	240 g (1 ración)	110,4
Tofu con calcio	126	258	80,0 (31,0%)	151 g (1,2 raciones)	179,7
Almendras tostadas	85	206	43,0 (21,0%)	196 g (2,3 raciones)	1156,4
Col rizada	85	61	30,1 (49,3%)	272 g (3,2 raciones)	92,5
Alubia blanca	110	113	24,7 (21,8%)	429 g (3,9 raciones)	1166,8
Brócoli	71	35	21,5 (61,3%)	320 g (4,5 raciones)	83,2
Sésamo	59	89	19,0 (21,0%)	312,7 g (5,3 raciones)	1757,3
Pan integral	28	20	17,0 (82,0%)	162,4 g (5,8 raciones)	407,6
Alubia pinta	86	44	11,9 (26,7%)	696,6 g (8,1 raciones)	330,2
Alubia roja	172	40	9,9 (24,4%)	1668,4 g (9,7 raciones)	660,5
Boniato	164	44	9,8 (22,2%)	1607,2 g (9,8 raciones)	1623,2
Cereal de salvado de trigo	28	20	8 (38,0%)	358,4 g (12,8 raciones)	956,9
Espinacas	85	115	5,9 (5,1%)	1385,5 g (16,3 raciones)	304,8

Fuente: Ortega y cols. (2014)<sup>88</sup>

De forma paralela a la disminución del consumo actual de leche, han surgido otras bebidas vegetales, mal llamadas leches vegetales, como sustitutos de la leche animal, que no son capaces de igualarla en cuanto a composición nutricional, pero que la población ha asumido como tal y ha optado por consumir en lugar de la leche de origen animal. A no ser que sean preparados enriquecidos<sup>89</sup>, estos productos contienen menos cantidad de calcio, además hay que tener en cuenta que este se encuentra en una forma menos biodisponible<sup>90</sup>

<sup>88</sup> Los valores están expresados en mg/250 ml de producto, que equivale a una taza de leche (una porción).

<sup>89</sup> Según el Código Alimentario Argentino (CAA) son alimentos a los que se les han adicionado nutrientes con el objetivo de resolver deficiencias alimentarias por carencias colectivas, reglamentado por una ley, su cumplimiento es obligatorio.

<sup>90</sup> Porción de nutriente ingerido que puede ser digerido, absorbido y metabolizado o utilizado por el organismo.

que el presente en la leche de origen animal. De hecho, el consumo de este tipo de productos ha dado lugar a la disminución de la ingesta de calcio y vitamina D y como consecuencia, al aumento de enfermedades hormonales ocasionadas por la deficiencia de estos micronutrientes. (Ismail, 2015)<sup>91</sup> Si bien aunque las bebidas vegetales hoy en día parezcan algo novedoso, son un producto que se ha consumido a lo largo de toda la historia. Las mismas aparecen como sustitutos de la leche de vaca, pero a diferencia, contienen un gran porcentaje de agua y son extractos de legumbres, aceite, semillas, cereales o pseudocereales que se asemejan a la apariencia de la leche tradicional de animal. Existe una gran variedad de plantas tradicionales como son arroz, soja, almendra, avena, que dan lugar a bebidas vegetales en todo el mundo. (García-Saavedra,2017)<sup>92</sup>

*Según el Código Alimentario Argentino<sup>93</sup> con la denominación de Leche sin calificativo alguno, se entiende el producto obtenido por el ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene, de la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación, proveniente de tambos inscriptos y habilitados por la Autoridad Sanitaria Bromatológica Jurisdiccional y sin aditivos de ninguna especie .<sup>94</sup>*

---

91 Artículo publicado en la Revista de Salud Nutricional e Ingeniería Alimentaria acerca de la leche animal y vegetal realizado por el Centro de Investigación Agrícola, Tecnología Láctea Cairo, Egipto.

92 Trabajo de investigación acerca de la composición, beneficios y/o inconvenientes en cuanto al consumo de las bebidas vegetales en comparación a la leche de vaca.

93 Código Alimentario Argentina (CAA), El Código Alimentario Argentino fue puesto en vigencia por la Ley 18.284 -reglamentada por el Decreto 2126/71-. Se trata de un reglamento técnico en permanente actualización que establece disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos y los productos que se enmarcan en su órbita.

94 Para más información remitirse al C.A.A., capítulo XIII.

Tabla N.º 3: Composición nutricional en leche de vaca y bebidas vegetales<sup>95</sup>.

Leche	Energía (Kcal)	Proteína (Gramos)	Lípidos (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Fibra (Gramos)
Leche de vaca (entera)	64	3.3	3.9	4.6	-
Leche de vaca (desnatada)	33	3.5	0.3	4.8	-
Soja (Alpro)	38	2.9	1.7	2.8	0.5
Soja (Tesco)	32	3.4	1.9	0.2	0.6
Soja (Tribullat)	45	3.7	2.0	3.1	0.8
Avena (Alpro)	66	0.4	1.5	12.7	-
Avena (Oatly)	35	1	0.7	6.5	0.8
Avena (Hain Europe)	50	0.6	1.3	8.6	1
Arroz (Hain Europe)	47	0.1	1.0	9.4	0.1
Arroz (Alpro)	60	0.2	1.2	12.2	-
Almendra (Alpro)	24	0.5	1.1	3.0	1.6
Quínoa (Economil, SP)	46	1.5	2.8	3.7	0.6
Cáñamo (Braham, UK)	36	1.3	2.4	2.2	0.2
Sésamo (Economil, SP)	51	0.6	2.4	6.7	0.2

Fuente: Base de datos BEDCA<sup>96</sup> ID:2493 (2017)

Hoy en día las bebidas vegetales son percibidas como saludables, posiblemente debido a las percepciones negativas sobre las propiedades de la leche de vaca. En realidad las propiedades nutricionales varían mucho, al comparar el contenido de proteínas solo la bebida de soja se acerca a la cantidad que aporta la leche de vaca, conteniendo entre un 2,9 % - 3,7%. En cuanto a la cantidad y calidad proteica que posee la leche de vaca en comparación a las bebidas vegetales, estas últimas no son completamente nutritivas y por defecto al sustituir completamente la leche de vaca por bebidas vegetales puede provocar carencias de alto riesgo. Se observó en países Occidentales varios casos de Kwashiorkor<sup>97</sup> por el uso de bebida de arroz (0,1-0,2% de proteína) como alimento de destete. Como fue descrito, esta diferencia nutricional radica en que las proteínas vegetales carecen de los aminoácidos esenciales. Dado que el valor nutricional de las proteínas depende principalmente de la composición de aminoácidos así como su utilización fisiológica y absorción que a su vez, se ve afectado por el procesamiento. (García-Saavedra, 2017)

95 Valores nutricionales expresados cada 100 gramos de alimento.

96 Red de Centros de investigación públicos, Administración e Instituciones privadas cuyo objetivo es el desarrollo y mantenimiento de la Base de Datos Española de Composición de Alimentos.

97 Desnutrición grave ocasionada por una deficiencia de proteína en la dieta.

Por otro lado, las bebidas vegetales presentan un mejor perfil lipídico que la leche de vaca, dado por su menor contenido de grasa y la misma de mejor calidad nutricional por contener ácidos grasos esenciales, se ha demostrado que disminuyen los niveles plasmáticos de colesterol y las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad LDL. Además de contener proteínas de alto valor, la leche de vaca y productos lácteos proporcionan 30-40% de calcio dietético, yodo, Vitamina B12 y riboflavina. Por el contrario, las bebidas vegetales contienen valores muy bajos en estos nutrientes pero pueden estar enriquecidas con calcio y vitaminas B12, B2, D y E. A pesar de estas deficiencias, las bebidas vegetales enriquecidas pueden ser una valiosa fuente de calcio para los individuos con condiciones médicas que impiden el consumo de productos lácteos, como son intolerantes a la lactosa<sup>98</sup> y alérgicos APLV<sup>99</sup>. (García-Saavedra, 2017)

Ismail, M. (2015) sobre las bebidas vegetales señala que la gran mayoría de Calcio que poseen es añadido y el mismo no se encuentra asociado a proteínas por lo que su biodisponibilidad es muy inferior, por otro lado, las mismas generalmente no se encuentran enriquecidas con vitamina D, algo que si es habitual en la leche de vaca, ni poseen lactosa, otro de los componentes que favorece la biodisponibilidad de dicho mineral. Por último, algunos vegetales como las leguminosas pueden contener fitatos, el cual disminuye la biodisponibilidad de Calcio en la bebida.

Según un estudio realizado, el consumo de probióticos mejora la absorción de Calcio, ya que benefician la homeostasis de dicho mineral en mujeres embarazadas. Además, está demostrado que incluir alimentos funcionales diariamente aumenta la eficacia en la absorción de Calcio y reduce el riesgo de osteoporosis durante la edad adulta temprana (Donangelo, 2018)<sup>100</sup>

Investigaciones recientes demostraron que el calcio dietario se puede obtener, además de las fuentes ya reconocidas, de las cáscaras de huevo de gallina, esto se debe a que las mismas contienen 94% de carbonato de calcio en su estructura, según

---

98 Incapacidad de digerir por completo el azúcar (lactosa) de los lácteos.

99 Reacción exagerada del sistema inmunitario ante una o más proteínas que contiene la leche de vaca.

100 Estudio en donde se realizó un yogur con inulina y *Lactobacillus rhamnosus* con el objetivo de aumentar la eficiencia de absorción de calcio en mujeres adultas jóvenes en comparación con el consumo diario de un yogur de composición similar pero sin prebióticos ni probióticos en Universidad de la República, Uruguay.

investigaciones cada cáscara completa contiene 2,2 gramos de calcio. El cual podría ser aprovechado si se la sometiera a un proceso físico de extracción ya sea industrial o artesanal que consiste en lavado, drenaje, secado y molido de las cáscaras, luego puede ser tamizado de acuerdo al tamaño de partícula que se requiera, generalmente es deseable menor a 1mm, para facilitar su absorción. Ahora bien, esto sería de gran aprovechamiento ya que la cáscara de huevo es un residuo generado no solo por los hogares, sino también por la industria de ovoproductos, que suministra el huevo líquido pasteurizado como materia prima de procesos industriales. El volumen de cáscara residual de las empresas de ovoproductos puede llegar a las 30 toneladas por mes en una planta, sumado al consumo per cápita que existe a nivel mundial. Siendo así, no sólo se estaría reutilizando un producto residual sino que se estaría aprovechando un mineral de alta calidad, el cual su consumo es crítico a lo largo de toda la vida. (Ramírez Díaz, 2020<sup>101</sup>; Vera Rodríguez e Hidalgo Bravo, 2019)<sup>102</sup>

Como fue mencionado, las cáscaras de huevo contienen carbonato de calcio, el cual posee 40% de Ca del cual el 25% se encuentra disponible. Valores significativamente mayores a otras fuentes. Los criterios reconocidos para considerar un alimento como buena fuente de dicho mineral son, que proporcione al menos 30 mg de Ca absorbible por una porción estándar o que por cada 418 kJ<sup>103</sup> (100 kcal<sup>104</sup>) de alimento, proporcione 30 mg de Ca absorbible. (García, Morales y Sánchez, 2011)<sup>105</sup>

Ahora bien, para que un nutriente pueda ser utilizado correctamente por el organismo y cubrir las recomendaciones, no solo debe encontrarse presente en el alimento sino que el mismo debe estar biodisponible. La biodisponibilidad del Calcio dietario depende de factores fisiológicos y dietéticos. Los primeros incluyen la edad, situación fisiológica como gestación y lactación, el estatus de Calcio y vitamina D, y la presencia de enfermedad. Por otro lado

101 Trabajo de investigación en el que se llevó a cabo el desarrollo tecnológico para la extracción de carbonato de Calcio de la cáscara de huevo residual de la industria de ovoproductos.

102 Trabajo de investigación en donde se evaluó el efecto de diferentes niveles de suministro de carbonato de calcio sobre el peso y grosor de la cáscara del huevo de gallina, se llevó a cabo en la Universidad de Sucre, Colombia.

103 Kilojulio, unidad de energía para definir el aporte calórico de un alimento. 1 KJ = 0,239 Kcal.

104 KiloCaloría, unidad de energía térmica donde 1 kcal equivale a 4,1868 kilojulio (KJ), y, asimismo, a 1000 calorías (cal).

105 Artículo en donde se revisó el estado actual del conocimiento en lo relacionado con el desarrollo de alimentos adicionados o fortificados con calcio. Publicado por la Revista Lasallista de Investigación.

los factores dietéticos dependen de cada alimento y su composición, lo que puede afectar de forma positiva o negativa sobre su absorción intestinal. Así, la forma física del Calcio que incluye solubilidad, presencia de inhibidores, la existencia en la dieta de alimentos ricos o no en vitamina D, el contenido en grasa o proteína y otros factores como la cafeína o el alcohol que pueden variar la absorción del mineral y por tanto, modificar su accesibilidad. Por ejemplo, el Calcio presente en la leche tiene una alta biodisponibilidad, mejor que la de cereales y verduras, siendo la misma de un 30% frente al 5% de la espinaca. Ésto se debe a la presencia de facilitadores en la leche de vaca como la lactosa, que evita su precipitación, la caseína y los oligosacáridos no digestibles como inulina y oligofruktosa. Un caso particular es la leche materna, con una biodisponibilidad aún mayor (35%) basada en el perfil de ácidos grasos y en la relación Calcio- Fósforo. Como fue descrito entonces la biodisponibilidad de Calcio presente en los vegetales se ve afectado por la presencia de sustancias inhibitoras como oxalatos, uronatos y fitatos que afectan negativamente la absorción del mismo. Con respecto al Calcio del agua su biodisponibilidad es alta pero con gran variabilidad y en general en concentraciones menores que la leche y derivados. (Martinez, 2016)

Por ende, la absorción intestinal del Calcio dietético puede oscilar entre el 20% y el 75%, como fue mencionado más arriba va a depender de las características físico químicas en las que se encuentre y de la presencia de otros componentes en el alimento que faciliten o dificulten su absorción. Otros agentes que favorecen la absorción de calcio son algunas hormonas como los estrógenos y la hormona de crecimiento, así como la actividad física regular. Además debe tenerse en cuenta al establecer una ingesta diaria, la relación calcio/fósforo<sup>106</sup> en la dieta, el exceso de sodio y el consumo de bebidas con elevado contenido de xántinas<sup>107</sup>, como el café, ya que provocan hipercalciuria<sup>108</sup> y aumentan la eliminación fecal de calcio. ( Fardet, Dupont, Rioux y Turgeon, 2019)<sup>109</sup>

---

106 Determina la mineralización y dureza adecuada del hueso, la correcta en el adulto es de entre 2/1 y 1/1.

107 Compuesto con efectos estimulantes sobre el sistema nervioso y corazón, diuréticos y broncodilatadores, las más reconocidas; cafeína, teofilina y teobromina.

