

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE NUTRICIÓN

INFORME FINAL

**“ELABORACIÓN DE SOLUCIÓN RICA EN CALCIO A PARTIR DE
CÁSCARA DE HUEVO, APLICADA EN GALLETAS LIBRES DE
GLUTEN Y LACTOSA. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y EVALUACIÓN
SENSORIAL.”**

AUTORAS:

- Corgniali, Yésica Alejandra
- Fushimi, Melisa
- Giménez, Josefina

DIRECTORA:

- Prof. Dra. Prof. Ryan, Liliana Cecilia

CO-DIRECTORA:

- Prof. Dra. Nepote, Valeria

HOJA DE APROBACIÓN

Número de la tesis:

Miembros del tribunal:

- Lic. Fanto, Silvia N.
- Lic. Cervilla, Natalia
- Prof. Dra. Ryan, Liliana Cecilia

Calificación:

Fecha:

Artículo 28: Las opiniones expresadas por los autores de este Seminario Final no representan necesariamente los criterios de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Córdoba y en particular a la Escuela de Nutrición por brindarnos un espacio público para construir nuestro futuro.

Al personal docente y no docente de la Escuela de Nutrición.

A nuestra Directora la Dra. Ryan Liliana y a nuestra co-directora, la Dra. Nepote Valeria, por guiarnos a lo largo de este camino.

Al tribunal, por estar presente y brindarnos las correcciones pertinentes.

A nuestras familias, por apoyarnos incondicionalmente y creer en nosotras.

A nuestros compañeros de vida y amigos, por escucharnos mil y un veces, y por alentarnos siempre a seguir adelante.

RESUMEN

Área temática de investigación: Tecnología de los alimentos.

Autores: Corgniali YA, Fushimi M, Giménez J, Ryan LC, Nepote V

Introducción: La cáscara de huevo suele ser desechada sin considerar su alto contenido en calcio, por lo que se constituye como un recurso válido para enriquecer la alimentación de la población humana.

Objetivo: Elaborar una solución rica en calcio a partir de cáscara de huevo y jugo de limón, para ser aplicada en galletas libres de gluten y lactosa, evaluando su calidad organoléptica y nutricional, en la ciudad de Córdoba, en el año 2019.

Metodología: Estudio experimental, de corte transversal. Se elaboró una solución a partir de cáscara de huevo y jugo de limón, y se experimentó con dos tiempos de reposo (20 y 120 minutos) para evaluar su contenido de calcio. Se prepararon galletas con y sin el agregado de la solución y se determinó su composición nutricional de manera teórica. Se evaluó la aceptabilidad de las galletas, previo consentimiento informado, con 116 consumidores, utilizando una escala hedónica. Análisis de datos: cálculo de medias y desvío estándares, ANOVA, Test LSD Fisher, $\alpha=0,05$.

Resultados: El contenido de calcio de la solución con 20 minutos de reposo fue de $268\pm 2\text{mg}/100\text{mL}$ y con 120 minutos de $348\pm 8\text{mg}/100\text{mL}$. La solución con mayor tiempo de reposo contiene mayor cantidad de calcio, siendo esta diferencia significativa. Las galletas enriquecidas presentan similar composición nutricional, con diferencias significativas en el contenido de calcio. Las mismas fueron mejor aceptadas, con diferencias significativas en los atributos textura y sabor, y preferidas por la mayoría de los consumidores (84%).

Conclusión: Es posible la obtención de una solución rica en calcio a partir de cáscaras de huevo y jugo de limón, para ser utilizada en alimentos con el fin de enriquecerlos.

Palabras clave: Cáscara de huevo - calcio - aceptabilidad - galletas.

ÍNDICE

Introducción	6
Planteamiento y delimitación del problema	8
Objetivo General y específicos	9
Marco teórico	10
· Huevo.....	10
Características nutricionales.....	11
· Cáscara de huevo.....	12
Composición química.....	12
Usos de la cáscara.....	12
· Solución rica en calcio.....	13
Definición propia y proceso de obtención.....	13
· Osteoporosis.....	13
· Celiaquía.....	14
· Intolerancia a la lactosa.....	15
· Galletas.....	15
Definición.....	15
· Aceptabilidad del producto.....	16
Análisis sensorial.....	16
Pruebas de consumidores.....	16
Escala Hedónica de nueve puntos.....	17
Hipótesis	18
Variables	19
Diseño metodológico	20
· Tipo de estudio.....	20
· Universo y muestra.....	20
· Operacionalización de las variables.....	21
· Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
Obtención de la solución rica en calcio.....	22
Elaboración de las galletas.....	23
Composición química de las galletas.....	24
Aceptabilidad de las galletas.....	24
· Plan de tratamiento de datos.....	25

Resultados	26
Discusión	35
Conclusión	39
Referencias bibliográficas	40
Anexos	45
Glosario	56

INTRODUCCIÓN

Según el Código Alimentario Argentino, se entiende por “huevos” a aquellos que sean frescos provenientes de la postura de gallina. Con huevos frescos se hace referencia a aquellos no fecundados (provenientes de gallinas que no han sido inseminadas de forma natural o artificial) y que no han sido sometidos a ningún procedimiento de conservación. Hasta principios del SXX, la avicultura fue una actividad rural para el autoconsumo, es decir, a pequeña escala. Durante el mismo siglo comenzó a desarrollarse dicha actividad de forma industrial, y en el año 1960 surgió la avicultura intensiva, acompañada de la selección de razas de gallinas que producían mayor cantidad de huevos por año^{1,2}.