108 Excreción urinaria de calcio superior a 4 mg por kg de peso y día.

109 Revisión de la evidencia sobre la biodisponibilidad de nutrientes en lácteos realizado por la Unidad de nutrición humana de la Universidad de Clermont Auvergne, Ferrand Francia.

Según datos recabados por la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (2016)<sup>110</sup> en cuanto al consumo de lácteos en los últimos años se nota una disminución en la ingesta de leche mas precisamente un descenso del 40% a nivel global. Además se identificó que el consumo de los mismos aumenta a medida que incrementa el ingreso del hogar, es decir, las familias mas vulnerables no alcanzan a cubrir la ingesta recomendada. Con respecto al Calcio, se identificó que el consumo se ve reflejado tambien al ingreso del hogar, demostrando el quintil<sup>111</sup> una ingesta de 431mgCa/día, el 2 566mgCa/día, el 3 667mgCa/día, el 4 792mgCa/día y el 5 902mgCa/día. En promedio 672mgCa/día en la población total, valores bastante alejados de la recomendación diaria. En otras palabras, el consumo de dicho mineral está por debajo de la recomendación en los periodos de realización de la encuesta y en todos los niveles de ingreso. Varios estudios indicaron que el consumo de Calcio descendió 13% entre los años 1996-97 y 2004-05, y luego volvió a aumentar en 2012-13 pero sin alcanzar la ingesta diaria recomendada.

Según se observa en la ENNyS 2 (2019)<sup>112</sup> los patrones alimentarios son inadecuados, ya que los alimentos saludables no se consumen como recomiendan las GAPA y por el contrario se consumen más los productos menos recomendados, ésto se ve reflejado mayormante en los grupos familiares de menor ingreso en donde no solo consumen menos alimentos frescos como frutas, verduras, lácteos y carne, sino que consumen en mayor medida productos ultraprocesados, con exceso de azúcar, grasa y sal con respecto a los hogares de mayor ingreso. Por otro lado los niños y adolescentes tienen conductas alimentarias de menor calidad nutricional en comparación a los adultos. Además se identificó que la publicidad impacta notoriamente a la compra de alimentos. Cabe destacar también que solo un 13% de la población usa y entiende el etiquetado nutricional vigente, el resto no. Ahora bien, mas especificamente hablando de los lácteos se identificó que la población los consume al menos una vez al día. El menor consumo se identificó en la región del Noroeste Argentino (23,5%), así como en Cuyo (30,4%) con relación al total

---

110 Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHo) consiste en el relevamiento de datos sobre gastos e ingresos de todos los hogares Argentinos.

111 Según el ingreso percápita de cada hogar se establece un orden de manera creciente según el ingreso de cada uno y se forman 5 grupos llamados quintiles; quintil 1 (más pobre), 3 y 5 (más rico).

112 Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud, proporciona información sobre aspectos relacionados con la nutrición a través de un recordatorio de 24hs, realizada en 2018-2019 en la República Argentina incluyó población de 0 a 17 años y adultos de 18 y mas de ambos sexos.

nacional, registrándose en la primera una diferencia de casi la mitad que el total nacional (43,3%). En la región Centro se registró un valor superior al total nacional (49,1%). Respecto de los quintiles de ingresos del hogar, se registró mayor consumo de leche, yogur y/o queso al menos una vez al día en el quinto quintil (56,7%) respecto del primer quintil (34,6%). Además de esto, es importante destacar que es baja la proporción de estudiantes que refieren la provisión diaria en las escuelas de lácteos (30,3% yogur, postres lácteos o leches).

Si bien no existe una única causa por la cual la población no alcanza a cubrir la porción diaria de lácteos, algunas de ellas podrían deberse al nivel económico, a la prevalencia de ciertas enfermedades que impiden el consumo de lácteos como la intolerancia a la lactosa, o la APLV en donde por prescripción médica se deben evitar por completo los lácteos. Por otro lado, a pesar de ser generalmente recomendada a la población en general, en los últimos años los patrones alimentarios han cambiado y es por eso que algunas personas optan por no consumir leche de origen animal como es el caso de quienes practican el veganismo, en base a la protección y defensa animal, constituyendo una alternativa de consumo ética y respetuosa con la naturaleza (Fuentes Cuiñas, 2019)<sup>113</sup>. Por último, la calidad de las leches también parece ser una preocupación a la hora de elegirla pero El Instituto Nacional de la Leche (2018) asegura que la misma llega a los consumidores libre de hormonas de crecimiento, antibióticos, metales pesados y contaminación radioactiva.

En Argentina, el 94% de la población no alcanza a cubrir la recomendación diaria de Calcio, cuya ingesta se correlaciona con la salud ósea e inversamente con el índice de masa corporal y desarrollo de sobrepeso y obesidad. Y como fue descrito anteriormente para prevenir ciertas enfermedades es necesario un aporte suficiente de Calcio y vitamina D, la realización de actividad física regularmente y una exposición solar prudente señalan Negro, Hochstrasser, Joubert y Williner (2020)<sup>114</sup>

Frente a las deficiencias de Calcio que se presentan en la población, diferentes empresas farmacéuticas producen suplementos ya sea en tabletas, píldoras o productos en

---

113 Análisis acerca de los cambios en el consumo y las percepciones relacionadas a la alimentación saludable de leche tradicional y bebidas de origen vegetal.

114 Estudio que se llevó a cabo para evaluar la ingesta de calcio en jóvenes estudiantes de Licenciatura en Nutrición realizado por la Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina.

polvo sin embargo, muchos de éstos son difíciles de ingerir y causan con frecuencia efectos secundarios como náuseas, indigestión, constipación y estreñimiento. Frente a esta situación, ya sea para la población que no consume alimentos fuente de Calcio de manera natural, o para brindar diferentes opciones a los consumidores, se ha creado la necesidad de desarrollar alimentos adicionados con calcio ya sean fortificados<sup>115</sup> o enriquecidos. Es importante que la fuente de Calcio seleccionada sea estable al almacenamiento y manipulación, que sea de costo razonable para el consumidor, que no interfiera en el metabolismo de otro nutriente, ni que produzca efectos sensoriales indeseables, y deben existir métodos para evaluar los niveles de mineral añadidos, la misma debe estar regulada por una normativa que especifique cada detalle. (García, Morales y Sánchez, 2011).

Por otro lado, se ha demostrado cierta relación entre la ingesta de Calcio y el cáncer colorrectal, las investigaciones afirman que un consumo menor a 400mg/día se asocia con una mayor incidencia de este tipo de neoplasia<sup>116</sup> frente a ingestas superiores a 800 mg/día. Otros estudios han mostrado que también las altas ingestas de dicho mineral reducen la formación de pólipos adenomatosos de colon, una lesión precursora del cáncer. Asimismo, la suplementación reduce la recurrencia de los adenomas de colon. Éste efecto benéfico del Calcio se asocia a la capacidad que tiene el mismo para unirse a ácidos grasos y ácidos biliares en la luz intestinal, evitando que ambos puedan ejercer un efecto proliferativo sobre los colonocitos<sup>117</sup>. (Brennan et al., 2013)<sup>118</sup>

Cabe destacar que existe la creencia por cierta parte de la población acerca de que el consumo de leche aumenta el riesgo de sufrir cáncer. Sin embargo, la Sociedad Americana de Cáncer luego de varios estudios de cohorte demostró que una mayor ingesta de calcio, vitamina D y productos lácteos se asocia con una menor incidencia de contraer cáncer colorrectal. (Yang, B. et al., 2014)<sup>119</sup>

115 Según el Código Alimentario Argentino (CAA) son alimentos en los cuales la proporción de algún nutriente esencial es superior a la encontrada en el alimento natural, la adición no apunta a resolver carencias en la población y no es obligatoria, es llevada a cabo voluntariamente por los productores.

116 Formación anormal en alguna parte del cuerpo de un tejido nuevo de carácter tumoral, benigno o maligno.

117 Células que recubren el epitelio del intestino grueso.

118 Brennan Sarah; Doctorado en Filosofía y Doctorado en Medicina Universidad de Sydney, Australia. Investigadora con experiencia Marie Curie, Escuela de Biociencias. Cardiff, GB.

119 Estudio de cohorte prospectivo que incluyó a 2284 participantes con diagnóstico de cáncer colorrectal invasivo no metastásico donde se evaluó la asociación de la ingesta de calcio, vitamina D y productos lácteos antes y después del diagnóstico.

Ahora bien, según Rautiainen, Wang, Manson, & Sesso (2013)<sup>120</sup> existe una relación inversa entre las ingestas de Calcio y el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, ésto se debe a que la suplementación de dicho mineral disminuye el colesterol total y el colesterol-LDL en plasma, mientras que aumenta el colesterol-HDL. En cambio, una ingesta baja de Calcio puede predisponer la hipertensión arterial, el cual es un factor de riesgo para dichas enfermedades. Es necesario agregar que algunos estudios han puesto de manifiesto que el uso de suplementos de Calcio en dosis elevadas puede tener una incidencia negativa sobre la salud cardiovascular. De hecho, se ha publicado que con una ingesta del mineral por debajo de 500 mg/día y por encima de 1.200 mg/día las curvas de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y la mortalidad total aumentan. (Prentice et al., 2013)<sup>121</sup>

Villarroel, Villalobos, Reyes & Cifuentes (2014)<sup>122</sup> en su artículo, agregan que existe una relación inversa entre la ingesta de Calcio y el IMC<sup>123</sup>, ésto se debe a que dicho mineral contribuye a la regulación de la adiposidad corporal a través de una disminución de la lipogénesis<sup>124</sup> y un aumento de la lipólisis<sup>125</sup> en tejido adiposo. Asimismo, también contribuye en el balance de la energía corporal disminuyendo el apetito e incrementando la termogénesis. Por otro lado, el Calcio en el intestino cumple funciones importantes, una de ellas es la formación de jabones con los lípidos de la dieta favoreciendo su precipitación y excreción fecal, disminuyendo así su absorción. De manera contraria, frente a un bajo aporte del mineral disminuye la lipólisis y aumenta la lipogénesis.

---

120 Revisión de estudios observacionales y ensayos clínicos acerca del papel del calcio en la prevención de enfermedades cardiovasculares.

121 Ensayo clínico y estudio de cohorte de Women's Health Initiative sobre riesgos y beneficios para la salud de la suplementación con calcio y vitamina D.

122 Artículo de revisión sobre la evidencia disponible que relaciona la ingesta de calcio con la regulación del peso corporal.

123 Índice de masa corporal, clasifica el estado ponderal de la persona y se calcula relacionando el peso con la talla.

124 Proceso por el cual se sintetizan ácidos grasos.

125 Proceso en el cual se degradan ácidos grasos.

A photograph showing a glass bottle of kefir yogurt in the background. In the foreground, there is a wooden spoon filled with curdled milk on the left, and a glass jar filled with yogurt on the right. A small wooden spoon with a white substance is also visible in the foreground. The background is a plain, light-colored wall.

*Yogur de Kéfir fortificado con Calcio  
a partir de cáscaras de huevo.*

**Diseño Metodológico**

## Diseño Metodológico

A través de la presente investigación, se evalúa un yogur elaborado con kéfir, fortificado con calcio a partir de cáscaras de huevo de gallina se determina contenido de macronutrientes, Calcio y presencia/ausencia de Salmonella. Además se conoce la opinión de profesionales Lic en Nutrición acerca del Kéfir, alimentos fuente de calcio, sus propiedades e incorporación en la dieta.

La presente investigación se divide en etapas:

Etapa I, se realiza una muestra de yogur de kéfir con un único porcentaje de Calcio a partir de cáscaras de huevo de gallina, ésta muestra se manda a analizar al laboratorio para determinar su composición química y microbiológica.

Etapa II, es descriptiva ya que se evaluará la opinión acerca del Kéfir, alimentos fuente de calcio, sus propiedades e incorporación en la dieta en Licenciados en Nutrición de la Facultad de Cs Médicas de la ciudad de Mar del Plata; es de tipo transversal, debido a que la recolección de datos es en un momento y lugar determinado y no se realiza un seguimiento posterior.

La población seleccionada para este estudio está constituida por todos los hombres y mujeres Licenciados en Nutrición de la Universidad FASTA, Facultad de Ciencias Médicas, de la ciudad de Mar del Plata. La muestra está compuesta por 30 Nutricionistas que responderán la encuesta. La unidad de análisis está determinada por cada uno de los 30 Licenciados en Nutrición de ambos sexos, de la Facultad de Ciencias Médicas de la ciudad de Mar del Plata en el año 2021 que participaran de la investigación. El instrumento utilizado para ésta investigación es una encuesta online.

➤ Se tendrán en cuenta las siguientes variables

◆ Variables asociadas a la población sujeta a estudio:

• **Sexo:**

Definición conceptual: Constitución orgánica que distingue hombre de mujer.

Definición operacional: Constitución orgánica que distingue Licenciados hombres de mujeres. El dato se obtiene por encuesta online con pregunta abierta.

- **Edad:**

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el momento de la encuesta.

Definición operacional: Tiempo que ha vivido un Licenciado en Nutrición desde su nacimiento hasta el momento de la encuesta. El dato se obtiene por encuesta online a través de pregunta abierta.

- **Antigüedad en la profesión:**

Definición conceptual: Duración del servicio o empleo prestado por parte de un trabajador.

Definición operacional: Duración del servicio o empleo prestado por el Licenciado en Nutrición. El dato se obtiene por encuesta online a través de pregunta abierta.

- **Opinión que tienen los/as Licenciados en Nutrición con respecto al Kéfir y sus propiedades:**

Definición conceptual: Juicio o valoración respecto de algo o alguien.

Definición operacional: Juicio o valoración que tienen los/as Licenciados en Nutrición con respecto al Kéfir y las cualidades que confiere el mismo a la Salud humana. El dato se obtiene por encuesta online a través de pregunta abierta.

- **Opinión que tienen los Nutricionistas acerca de la incorporación del kéfir a la dieta:**

Definición conceptual: Juicio o valoración que se forma una persona respecto de algo o alguien.

Definición operacional: Juicio o valoración que tienen los Nutricionistas acerca del agregado del kéfir a la dieta de sus pacientes. El dato se obtiene por encuesta online y se indaga el motivo por el que lo haría, para que patología y con que frecuencia.

**•Opinión de los profesionales acerca de alimentos fuente de calcio y recomendaciones alimentarias:**

Definición conceptual: Juicio o valoración que se forma una persona respecto de algo o de alguien.

Definición operacional: Juicio o valoración que tienen los Profesionales acerca de los alimentos que aportan principalmente Calcio y la ingesta sugerida para cada persona según diferentes situaciones fisiológicas. El dato se obtiene por pregunta online abierta, se indaga además si sugiere la compra de alimentos fortificados con calcio.

El instrumento seleccionado para la recolección de información es una encuesta de elaboración propia, conteniendo todos los aspectos a evaluar, con el fin de examinar la opinión de profesionales Lic en Nutrición acerca del Kéfir, alimentos fuente de calcio, sus propiedades e incorporación en la dieta.

A continuación se adjunta el consentimiento informado para efectuar la encuesta, así como también el instrumento realizado para recabar la información.

*Esta encuesta es realizada como trabajo final para alcanzar el título de Licenciada en Nutrición, garantizando el secreto y la confidencialidad de la información brindada por usted en su carácter de encuestado, por esta razón, solicito su autorización para participar del estudio que consiste en conocer la opinión de los profesionales Lic. en Nutrición acerca de los alimentos fuente de Calcio y el Kéfir así como sus propiedades e incorporación a la dieta. La decisión de participar es voluntaria y será de mucha ayuda para poder concretar esta investigación. Al ser una encuesta online si usted la responde es que da su consentimiento. Desde ya muchas gracias por su colaboración.*

**Encuesta:**

- 1- Sexo

F

M

- 2- Edad (expresada en años)

.....

- 3- ¿Cuánto tiempo lleva recibido de Licenciado en Nutrición? (expresado en años)

.....

- 4- ¿Realiza educación alimentaria ya sea en el consultorio o en otro ámbito?

Si

No

- 5- ¿Ha realizado alguna capacitación que se pueda relacionar con el consumo del Kéfir ? Si su respuesta es afirmativa nos puede comentar su experiencia

.....

....

- 6- ¿Recomendaría incorporar kéfir a la alimentación diaria de sus pacientes?

Si

No

- 7- ¿Por qué lo haría? Le agradezco que justifique su respuesta tanto si es afirmativa como negativa

.....

.....

- 8- ¿Lo ofrecería para alguna patología en especial?

.....

.....

- 9- ¿Cómo cree que contribuye el consumo de kéfir al organismo?

.....

.....

- 10- ¿Con que frecuencia sugiere aumentar el calcio de la dieta?

Nunca  
 Casi nunca  
 Ocasionalmente  
 Casi siempre  
 Siempre

- 11- ¿En que casos o patologías indica aumentar el consumo de Calcio?

.....

.....

- 12- ¿De que manera sugiere agregar calcio a la alimentación diaria?

Con alimentos  
 Con suplementos  
 Ambas opciones  
 Otros

- 13- ¿Sugiere al paciente comprar alimentos fortificados con Calcio?

Si   
No

- ¿Por qué?.....

- 14- ¿Recomienda a sus pacientes medidas dietéticas para enriquecer las preparaciones con calcio?

Si   
No

- 15- Ante un paciente que no consume lácteos. ¿Qué recomendaría para aumentar el Calcio dietario?

.....  
..

- 16- ¿Qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones? (seleccione una sola opción por fila)

	Totalmente de acuerdo	Muy de acuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	Poco de acuerdo	Nada de acuerdo
Al Kéfir lo pueden consumir todas las personas en cualquier momento del día.					
El Kéfir es igual a los probióticos en cápsulas.					
El Kéfir mejora el tratamiento de enfermedades como; Diabetes, Dislipemias, Obesidad, Hipertension Arterial, patologías gastrointestinales, enfermedades cardiovasculares, entre otras.					
Existen fuentes de Calcio con mayor biodisponibilidad que la de los lácteos.					
Es necesario recomendar alimentos ricos en Calcio a lo largo de toda la vida.					

- 17- Si existiera un alimento con múltiples probióticos y adicionado con Calcio de manera natural; ¿Lo recomendaría a sus pacientes?

Si

No

- Ya sea afirmativa o negativa su respuesta anterior, justifique brevemente su elección por favor

.....  
..

- 19- Luego de un tratamiento de esterilización y molido las cáscaras de huevo son un suplemento natural de Calcio. ¿Le sugeriría a sus pacientes utilizarla para fortificar algunas preparaciones?

Si

No

- ¿Por qué lo haría o por qué no lo haría?

.....

- 20- El producto que he elaborado es un yogur de kéfir fortificado con Calcio a partir de cáscaras de huevo. ¿Cuál es su opinión acerca del mismo? (justifique brevemente por favor)

.....

...

A glass bottle of kefir yogurt stands in the center, filled with a thick, white, slightly textured liquid. To its left, a wooden spoon holds a portion of curdled milk, showing a soft, clumpy texture. In the foreground, another wooden spoon holds a small amount of white powder, likely calcium supplement. To the right, a glass jar is partially filled with a similar white liquid. The background is a plain, light-colored wall. Two dark red horizontal bars are positioned behind the bottle, one on the left and one on the right.

*Yogur de Kéfir fortificado con Calcio  
a partir de cáscaras de huevo.*

**Análisis de Datos**

### **Análisis de datos**

En una primera etapa se realiza la elaboración del yogur, de forma similar a un yogur casero. Se utilizaron los siguientes ingredientes: leche entera de vaca, nódulos de kéfir de leche, edulcorante (sucralosa), gelatina sin sabor, esencia de vainilla y cáscaras de huevo en polvo.

Imagen N.º 1: Etapas de elaboración del yogur de kéfir fortificado con Calcio.

# PREPARACIÓN PASO A PASO

1

Colocar en un frasco de vidrio limpio y esterilizado leche entera de vaca junto con los nódulos de kéfir de leche.



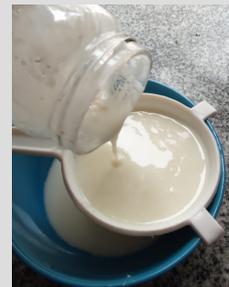
2

Tapar y embolver con un paño el frasco por fuera para proteger de la luz, preservar a temperatura ambiente durante 24hs. para que ocurra la fermentación.



3

Pasadas las 24hs, destapar, mezclar (siempre evitando el contacto del kéfir con Metal, usar material de vidrio, plástico o silicona) y colar la preparación con un colador fino. El líquido es lo que vamos a utilizar, los nodulos de kéfir se utilizan para una nueva fermentación o para conservar según se prefiera.



4

Al producto que se obtiene Agregar esencia de vainilla, edulcorante, polvo de cáscara de huevo\*, gelatina sin sabor (a elección), mezclar, y preservar refrigerado 24hs.



5

Pasadas las 24hs se puede consumir el producto



*\*Nota.*

*“Para la obtención del polvo de cáscara de huevo se sugiere:*

*Lavar y cepillar cáscaras de huevo de gallina con agua, hervir durante 15 minutos en agua, colar, colocar en horno (T° mínima) hasta que estén completamente secas (aprox 30min).*

*Luego colocar en bolsa esterilizada y machacar hasta que queden pequeños fragmentos, cuanto mas triturado mejor. Luego pasar por tamiz dos veces hasta obtener un polvo.”*

**Fuente: Elaboración propia**

En la siguiente etapa de investigación, se envía a analizar la muestra de yogur de kéfir fortificado con Calcio a un Laboratorio de Análisis de Alimentos de la ciudad de Mar del Plata, donde se evalúa la composición química y microbiológica del alimento, que se presenta en la tabla N°4.

Tabla N.º 4: Composición química del yogur de kéfir fortificado con Calcio

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b>			
<b>Porción: 200gr (1 taza)</b>			
	Cantidad por porción	Cantidad por 100gr	*%VD
<b>Valor energético</b>	84,4 kcal = 353KJ	42,2 kcal =176,6KJ	4
<b>Carbohidratos</b>	9gr	4,5gr	3
<b>Proteínas</b>	5,8gr	2,9gr	8
<b>Grasas totales</b>	2,8gr	1,4gr	5
<b>Calcio</b>	120mg	60mg	12
<b>Humedad</b>	90,4%	90,4%	-
<b>Cenizas</b>	0,8%	0,8%	-

(\*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Fuente: Laboratorio de análisis de alimentos de la ciudad.

Tabla N.º 5: Composición microbiológica del yogur de kéfir fortificado con Calcio

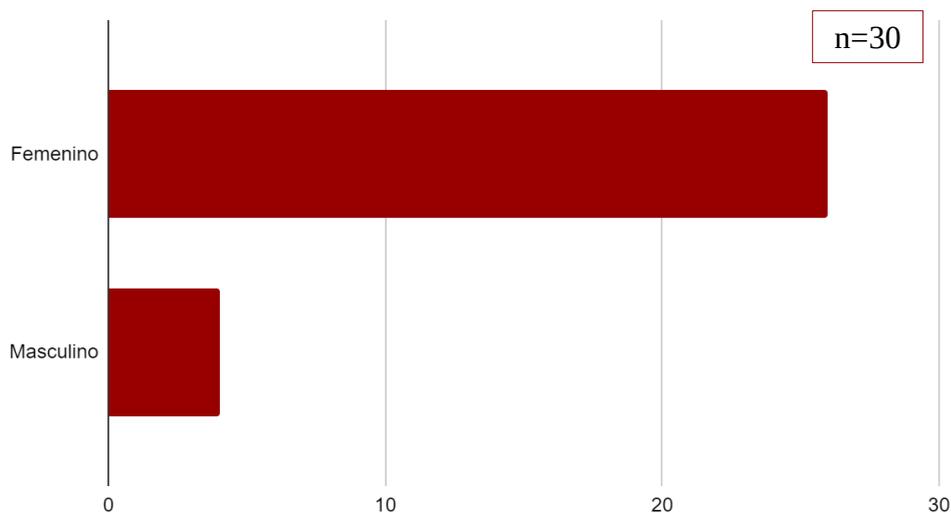
Presencia/ Ausencia de Salmonella en yogur de Kéfir			
Determinación	Resultado	Unidad	Método
Salmonella spp	Ausencia	25gr	ISO 6579

Fuente: Laboratorio de análisis de alimentos de la ciudad.

Para poder llevar a cabo la presente investigación se realizó un trabajo de campo con treinta Licenciados en Nutrición de la Universidad FASTA, Facultad de Ciencias Médicas, de la ciudad de Mar del Plata en el mes de Septiembre del año 2021, con el objetivo de conocer la opinión de los Licenciados acerca del Kéfir, y de alimentos fuente de calcio, sus propiedades e incorporación en la dieta. La encuesta se llevo a cabo de manera online y fue autoadministrada por cada usuario a quienes se le envió para completar la misma. Dicha encuesta consta de 20 preguntas.

La muestra está compuesta por 30 Lic. en Nutrición. La caracterización de la población se realizó mediante la sexo, edad y antigüedad en profesión.

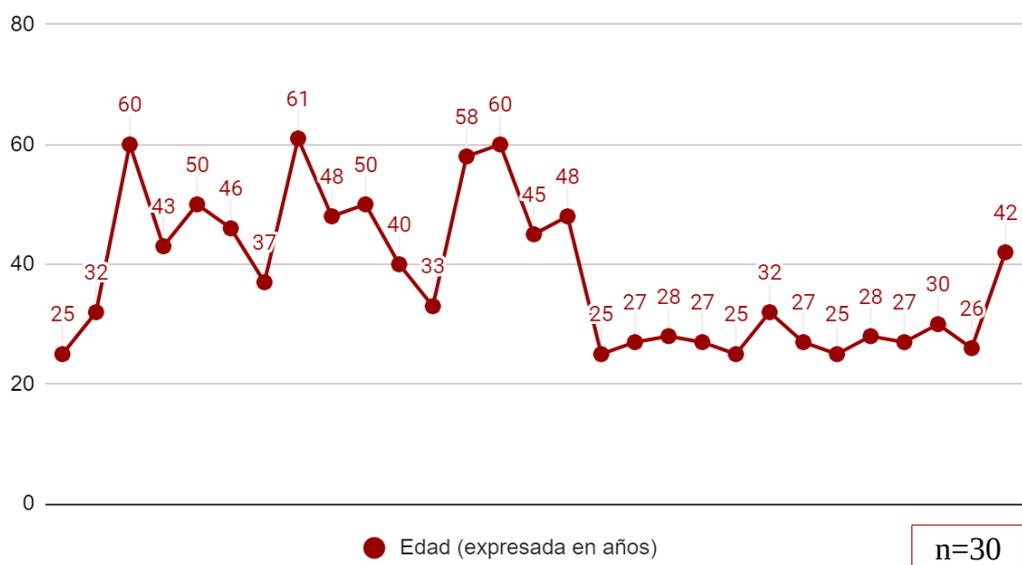
**Gráfico N°1 : Distribución por sexo**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico N.º 1 representa el sexo de la población la cual se encuentra mayoritariamente constituida por mujeres.

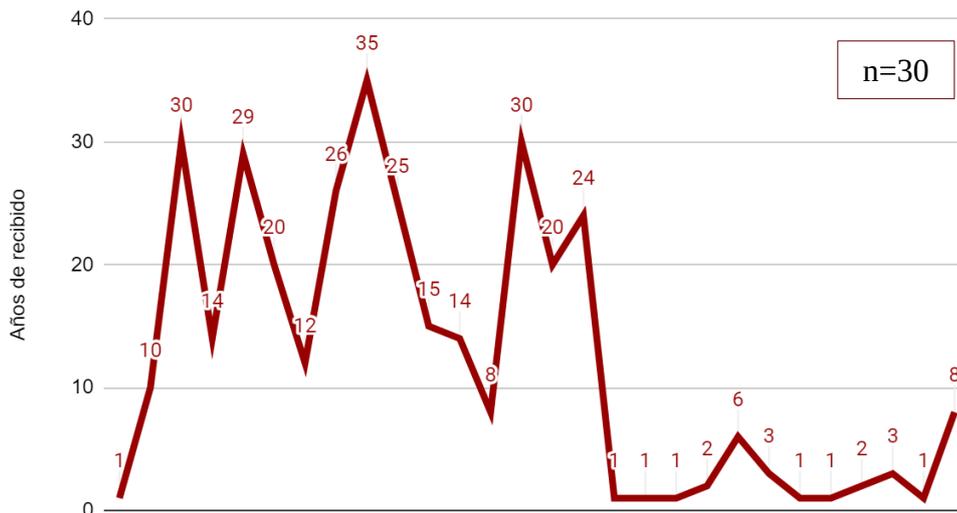
### Gráfico N.º 2 : Distribución por edad



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico N.º 2 se observan los datos referidos a la edad de población, que se encuentran comprendidas entre los 25 y 61 años, siendo la edad media de 38,5 años.

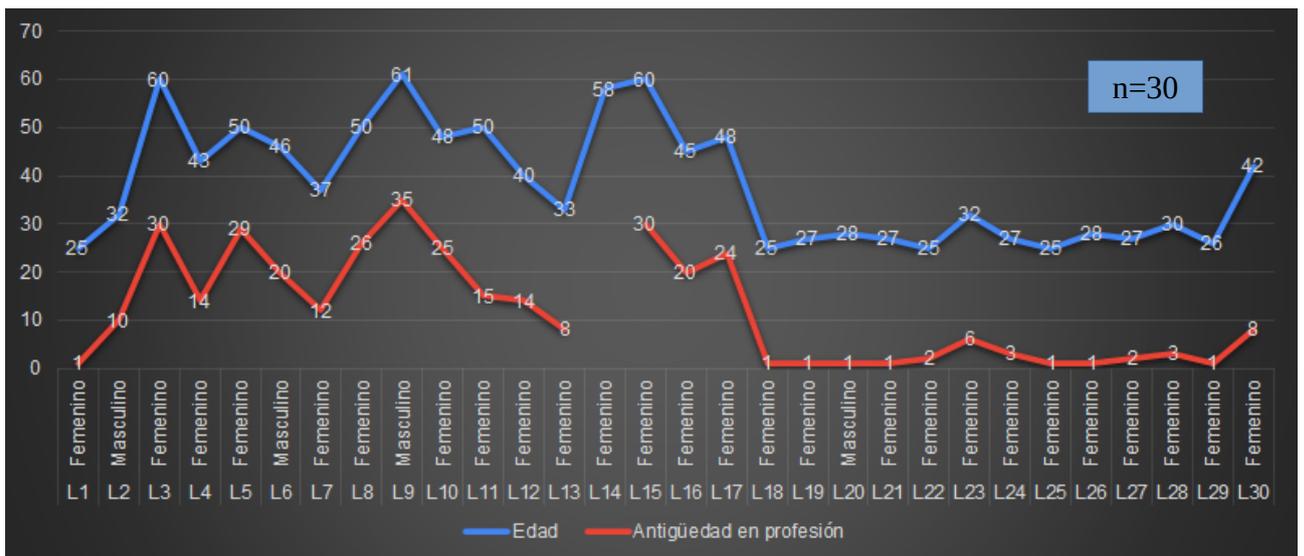
### Gráfico N.º 3 : Antigüedad en profesión



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico N.º 3 se representa a la población según la antigüedad en profesión, el tiempo que expresaron los Licenciados<sup>126</sup> fue entre 1 y 35 años de haberse recibido. El mayor porcentaje se representó por los que llevan un año de graduados.

**Gráfico N.º 4: Edad y Antigüedad en profesión**

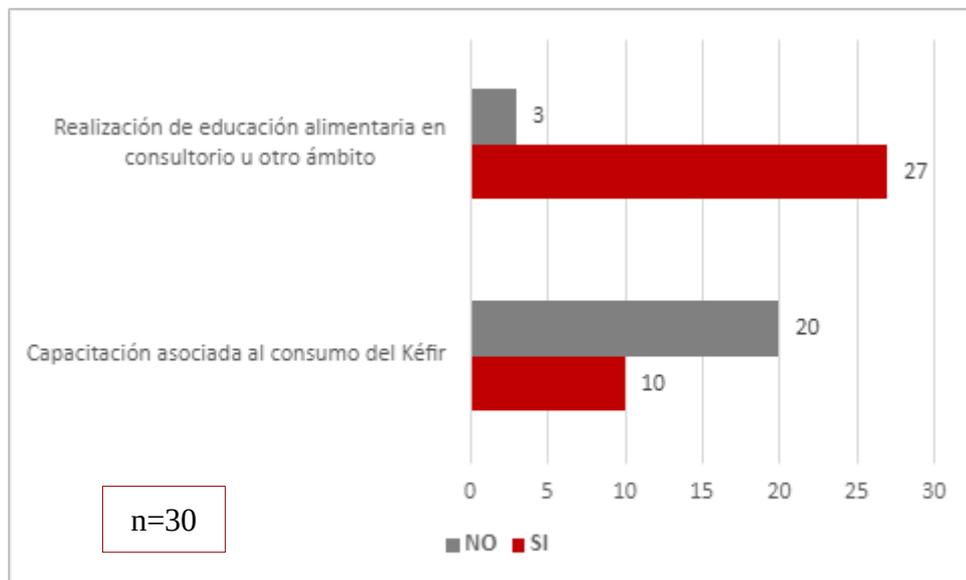


Fuente: elaboración propia.

<sup>126</sup>Licenciados en Nutrición en adelante Lic.

En éste gráfico se representa la edad junto al tiempo que lleva recibido como licenciado en Nutrición cada participante, según sexo femenino y masculino.

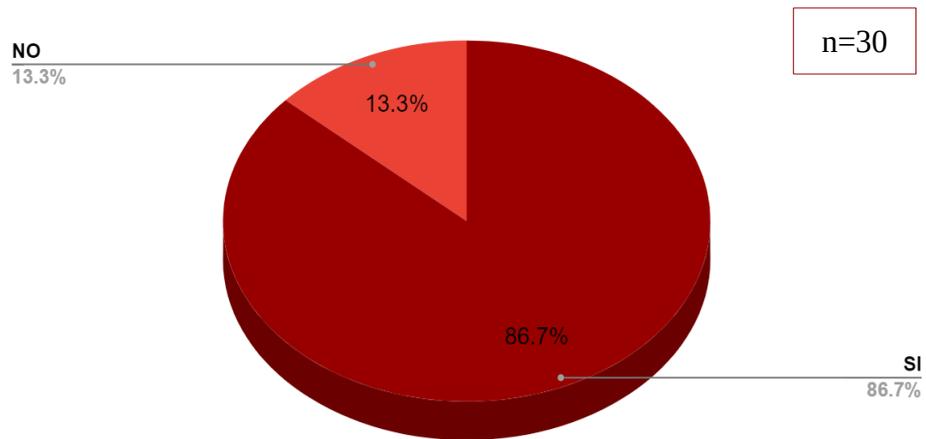
**Gráfico N°5: Educación alimentaria y capacitación sobre Kéfir**



Fuente: elaboración propia.

Como muestra el gráfico N°5 con respecto a la capacitación asociada al consumo del kéfir 20 de los encuestados indicaron que no tienen capacitación y 10 de ellos expresaron haber realizado alguna capacitación relacionada al consumo de dicho probiótico. Además se consultó a los Lic si realizaban educación alimentaria dentro o fuera del consultorio, por lo cual un 90% de los encuestados respondió que si, el 10% restante respondió que no realiza educación alimentaria en ningún ámbito, es decir 27 de ellos indicaron que realizan educación alimentaria ya sea en el consultorio u otro ámbito y 3 de ellos indicaron que no.

**Gráfico N°6: Recomendación del Kéfir**

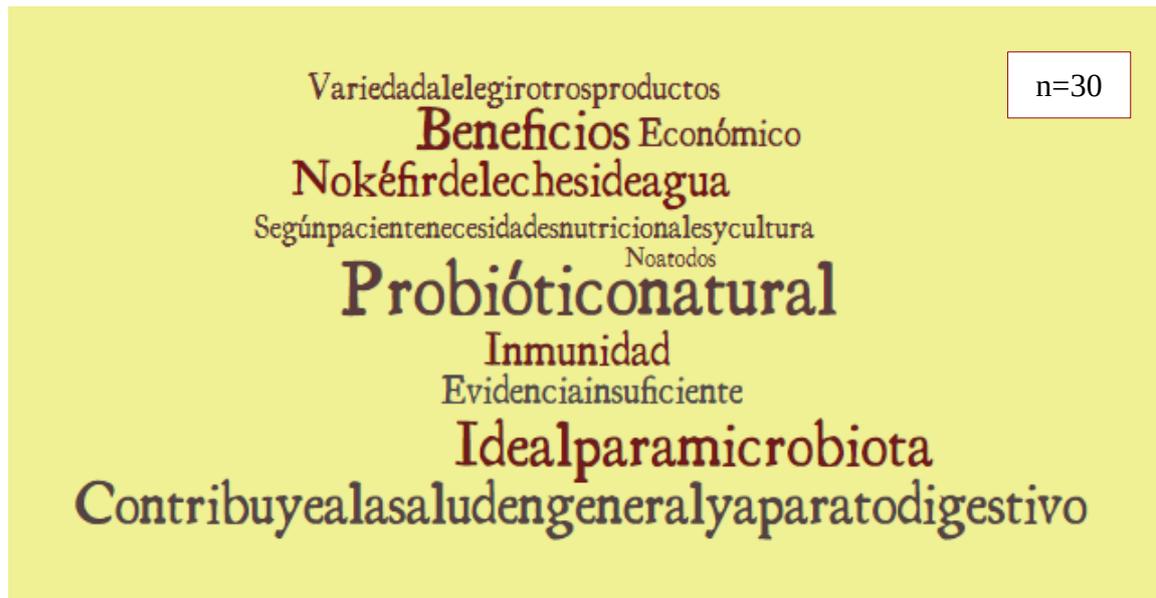


Fuente: elaboración propia.

El gráfico N°6 representa el porcentaje de encuestados que recomienda incorporar kéfir a la alimentación diaria de sus pacientes, siendo el 86,7% quienes respondieron que si, y el 13,3% quienes respondieron que no lo harían.

Luego se pidió que justifiquen su respuesta ya sea afirmativa o negativa, se representan de la siguiente manera;

**Nube de palabras N.º 1: Justificación de los encuestados sobre recomendación de Kéfir**



Fuente: elaboración propia.

En éste modelo puede observarse como palabra principal probiótico natural siendo el centro de la nube, se resaltan además varios puntos a favor que tiene el kéfir tales como, ideal para microbiota, beneficios, económico, variedad para elegir otros productos y que contribuye a la salud y aparato digestivo. En menor medida algunos encuestados manifestaron que el producto no es para todos los pacientes se indica según necesidades y que carece de evidencia científica suficiente.

Luego se consulta si ofrecerían el Kefir para alguna patología en especial, por lo cual cuatro de ellos respondieron que no, el resto expresó las siguientes situaciones en las que lo recomendarían.

#### **Nube de palabras N.º 2: Recomendación de Kéfir para patologías específicas**



Fuente: elaboración propia.

\*SII: Síndrome de Intestino Irritable

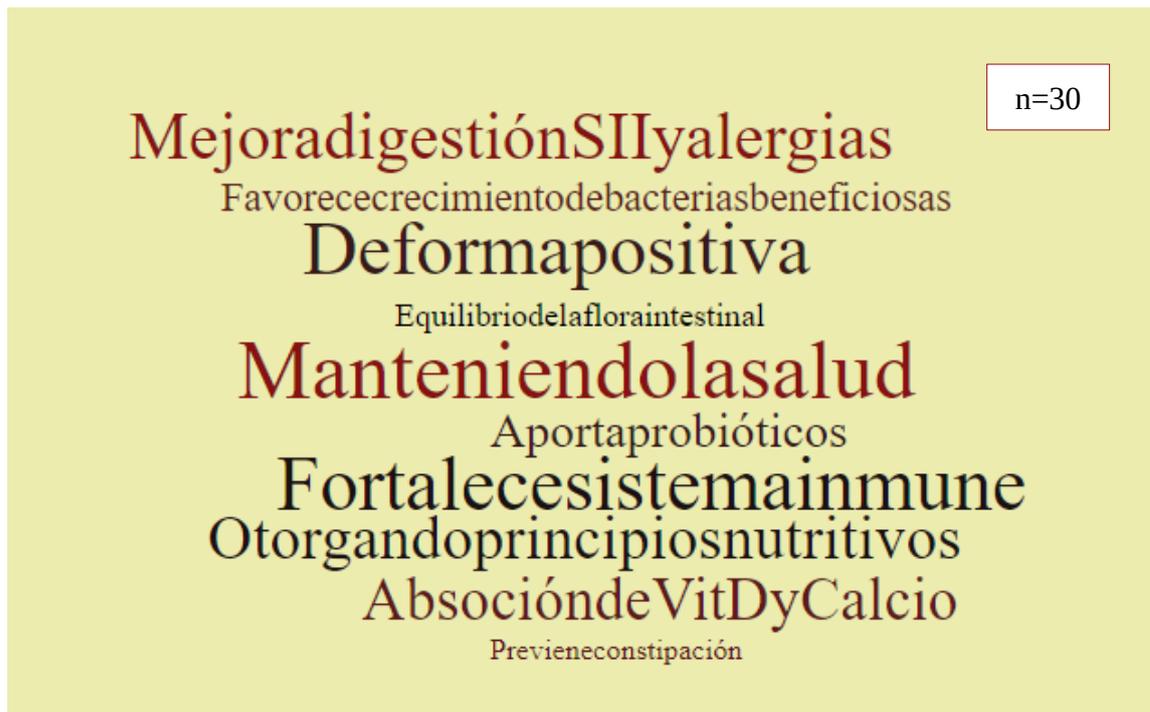
SIBO: Sobrecrecimiento Bacteriano

EII: Enfermedad Inflamatoria Intestinal

En la nube de palabras N.º 2 se puede visualizar una amplia gama de patologías para las cuales los Lic recomendarían el Kéfir, siendo el eje principal las relacionadas al intestino como constipación, SIBO, SII, EII, enfermedades autoinmunes, y demás patologías gastrointestinales. Además destacaron el efecto benéfico ante otras situaciones como dislipemias, sobrepeso/obesidad, diabetes, osteopenia y osteoporosis.

Posteriormente se preguntó a los encuestados sobre cómo creen ellos que influye el Kéfir al organismo, las respuestas se expresan en la siguiente nube.

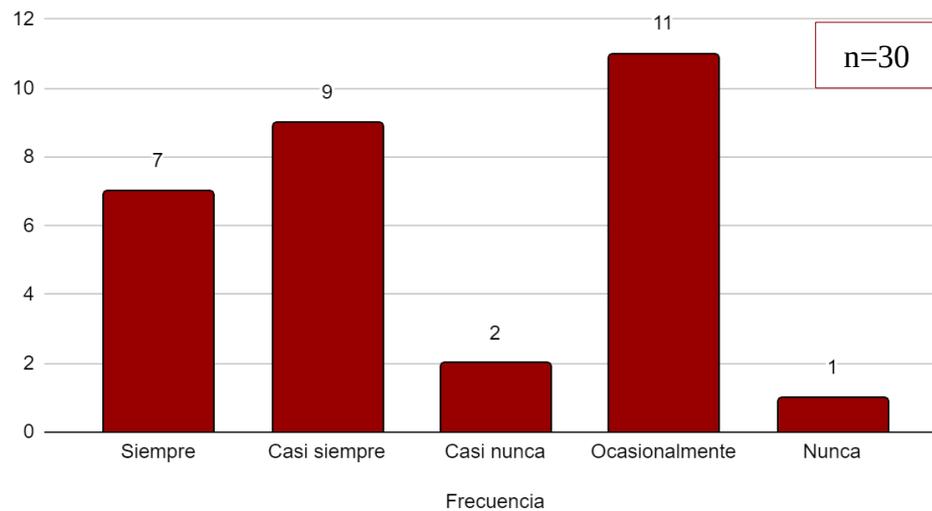
### **Nube de palabras N.º 3: Impacto del Kéfir al organismo**



Fuente: elaboración propia.

En esta unidad sinóptica los encuestados expresaron como favorece al organismo el kéfir, manteniendo la salud de forma positiva, fortaleciendo el sistema inmune y otorgando principios nutritivos. Se pudo identificar que varios continuaron afirmando el beneficio que brinda principalmente al intestino ya que recalcaron que aporta bacterias beneficiosas al mismo, mejora la digestión y alergias, gracias al aporte de probióticos.

#### **Gráfico N.º 7: Recomendación de Calcio**

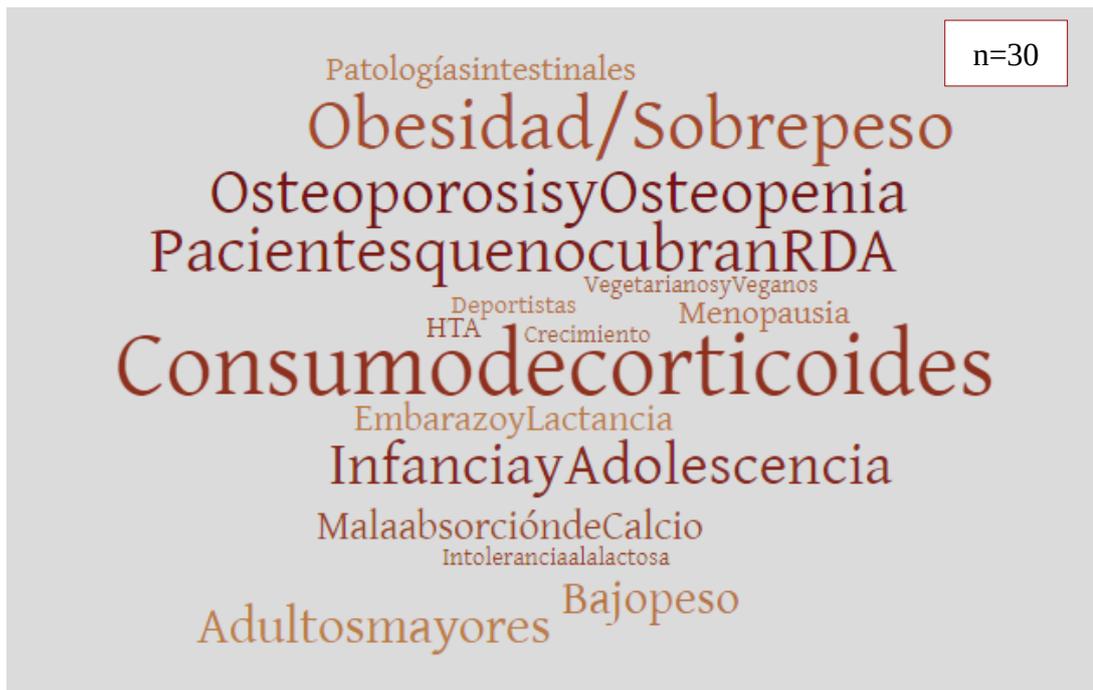


Fuente: elaboración propia.

En el gráfico anterior se expresa la frecuencia con que los Lic. recomiendan aumentar el Calcio dietario de sus pacientes. Donde la mayoría de ellos indicaron recomendarlo ocasionalmente, seguido por las opciones de casi siempre y siempre, en menor medida indicaron que casi nunca lo recomiendan y nunca indicó solo un Nutricionista.

Posteriormente se pregunta a los Lic. si lo ofrecerían para alguna patología en especial por lo cual las respuestas fueron las siguientes;

#### **Nube de palabras N.º 4: Patologías en las cuales los Lic. recomiendan Calcio**



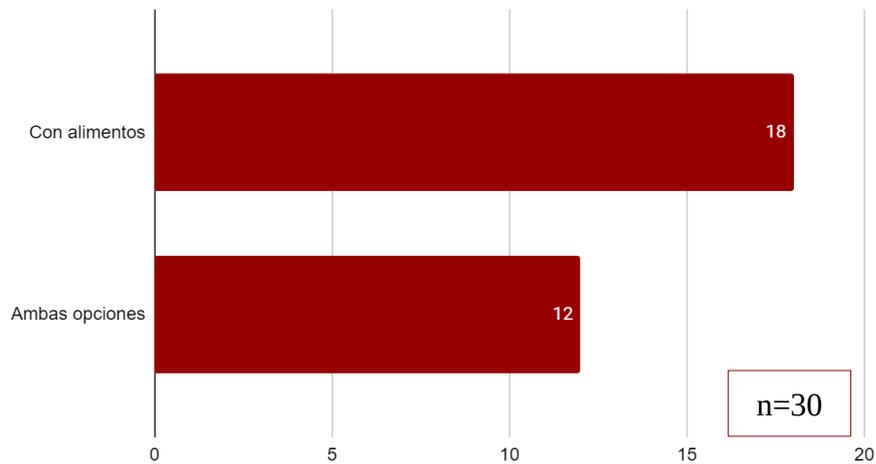
Fuente: elaboración propia.

\*HTA: Hipertensión Arterial

RDA: Recomendación diaria de Referencia

En esta representación los Nutricionistas nombraron con importancia al consumo de corticoides, obesidad/sobrepeso, osteoporosis/osteopenia, infancia y adolescencia, asimismo situaciones como pacientes que no cubran RDA, mala absorción del Calcio, embarazo/lactancia, menopausia y crecimiento como casos en los que recomiendan a sus pacientes aumentar el consumo de Calcio dietario.

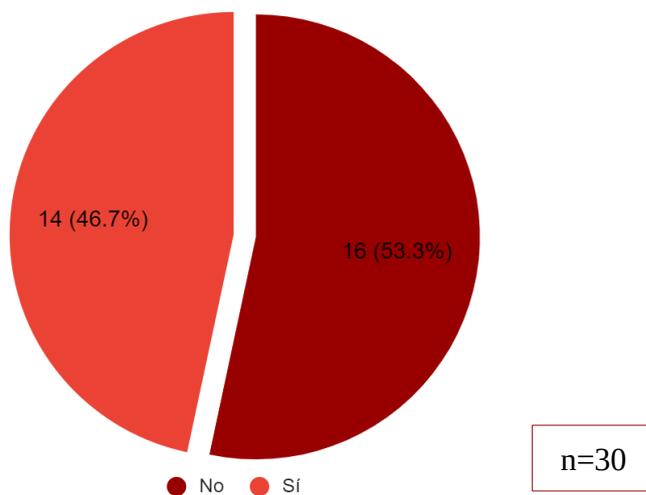
**Gráfico N.º 8: Forma en que los Lic. sugieren agregar Calcio dietario**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico anterior refleja lo que respondieron los encuestados cuando se les consulto de que manera sugieren a sus pacientes incorporar calcio a la dieta, las opciones eran; con alimentos, con suplementos, ambas opciones, u otra. Donde se identificó que la mayoría de ellos opta por alimentos, el resto elige ambas opciones la cual corresponde a alimentos más suplementos. Nadie eligió las opciones de sólo suplementos u otra opción.

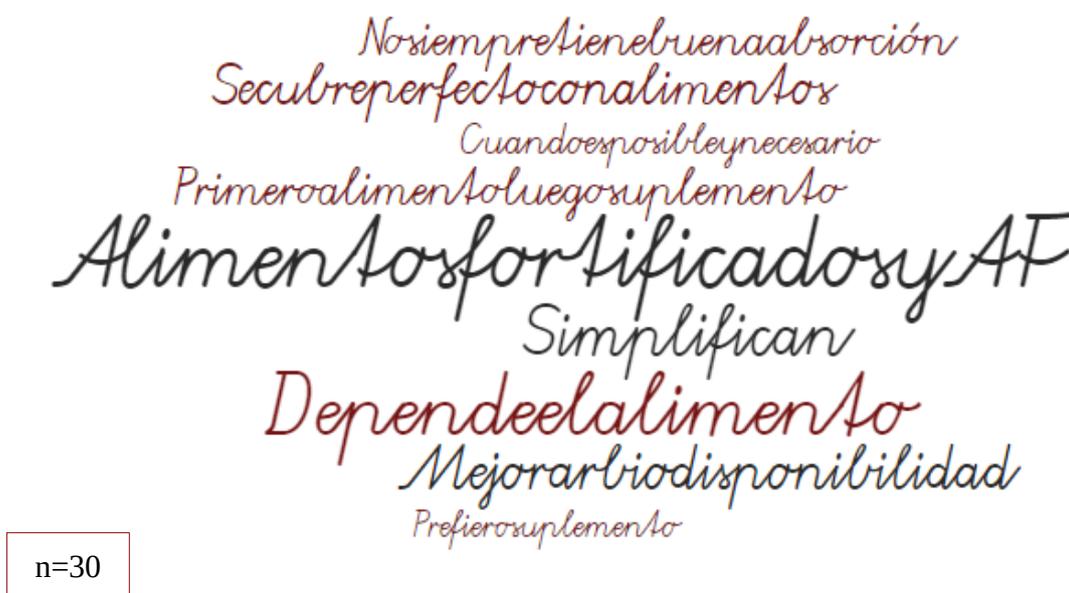
### Gráfico N.º 9: Compra de alimentos fortificados



Fuente: elaboración propia.

La imagen anterior grafica la respuesta de los Lic. cuando se les consulto si sugiere al paciente comprar alimentos fortificados con Calcio, en donde el 53,3% es decir 16 de ellos respondieron que no, y el 46,7% restante, 14 de ellos respondieron que si lo recomiendan. Además se pidió que justifiquen su elección, las cuales se expresan en el siguiente gráfico.

### Nube de palabras N.º 5: Justificación de recomendar o no la compra de alimentos fortificados

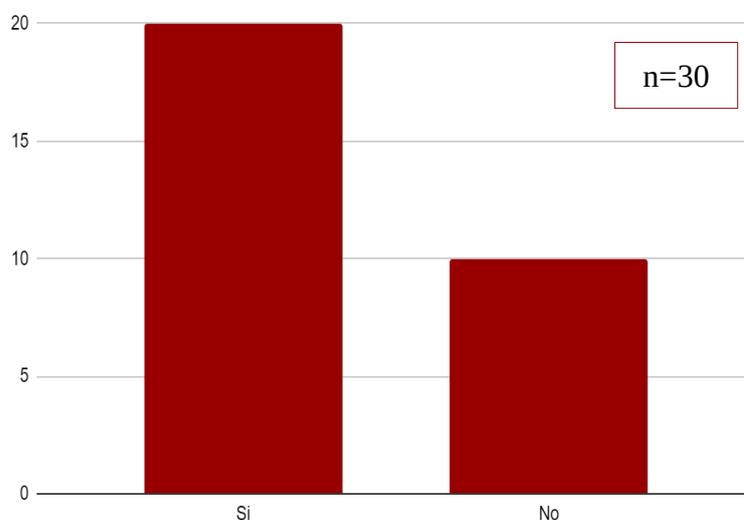


Fuente: elaboración propia.

\*AF: Actividad Física.

En ésta unidad de análisis se puede observar lo que opinan los Lic en cuanto a la recomendación de comprar alimentos fortificados y es importante destacar que muchos de los Nutricionistas coincidían al reiterar la siguiente respuesta; *“primero busco cubrir requerimiento de Calcio con alimentos naturales y luego de ser necesario sugiero un suplemento”*. Aunque otros optaron por complementar con actividad física, destacaron la importancia también de mejorar la biodisponibilidad, la absorción y la simpleza para el paciente.

**Gráfico N.º 10: Recomendación de medidas dietéticas**



Fuente: elaboración propia.

La siguiente pregunta que se realizó a los Licencados fue si recomiendan a sus pacientes medidas dietéticas para enriquecer las preparaciones con calcio y como se muestra en el gráfico n.º 10; 20 de ellos indicaron que si y 10 de ellos indicaron que no lo hacen.

Posteriormente se consulto a los Lic. que recomiendan a los pacientes que no consumen lácteos para incrementar el calcio dietario, a lo que expresaron los siguientes conceptos;

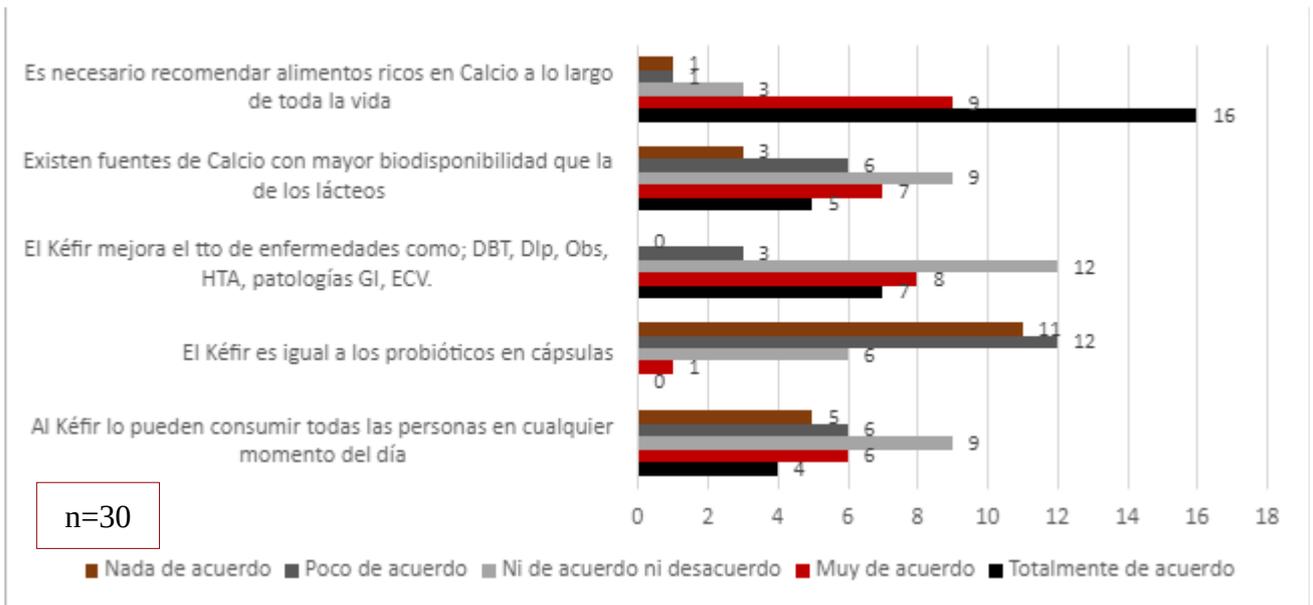
**Nube de palabras N.º 6: Recomendación para incrementar Calcio en pacientes que no consumen lácteos**



Fuente: elaboración propia.

En esta imagen los Lic. destacan la importancia de evitar los inhibidores de la absorción, utilizar alimentos fortificados, tener una alimentación variada y sugerir opciones alternativas que sean ricas en Calcio tales como frutos secos, legumbres, coles, tofu, kale, bebidas vegetales, entre otras, siempre acompañando con técnicas culinarias.

**Gráfico N.º 11: Grado de acuerdo de los Lic. sobre afirmaciones de Kefir y Calcio**



Fuente: elaboración propia.

**Tabla N.º 6: Grado de acuerdo de los Lic.**

Grado de acuerdo	n=30				
	Al Kéfir lo pueden consumir todas las personas en cualquier momento del día	El Kéfir es igual a los probióticos en cápsulas	El Kéfir mejora el tto de enfermedades como; DBT, Dlp, Obs, HTA, patologías GI, ECV.	Existen fuentes de Calcio con mayor biodisponibilidad que la de los lácteos	Es necesario recomendar alimentos ricos en Calcio a lo largo de toda la vida
■ Nada de acuerdo	5	11	0	3	1
■ Poco de acuerdo	6	12	3	6	1
■ Ni de acuerdo ni desacuerdo	9	6	12	9	3
■ Muy de acuerdo	6	1	8	7	9
■ Totalmente de acuerdo	4	0	7	5	16

Legend: ■ Nada de acuerdo ■ Poco de acuerdo ■ Ni de acuerdo ni desacuerdo ■ Muy de acuerdo ■ Totalmente de acuerdo

Fuente: elaboración propia.

Se les pidió a los Lic que indiquen que tan de acuerdo se encontraban con algunas afirmaciones sobre el Kéfir y Calcio y con ayuda de una escala se evaluó la opinión de cada uno. Los resultados obtenidos se muestran en el gráfico N.º 11 junto con la tabla N.º 6. Donde para la afirmación: “Es necesario recomendar alimentos ricos en calcio a lo largo de

toda la vida” la mayor parte de los encuestados indicó estar “totalmente de acuerdo”, seguido por 9 de ellos que optó por “muy de acuerdo”, 3 seleccionaron “ni de acuerdo ni desacuerdo” y dos de ellos eligieron “poco de acuerdo” y “nada de acuerdo” respectivamente.

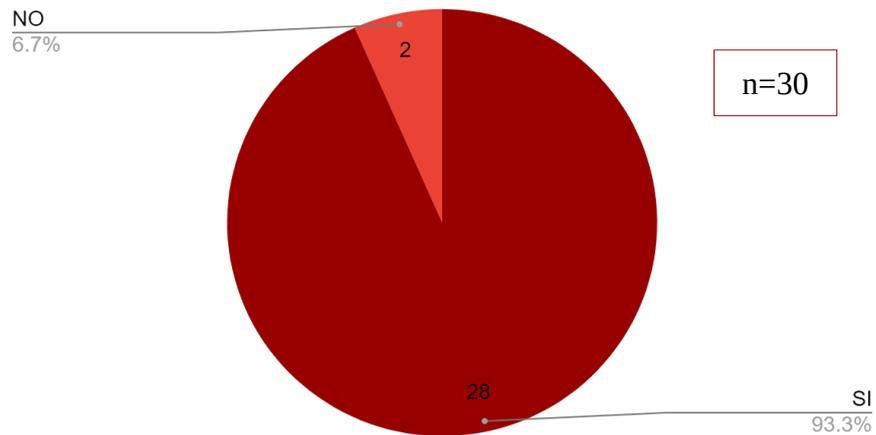
Luego para la afirmación siguiente: “existen fuentes de calcio con mayor biodisponibilidad que la de los lácteos” los encuestados respondieron; 9 de ellos la opción “ni de acuerdo ni desacuerdo”, 7 de ellos “muy de acuerdo”, 6 “poco de acuerdo”, 5 “totalmente de acuerdo” y 3 “nada de acuerdo”.

Seguida por la afirmación: “El Kéfir mejora el tratamiento de enfermedades como; Diabetes, Dislipemias, Obesidad, Hipertension Arterial, patologías gastrointestinales, enfermedades cardiovasculares, entre otras” donde los Lic optaron 12 de ellos “ni de acuerdo ni desacuerdo”, 8 estuvieron “muy de acuerdo”, 7 “totalmente de acuerdo”, 3 “poco de acuerdo” y ninguno eligió la opción “nada de acuerdo”.

Luego sobre: “El kéfir es igual a los probióticos en cápsulas” 12 de los Lic. seleccionaron la opción “poco de acuerdo”, seguido por 11 de ellos con “nada de acuerdo”, 6 dijeron “ni de acuerdo ni desacuerdo”, 1 estuvo “muy de acuerdo” y ningún encuestado eligió la opción “totalmente de acuerdo”.

Para la afirmación: “Al Kéfir lo pueden consumir todas las personas en cualquier momento del día” 9 de los Nutricionistas optaron por “ni de acuerdo ni desacuerdo”, 6 eligieron “muy de acuerdo”, de igual manera otro 6 optaron por “poco de acuerdo”, 5 eligieron “nada de acuerdo” y los 4 restantes estuvieron “totalmente de acuerdo”.

## **Gráfico N.º 12: Recomendación de alimento con probióticos y Calcio**

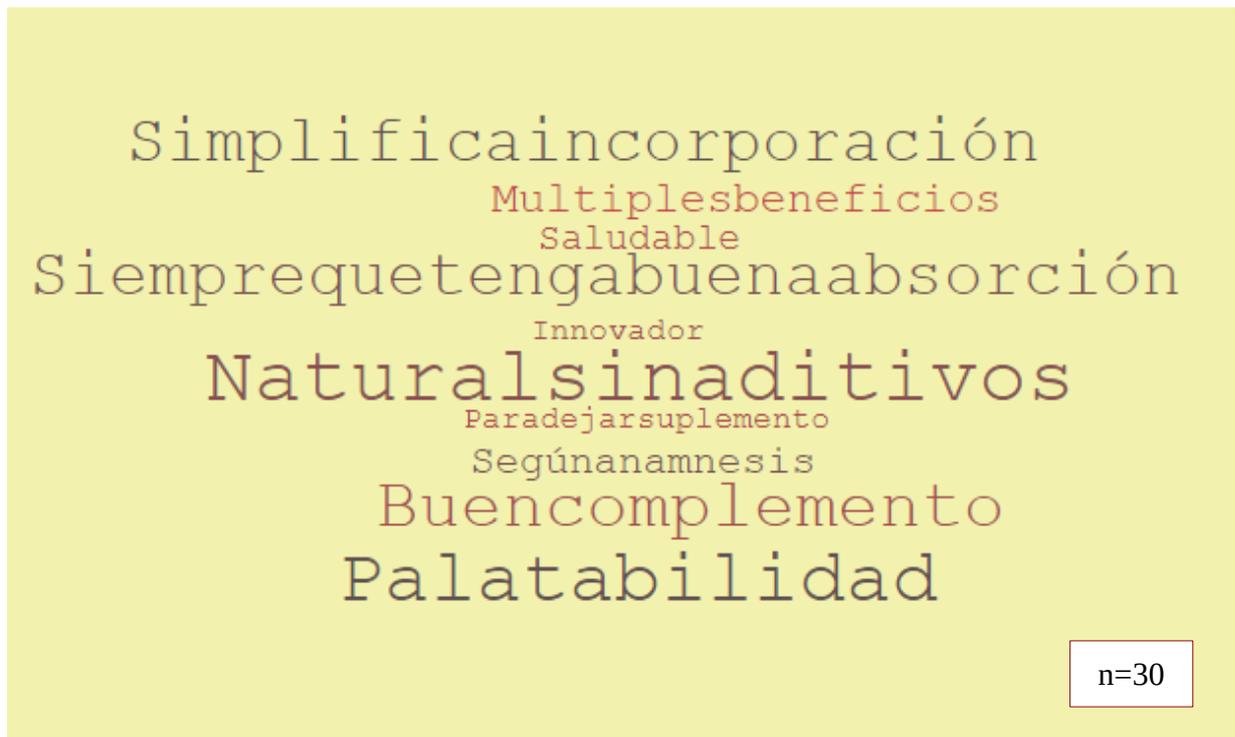


Fuente: elaboración propia.

Luego se le consultó a los encuestados si recomendarían a sus pacientes un alimento con múltiples probióticos adicionado con Calcio de manera natural, por lo que la gran mayoría, 28 de ellos respondieron que si, y 2 de ellos indicaron que no lo harían.

A continuación se pidió que justifiquen su respuesta tanto afirmativa como negativa, por la cual los resultados fueron simplicados en la siguiente nube de palabras.

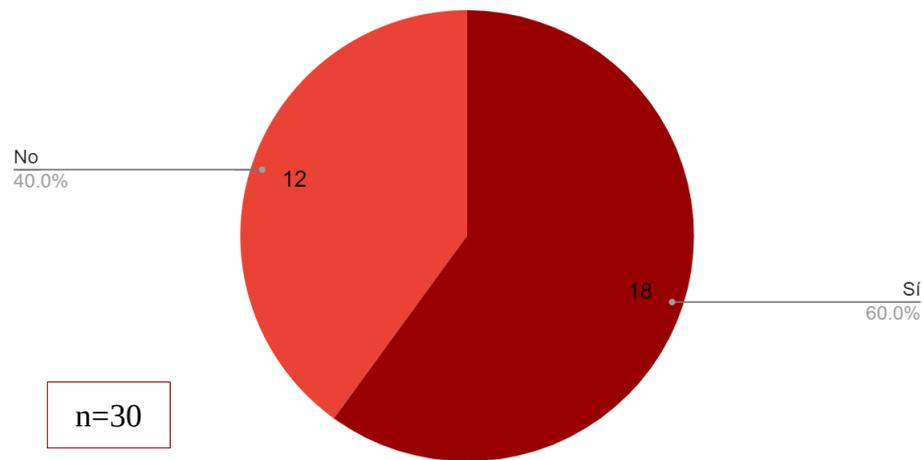
#### **Nube de palabras N.º 7: Justificación sobre recomendación de alimento funcional**



Fuente: elaboración propia.

En éste caso se evidencia la importancia de que el alimento sea natural sin aditivos, saludable, que se encuentre aprobado en cuanto a palatabilidad y absorción para los consumidores, que simplifique la incorporación de nutrientes y de multiples beneficios, entre otras atribuciones que destacaron los encuestados como importantes para poder recomendar el alimento.

#### **Gráfico N.º 13: Sugerencia de utilizar cáscaras de huevo como suplemento**

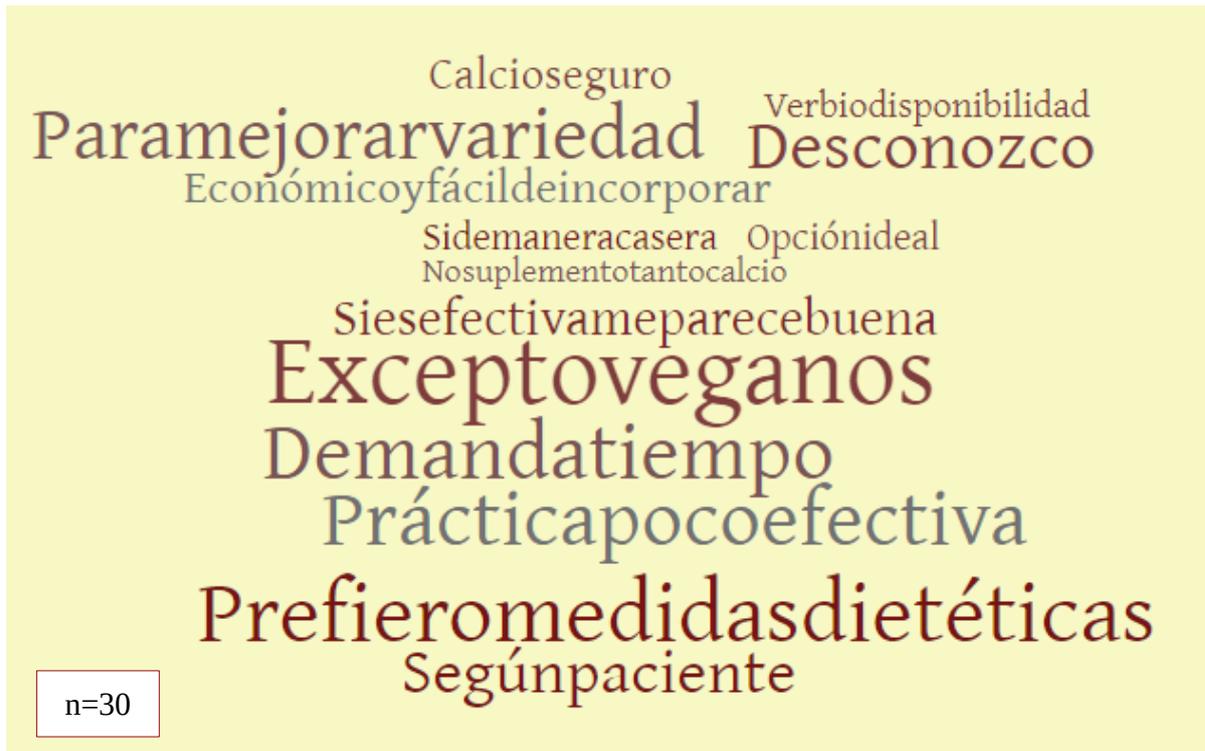


Fuente: elaboración propia.

En la siguiente pregunta de la encuesta se informó a los Lic. que luego de un tratamiento de esterilización y molido las cáscaras de huevo son un suplemento natural de Calcio. Se les consultó si sugerirían a sus pacientes utilizarla para fortificar algunas preparaciones, por lo que 18 de ellos es decir el 60% indicó que sí, y 12 de ellos el 40% restante manifestó que no lo haría, tal como refleja el gráfico N.º 13.

Por consiguiente se pidió que justifiquen sus respuestas, los resultados se muestran a continuación.

### **Nube de palabras N° 8: Justificación de utilizar o no cáscaras como suplemento de Calcio**

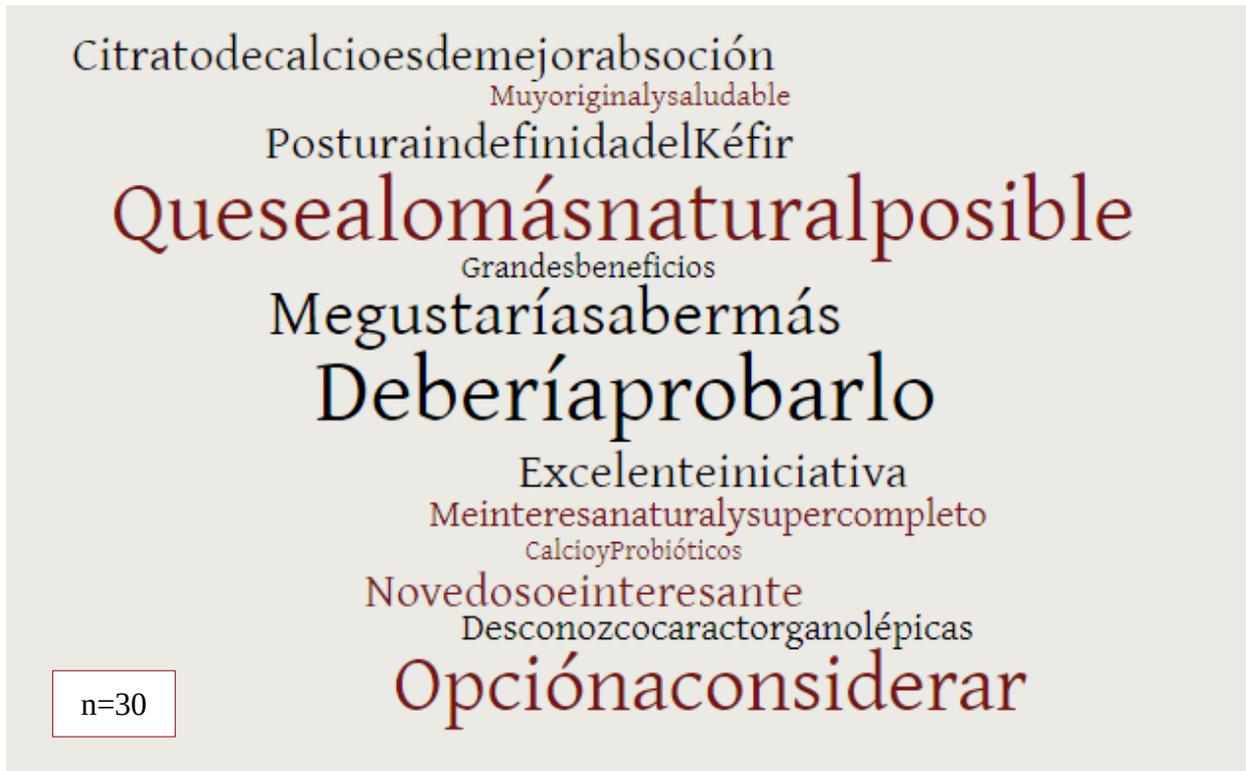


Fuente: elaboración propia.

En este diagrama se nota una gran discrepancia en las opiniones de los encuestados, en donde se encuentran quienes determinaron la práctica como poco efectiva, que demanda tiempo, o que prefieren medidas dietéticas. Y en contra partida hay quienes manifestaron que les parecía una opción ideal para consumir calcio de manera segura y económica, fácil de incorporar como suplemento, además de las atribuciones de mejorar la variedad y todo esto de manera casera. Por último, algunos encuestados no dieron su opinión al respecto y expresaron que fue por falta de información o porque desconocían del tema.

Para finalizar la encuesta se pidió la opinión de los Licenciados acerca del producto elaborado en este trabajo el cual es un yogur de kéfir fortificado con Calcio a partir de cáscaras de huevo. Cada encuestado expresó su opinión al respecto, las mismas se muestran en la siguiente nube de conceptos.

#### **Nube de palabras N.º 9: Opinión de los Lic. acerca del producto elaborado**



Fuente: elaboración propia.

Las opiniones que manifestaron los Lic. con respecto al producto elaborado fueron las siguientes; “debería probarlo”, “que sea lo mas natural posible”, “opción a considerar”, “me gustaría saber más”, “excelente iniciativa”, “novedoso e interesante”, “postura indefinida del Kéfir”, “citratode Calcio es de mejor absorción”, etc. Se puede notar que mayoritariamente a los encuestados les parece un producto innovador y beneficioso por los nutrientes que aporta, que si son comprobables y el producto es aceptado organolépticamente seria una buena opción para quienes lo consuman.

A photograph showing a glass bottle of kefir yogurt in the background. In the foreground, there is a wooden spoon filled with curdled milk on the left, and a glass jar filled with yogurt on the right. The items are placed on a red textured surface. Two dark red horizontal bars are positioned above the spoon and jar.

*Yogur de Kéfir fortificado con Calcio  
a partir de cáscaras de huevo.*

**Conclusiones**

## Conclusiones

En la actualidad, y gracias a investigaciones realizadas hasta el momento se puede constatar que los lácteos y derivados brindan múltiples beneficios, no solo por su composición nutricional habitual sino por ser buen vehículo para el diseño de alimentos funcionales, debido a su amplia versatilidad tecnológica para compuestos bioactivos. Se ha comprobado que el consumo de estos alimentos mejora diferentes patologías como las cardiovasculares, diabetes y enfermedades intestinales, su acción fisiológica se atribuye principalmente a las propiedades insulino-trópicas, e inmunomoduladoras de las proteínas y péptidos bioactivos presentes en estos productos, a la regulación del Sistema Renina Angiotensina-Aldosterona y a la modulación de la microbiota intestinal a partir de las cepas probióticas presentes en los productos lácteos. Hoy en día se busca el diseño y desarrollo de lácteos funcionales con la adición de nuevos compuestos bioactivos diferentes a los tradicionales prebióticos y probióticos que comúnmente se conocen. Se han atribuido diferentes beneficios en salud a derivados lácteos funcionales, dependiendo del compuesto de interés que haya sido adicionado, evidenciado en mejora de biomarcadores de salud cardio-metabólica, modulación del apetito y la saciedad, aumento de mediadores antiinflamatorios y modulación de la microbiota intestinal, constituyéndose como una estrategia promisoriosa para promover la salud y prevenir la enfermedad (Villamil et al., 2020<sup>127</sup>).

El Kéfir es un probiótico con múltiples beneficios asociados a su composición simbiótica de bacterias saprófitas y levaduras, un conjunto de microorganismos específicos que administrado en cantidades adecuadas proveen efectos antitumorales, antifúngicos y antibacterianos, así como actividad inmunomoduladora o protectora del epitelio, antiinflamatoria, cicatrizante y antioxidante. Asimismo el consumo regular de kéfir se ha asociado a una mejor digestión y tolerancia a la lactosa, efecto hipocolesterolemizante, control de la glucosa plasmática, efecto antihipertensivo, actividad anticancerígena y antialérgica. Además de eso, se ha demostrado que tales beneficios prolongan la esperanza de vida a personas mayores y mejoran el estado mental de los pacientes con lesión cerebral traumática grave (Rosa et al., 2017 & Hamida et al., 2021).

<sup>127</sup>Revisión sobre el desarrollo de productos lácteos funcionales y sus implicaciones en la Salud, por Facultad de Ciencias, Departamento de Nutrición y Bioquímica, Grupo de Investigación Alimentos, Nutrición y Salud, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

El valor nutricional del kéfir depende de la calidad de la leche, por ende, no tiene un contenido nutricional estandarizado, los valores pueden variar por diversos factores, como por ejemplo la crianza de la vaca, la composición de los gránulos o cultivos, etc. En general, el kéfir aporta minerales, especialmente el calcio, fósforo y magnesio; también es rico en vitaminas del grupo B, aminoácidos esenciales y proteínas de fácil digestión (Díaz, Davila, Medina, Miranda, & Romani 2020<sup>128</sup>).

En éste trabajo se llevó a cabo la elaboración de un yogur de Kéfir fortificado con Calcio de manera casera, se realizó el análisis bioquímico del mismo en donde se pudo visualizar que aporta por porción: 84,4 kcal, 9gr de carbohidratos, 5,8gr de proteínas, 2,8gr de grasas y 120mg de calcio. El valor nutricional fue similar al de la leche que se utilizó para la preparación del mismo, con la diferencia de que en el yogur disminuyó a la mitad la cantidad de grasa y el contenido de Calcio. Siendo en este caso no justificada la fortificación con calcio.

El Calcio se añadió a partir de un polvo elaborado con cáscaras de huevo de gallina, por ese motivo además se realizó la detección en el laboratorio de presencia/ausencia de Salmonella, y el resultado fue negativo, es decir que garantiza la inocuidad por ende la seguridad de consumo.

Además se realizó una encuesta a Lic de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA en la ciudad de Mar del Plata, donde se evaluó la opinión de los profesionales acerca del Kéfir, alimentos fuente de calcio, sus propiedades e incorporación en la dieta.

De los datos recolectados a través de cada encuesta y de su posterior análisis del discurso se puede apreciar que las ideas de los entrevistados cuando se consultó si existiera un alimento con múltiples probióticos y adicionado con Calcio de manera natural, haciendo referencia al yogur elaborado, el 93,3 % de los encuestados es decir 28 de ellos respondieron que si existiera el producto lo recomendarían a sus pacientes y sólo el 6,7% siendo 2 de ellos respondieron que no. Cabe destacar que varios de ellos manifestaron que siempre y cuando el alimento sea aceptado organolépticamente y sus beneficios están comprobados científicamente.

---

<sup>128</sup> Trabajo de investigación acerca de la producción y comercialización del Kéfir de leche por la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

Luego cuando se pidió la opinión a los Lic sobre el alimento elaborado, informando que era un yogur de kéfir fortificado con Calcio a partir de cáscaras de huevo de gallina, gran parte de ellos mostraron una opinión alentadora al producto diciendo que es un alimento innovador, con múltiples beneficios, saludable, natural y nutritivo. Destacaron que siempre y cuando su elaboración sea de manera segura, no haya riesgo de contaminación microbiológica, sea aceptado por los consumidores y tenga buena biodisponibilidad. Por otro lado hubo participantes, una pequeña cantidad, los cuales manifestaron que no lo consumirían ni recomendarían y expresaron que los motivos serían porque desconocen del tema, por falta de información acerca del kéfir o del yogur realizado.

Se puede decir que el alimento elaborado tendría gran aceptación por parte de los Licenciados y si están aprobados los aspectos recalcados seguramente lo recomendarían a sus pacientes, no solo por sus características y beneficios sino porque no existe en el mercado otro yogur con estas cualidades. Siendo que en el mercado los productos lácteos que se encuentran a la venta en su mayoría son ultraprocesados, con exceso de azúcares o JMAF, colorantes, saborizantes y demás agregados artificiales, que no contribuyen a la salud integral de quienes lo consumen. Y el Kéfir podría ser una opción mucho más beneficiosa por sus múltiples probióticos que aporta y todo esto de manera natural.

Para finalizar y promover futuras investigaciones se plantean las siguientes cuestiones.

- ¿Cuál es el contenido de Calcio exacto de la materia prima que se utiliza, varía en el producto final?
- ¿Qué diferencias nutricionales hay con otro yogur de kéfir fortificado del mercado?
- ¿Cuál es la mejor proporción de agregado de Calcio realizando diferentes muestras?
- ¿Varían las características organolépticas y nutricionales si se utilizara para la preparación leche de otras fuentes animales?
- ¿Se podrían fortificar otros alimentos con Calcio a partir de cáscaras de huevo de gallina?
- ¿Se puede producir este alimento para los grupos más vulnerables?

A glass bottle of kefir yogurt stands in the center, filled with a thick, white, slightly textured liquid. In front of it, a wooden spoon holds a portion of curdled milk, showing a soft, clumpy texture. To the right, a glass jar is partially filled with a smooth, white liquid, likely milk. The items are set on a red, textured surface. The background is a plain, light-colored wall.

*Yogur de Kéfir fortificado con Calcio  
a partir de cáscaras de huevo.*

**Bibliografía**

## **Bibliografía**

- Abraham A. (2019). Kefir: desde la preparación artesanal a sus aplicaciones biotecnológicas. En Giuletta M. et al. Libro de Resúmenes. Primer Taller Biotecnología aplicada a la tecnología de alimentos (pp. 46-47), Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Estudiantes de Ingeniería Tecnológica – CEIT.
- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Código alimentario Argentino, Cap., VIII. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>.
- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Los Alimentos Funcionales: ¿Comida que Cura?. Recuperado de [http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/alimentos\\_funcionales.asp](http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/alimentos_funcionales.asp).
- Aguirre, P. (2019). Alimentos funcionales entre las nuevas y viejas corporalidades. AIBR: *Revista de Antropología Iberoamericana*, 14(1), 95-120.
- Ballester Ferré, M. P., Boscá-Watts, M. M., & Mínguez Pérez, M. (2018). Enfermedad de Crohn. *Medicina Clínica*, 151(1), 26-33.
- Bengoia, A. A., Iraporda, C., Garrote, G. L., & Abraham, A. G. (2019). Kefir micro-organisms: their role in grain assembly and health properties of fermented milk. *Journal of applied microbiology*, 126(3), 686-700.
- Boldrini, G. (2009). *Consumo de kéfir y frecuencia evacuatoria*. (Tesis, Universidad FASTA). Recuperado de [http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/498/2009\\_N\\_095.pdf?sequence=1](http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/498/2009_N_095.pdf?sequence=1).
- Bourrie, B. C., Willing, B. P., & Cotter, P. D. (2016). The microbiota and health promoting characteristics of the fermented beverage kefir. *Frontiers in microbiology*, 7, 647.
- Brennan, S. C., Thiem, U., Roth, S., Aggarwal, A., Fetahu, I. S., Tennakoon, S., ... & Riccardi, D. (2013). Calcium sensing receptor signalling in physiology and cancer. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Cell Research*, 1833(7), 1732-1744.

- Castañeda Guillot, C. (2018). Probióticos, puesta al día: an update. *Revista Cubana de Pediatría*, 90(2), 286-298.
- Chen, HL, Tung, YT, Chuang, CH, Tu, MY, Tsai, TC, Chang, SY y Chen, CM (2015). El kéfir mejora la masa ósea y la microarquitectura en un modelo de rata ovariectomizada de osteoporosis posmenopáusica. *Osteoporosis International* , 26 (2), 589-599.
- De la Cruz, F. M. A., Aldapa, C. A. G., Rosas, J. C., & Vargas, E. R. (2018). Alimentos funcionales: Impacto en la salud. *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP*, 4(7).
- Diaz Durand, C. A. M., Davila Robles, J. J., Medina Hinojosa, M. A., Miranda Reyes, P. D., & Romani Bazan, R. R. (2020). Producción y comercialización de kéfir de leche.
- Donangelo C. M. 2018. Symbiotic Yogurt, Calcium Absorption and Bone Health in Young Adult Women. Universidad de la República doi: NCT03420716.
- Fardet, A., Dupont, D., Rioux, L. E., & Turgeon, S. L. (2019). Influence of food structure on dairy protein, lipid and calcium bioavailability: A narrative review of evidence. *Critical reviews in food science and nutrition*, 59(13), 1987-2010.
- Fina, L. B., et. al. (2016). Increase of calcium and reduction of lactose concentration in milk by treatment with kefir grains and eggshell. *Food Composition and Analysis*, 133-140. doi: [10.3109/09637486.2015.1137888](https://doi.org/10.3109/09637486.2015.1137888)
- Florez Huaracha, K. (2019). Obtención de una bebida fermentada tipo Kéfir a partir de lactosuero ácido y leche.
- Fuentes Cuiñas, A. A. (2019). Cambios en el consumo y percepciones en torno a la alimentación saludable de la leche tradicional y bebidas de origen vegetal. *RIVAR* (Santiago), 6(17), 1-14.
- García, F. E. V., Morales, M. O. R., & Sánchez, D. P. C. (2011). El calcio en el desarrollo de alimentos funcionales. *Revista Lasallista de Investigación*, 8(1), 104-116.
- Garrote GL, Abraham AG, De Antoni G (2010) Interacciones microbianas en kéfir: Una bebida probiótica natural. En F. Mozzi, R. R. Raya & G. M. Vignolo (Eds.), *Bioteología de Bacterias del ácido láctico -Aplicaciones novedosas* pp. 327-340. Iowa: Blackwell Publishing.

- Gómez Ramírez, L. M., & Giraldo Macías, J. S. Estudio de Pre Factibilidad para la Producción y Comercialización de Carbonato de Calcio a Partir de la Cascara de Huevo como Suplemento Alimenticio en Aves de Corral Línea Carne para Empresas Productoras de Alimentos Concentrados para Autoconsumo en el Departamento de Cundinamarca.
- Gutiérrez Morales, A. M. (2019). Conferencia. Alimentos funcionales: perspectiva regulatoria. Perspectivas En *Nutrición Humana*, 117-120. Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/nutricion/article/view/338143>
- Hamida, R. S., Shami, A., Ali, M. A., Almohawes, Z. N., Mohammed, A. E., & Bin-Meferij, M. M. (2021). Kefir: A protective dietary supplementation against viral infection. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 133, 110974.
- International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (2020). Recuperado de <https://isappscience.org/>.
- ISDe-LAFyS, P. A. (2011). Alimentos funcionales: los probióticos. ISDe Sports Magazine, 3(11).
- Ismail, M. (2015). Which is better for humans, animal milk or vegetable milk. *J Nutr Health Food Eng*, 2(5), 14-15.
- Leite, A. M. D. O., Miguel, M. A. L., Peixoto, R. S., Rosado, A. S., Silva, J. T., & Paschoalin, V. M. F. (2013). Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. *Brazilian Journal of Microbiology*, 44(2), 341-349.
- Liu, J. R., Wang, S. Y., Chen, M. J., Chen, H. L., Yueh, P. Y., & Lin, C. W. (2006). Hypocholesterolaemic effects of milk-kefir and soyamilk-kefir in cholesterol-fed hamsters. *British journal of nutrition*, 95(5), 939-946.
- Londero, A. (2012). *Alimentos funcionales: obtención de un producto probiótico para aves a partir de suero de quesería fermentado con microorganismos de kéfir* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Martínez de Victoria, E. (2016). El calcio, esencial para la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 33, 26-31.

- Medrano, M., Racedo, S. M., Rolny, I. S., Abraham, A. G., & Pérez, P. F. (2011). Oral administration of kefir induces changes in the balance of immune cells in a murine model. *Journal of agricultural and food chemistry*, 59(10), 5299-5304.
- Melo, F. B. D. O. (2019). Impacto da fração não celular de Kefir sobre a transcrição de mRNAs em queratinócitos e fibroblastos humanos.
- Ministerio de Ciencia e Inovación. Base de datos Española de composición de alimentos BEDCA (2017). Recuperado de <http://www.bedca.net/>.
- Moraleja García-Saavedra, N. (2017). Bebidas vegetales.
- Moreno, G. A. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 93-107.
- Muneer A. (2014). Evaluation of Anti-Hyperglycemic and Anti-Hyperlipidemic Activities of Water Kefir as Probiotic on Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rats. *Journal of Diabetes Mellitus*. 4 (2). DOI:10.4236/jdm.2014.42015.
- Negro, E., Hochstrasser, A., Joubert, M. V., & Williner, M. R. (2020). Ingesta de calcio en jóvenes estudiantes de Licenciatura en Nutrición de Santa Fe (Argentina). *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 40(3).
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/home/es/>
- Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <https://www.who.int/es>
- Ortega Anta, R. M., López-Sobaler, A. M., & Jiménez Ortega, A. I. (2015). El calcio y la salud. *Nutr. hosp*, 10-17.
- Perdigón, G., de LeBlanc, A. D. M., Galdeano, C. M., Chaves, S., Carmuega, E., & Weill, R. (2016). Alimentos funcionales.
- PÉREZ, G., GUZMAN, J., DURAN, K., RAMOS, J., & ACHA, V. (2018). Aprovechamiento de las cascaras de huevo en la fortificación de alimentos. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 16(18), 29-38

- Prentice, R. L., Pettinger, M. B., Jackson, R. D., Wactawski-Wende, J., Lacroix, A. Z., Anderson, G. L., ... & Datta, M. (2013). Health risks and benefits from calcium and vitamin D supplementation: Women's Health Initiative clinical trial and cohort study. *Osteoporosis International*, 24(2), 567-580.
- Ramírez Díaz, Y. Desarrollo tecnológico para la extracción de carbonato de calcio de la cáscara de huevo residual de la industria de ovoproductos.
- Rattray FP, O'Connell MJ (2011) Kéfir de leche fermentada. En: Fukay, J. W. (ed.), *Enciclopedia de Ciencias Lácteas* (2o ed). Prensa Académica, San Diego, EE.UU., p.518-524.
- Rautiainen, S., Wang, L., Manson, J. E., & Sesso, H. D. (2013). The role of calcium in the prevention of cardiovascular disease—a review of observational studies and randomized clinical trials. *Current atherosclerosis reports*, 15(11), 362.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.3 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [2020].
- Rodríguez Huertas, J., Rodríguez Lara, A., González Acevedo, O., & Mesa, M. D. (2019). Leche y productos lácteos como vehículos de calcio y vitamina D: papel de las leches enriquecidas. *Nutrición Hospitalaria*, 36(4), 962-973.
- Rodríguez-Tadeo, A., Periago-Castón, M. J., & Navarro-González, I. (2017). Percepción de los alimentos funcionales de un grupo de estudiantes de la Universidad de Murcia. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 23(3).
- Romanin, D. E. (2013). *Modulación de la respuesta inmune innata epitelial por microorganismos potencialmente probióticos aislados de kéfir* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Rosa, D. D., Dias, M. M., Grześkowiak, Ł. M., Reis, S. A., Conceição, L. L., & Maria do Carmo, G. P. (2017). Milk kefir: nutritional, microbiological and health benefits. *Nutrition research reviews*, 30(1), 82-96.

- Sadrzadeh-Yeganeh, H., Elmadfa, I., Djazayeri, A., Jalali, M., Heshmat, R. y Chamary, M. (2010). Los efectos del yogur probiótico y convencional sobre el perfil lipídico en mujeres. *British Journal of Nutrition* , 103 (12), 1778-1783.
- Sánchez, A. K. R. (2018). VENTAJAS COMPETITIVAS DE LOS ALIMENTOS FUNCIONALES EN EL MARCO INTERNACIONAL Y NACIONAL. *Boletín Semillas Ambientales*, 12(1), 213-220.
- Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS 2). Federación Argentina de Graduados en Nutrición (2020). Recuperado de <https://fagran.org.ar/documentos/seccion/organismos-nacionales/2020/01/2-encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud-ennys-2/>
- Se presentaron las Nuevas Guías alimentarias para la Población Argentina. Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil. Recuperado de <https://cesni.org.ar/se-presentaron-las-nuevas-guias-alimentarias-para-la-poblacion-argentina/>
- Sharifi, M., Moridnia, A., Mortazavi, D., Salehi, M., Bagheri, M., & Sheikhi, A. (2017). Kefir: a powerful probiotics with anticancer properties. *Medical Oncology*, 34(11), 183.
- Tapsell, L., Williams, P., Droulez, V., Southee, D., Patch, C., & Lethbridge, A. (2005). Functional Foods for the Australian industry: definitions and opportunities 2005.
- Valenzuela, A., Valenzuela, R., Sanhueza, J., & Morales, G. (2014). Alimentos funcionales, nutraceúticos y foshu: ¿ vamos hacia un nuevo concepto de alimentación?. *Revista chilena de nutrición*, 41(2), 198-204.
- Vega Joubert, M. B. (2018). Estado nutricional, hábito de consumo y aporte de calcio a través de productos lácteos en jóvenes universitarias.
- Vera Rodríguez, J., & Hidalgo Bravo, G. (2019). El Efecto de diferentes niveles de suministro de carbonato de calcio sobre el peso y grosor de la cascara del huevo. *Revista Colombiana De Ciencia Animal - RECIA*, 11(2), 719.
- Villamil, R. A., Robelto, G. E., Mendoza, M. C., Guzmán, M. P., Cortés, L. Y., Méndez, C. A., & Giha, V. (2020). Desarrollo de productos lácteos funcionales y sus implicaciones en la salud: Una revisión de literatura. *Revista chilena de nutrición*, 47(6), 1018-1028.

- Villarroel, P., Villalobos, E., Reyes, M., & Cifuentes, M. (2014). Calcium, obesity, and the role of the calcium-sensing receptor. *Nutrition reviews*, 72(10), 627-637.
- Yang, B., McCullough, M. L., Gapstur, S. M., Jacobs, E. J., Bostick, R. M., Fedirko, V., ... & Campbell, P. T. (2014). Calcium, vitamin D, dairy products, and mortality among colorectal cancer survivors: the Cancer Prevention Study-II Nutrition Cohort. *Journal of clinical oncology*, 32(22), 2335-2343.
- Yanos, J. A. V., Palma, M. I. O., & Macías, L. D. R. M. (2017). Beneficios del kéfir para la salud. *RECIMUNDO*, 1(4), 296-311.
- Yap, C. (2016). The art of natural cheesemaking by David Asher. *Canadian Food Studies/La Revue canadienne des études sur l'alimentation*, 3(1), 136-139.
- Yeste, D., & Carrascosa, A. (2019). Patología del metabolismo del calcio. Vall d'Hebron Barcelonao. *Protoc diagn ter pediater*, 1, 177-92.
- Zapata, A. E. T. (2020). Alimentos funcionales, bases conceptuales y su aplicación en el diseño de planes de alimentación. *Biociencias*, 15(1).
- Zapata, M. E., Rovirosa, A., & Carmuega, E. (2016). La mesa argentina en las últimas dos décadas. Cambios en el patrón de consumo de alimentos y nutrientes (1996-2013). Buenos Aires: CESNI.

A photograph showing a glass bottle of kefir yogurt in the background. In the foreground, a wooden spoon holds a portion of curdled milk, and a glass jar is partially filled with milk. The items are placed on a red textured cloth. The text is overlaid on the bottle.

*Yogur de Kéfir fortificado con Calcio  
a partir de cáscaras de huevo.*

**Anexo**

**E- Post**

# YOGUR DE KÉFIR

## FORTIFICADO CON CALCIO

### A PARTIR DE CÁSCARAS DE HUEVO DE GALLINA



En el presente trabajo se realizó la elaboración de un alimento funcional: Un yogur de Kéfir con agregado de Calcio a partir de cáscaras de huevo de gallina. Éste probiótico se distingue de los demás por sus múltiples propiedades terapéuticas, inmunológicas, anticancerígenas, actividad hipocolesterolemica, mejora niveles de glucemia y peso corporal, entre otros. Además del kéfir, el agregado de Calcio aumenta la calidad nutritiva del alimento, reutilizando un producto de desecho como son las cáscaras de huevo.

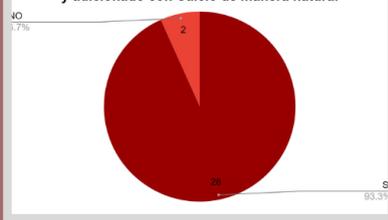
#### MATERIALES Y MÉTODOS:

SE TRATA DE UN ESTUDIO DE TIPO DESCRIPTIVO Y TRANSVERSAL. PARA ESTO SE DESARROLLÓ UNA MUESTRA DE YOGUR DE KÉFIR CON UN ÚNICO PORCENTAJE DE CALCIO A PARTIR DE CÁSCARAS DE HUEVO DE GALLINA DE MANERA CASERA.

LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS FUERON ENCUESTAS INDIVIDUALES ONLINE, ADEMÁS DEL CORRESPONDIENTE ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA MUESTRA, LLEVADO A CABO EN UN LABORATORIO.



Recomendación de un alimento con múltiples probióticos y adicionado con Calcio de manera natural



OBJETIVO: DETERMINAR LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE UN YOGUR DE KÉFIR FORTIFICADO CON CALCIO Y LA OPINIÓN DE LICENCIADOS EN NUTRICIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS ACERCA DEL KÉFIR, ALIMENTOS FUENTE DE CALCIO, SUS PROPIEDADES E INCORPORACIÓN EN LA DIETA, EN MAR DEL PLATA DURANTE EL AÑO 2021

RESULTADOS: CON RESPECTO A LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL EL YOGUR ELABORADO PRESENTA SIMILARES CARACTERÍSTICAS A LA DE LA LECHE QUE SE UTILIZÓ DESTACÁNDOSE EL KÉFIR COMO INGREDIENTE FUNDAMENTAL. EN CUANTO A LA OPINIÓN DE LOS LICENCIADOS EL

93,3 %

MANIFESTÓ QUE SI EXISTIERA DICHO ALIMENTO LO RECOMENDARÍA A SUS PACIENTES PARA CONSUMIR COMO PARTE DE SU ALIMENTACIÓN HABITUAL.



Daniela Ayelen Gomez  
danielagomez95@live.com

## CONCLUSIONES:

EL YOGUR ELABORADO CUMPLE CON LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS ACEPTABLES Y LA INOCUIDAD MICROBIOLÓGICA. LA ELABORACIÓN DE ESTE TIPO DE PRODUCTOS DE MANERA CASERA PUEDE SER UNA ALTERNATIVA SALUDABLE Y ECONÓMICA PARA QUE LA POBLACIÓN PUEDA INCORPORAR EL KÉFIR A SU ALIMENTACIÓN DIARIA POR LOS BENEFICIOS QUE PROVEE. EL DESARROLLO DE ALIMENTOS FUNCIONALES SE ENCUENTRA EN CONSTANTE CRECIMIENTO, Y RESULTA ESENCIAL EL ROL DE LOS PROFESIONALES DE LA NUTRICIÓN COMO AGENTES DE DIFUSIÓN DE LOS MISMOS.

A photograph of a glass bottle of milk, a wooden spoon with curdled milk, and a glass jar of milk on a red surface. The bottle is in the center, filled with a light-colored liquid. The wooden spoon is in the foreground, holding a portion of white, curdled milk. The glass jar is to the right, also containing a similar liquid. The background is a plain, light-colored wall. Two dark red horizontal bars are positioned above and below the central bottle.

*Tesis de Licenciatura en Nutrición*

*Daniela Ayelen Gomez*