En Argentina actualmente la producción de huevos se concentra en Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba, Mendoza y Santa Fe. El consumo de huevo en dicho país en el año 2018 fue de 270 unidades per cápita, ocupando así el octavo puesto en el mundo respecto al consumo de este alimento^{3,4}.

El huevo reviste gran importancia dada su composición en macro y micronutrientes. Es un alimento rico en proteínas de alto valor biológico por su índice de utilización en el organismo. Sus partes de adentro hacia afuera son: la yema con su membrana vitelina, la clara o albumen, las membranas testáceas (interna y externa) y la cáscara con su cutícula^{5,6}.

La cáscara del huevo representa el 11% del peso total del mismo. Habitualmente es desechada sin tener en cuenta que se podría convertir en materia prima de gran valor agregado por la cantidad de calcio que posee. Dicho calcio puede ser extraído para formular alimentos funcionales y así contribuir a un mejor estado de salud y bienestar de la población. Se encuentra compuesta por un 94% de carbonato de calcio, junto a otras sustancias orgánicas e inorgánicas que representan el 6% restante. Del carbonato de calcio presente en la cáscara, un 40% corresponde a calcio elemental, del cual un 25% se encuentra disponible para su absorción. Ésta puede ser aprovechada para producir una solución rica en calcio, producto de la selección, higienización, separación, trituración y reposo en jugo de limón. Esta solución rica en calcio podría ser utilizada para prevenir la osteoporosis, enfermedad definida como un desorden esquelético generalizado que se caracteriza por baja masa ósea y deterioro en la microarquitectura del hueso, con un consecuente incremento en la fragilidad ósea y aumento en la susceptibilidad a fracturas, causada principalmente por una baja ingesta de calcio. Según Cordeiro e Hincke

(2011), el calcio contenido en la cáscara tiene la capacidad de incrementar la densidad mineral ósea^{7, 8, 9, 10, 11}.

Un estudio realizado en Argentina, reveló que mientras una de cada cuatro mujeres mayores de 50 años tiene una densidad mineral ósea normal, dos padecen osteopenia y una padece osteoporosis. En este país, el promedio de ingesta de dicho mineral en la población adulta es de 500 mg por día, con lo que no se cubren las recomendaciones establecidas por las IDR¹².

En población intolerante a la lactosa, la ingesta de calcio de origen lácteo se encuentra disminuida, lo que se considera un factor de riesgo para el desarrollo de osteoporosis. Esta patología se caracteriza por la incapacidad del intestino para digerir la lactosa (azúcar predominante de la leche) en sus constituyentes: glucosa y galactosa. Dicha incapacidad resulta de la escasez de lactasa, enzima que se produce en el intestino delgado^{13, 14}.

La intolerancia a la lactosa es una patología presente en el 50% de la población celíaca al momento del diagnóstico¹⁵.

La celiaquía es una enfermedad inflamatoria de origen autoinmune cuyo desencadenante es la ingesta de gluten, red proteica contenida en cereales como el trigo, la cebada, el centeno y la avena. El tratamiento de la enfermedad celíaca es la dieta libre de gluten, lo cual resuelve los síntomas en la mayoría de los casos¹⁶.

Ante lo expuesto, en el presente trabajo se propone valorar el aporte de calcio y la aceptabilidad de una solución rica en calcio, aplicando la misma a la elaboración de galletas con harinas libres de gluten, potencialmente aptas para personas con condición de celiaquía y/o intolerancia a la lactosa. El propósito es producir un alimento de agradable sabor, enriquecido con calcio, que pueda incluirse en la alimentación de toda persona.

PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Se planteó el siguiente interrogante: ¿Puede elaborarse una solución rica en calcio, producto del reposo de la cáscara de huevo en jugo de limón, evaluando la aceptabilidad de la misma al ser aplicada en la producción de galletas libres de gluten y lactosa?

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una solución rica en calcio a partir de cáscara de huevo y jugo de limón, para ser aplicada en galletas libres de gluten y lactosa, evaluando su calidad organoléptica y nutricional, en la ciudad de Córdoba, en el año 2019.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar una solución rica en calcio a partir de cáscara de huevo y jugo de limón.
- Determinar el contenido de calcio de la solución obtenida.
- Preparar galletas a partir de harinas libres de gluten y lactosa.
- Determinar teóricamente el valor nutricional de las galletas obtenidas.
- Evaluar la aceptabilidad de los productos finales obtenidos.

MARCO TEÓRICO

HUEVO

Definición y origen

Según el Código Alimentario Argentino, se entiende por “huevos” a aquellos que sean frescos provenientes de la postura de gallina. Con huevos frescos refiere a aquellos no fecundados (provenientes de gallinas que no han sido inseminadas de forma natural o artificial) y que no han sido sometidos a ningún procedimiento de conservación¹.

Su consumo en la historia presenta larga data puesto que la avicultura tiene su origen hace unos 8000 años. La misma comenzó en India y China, probablemente también en alrededores, al domesticar las gallinas procedentes de la jungla. Acompañando a las tribus nómadas y a las rutas de conquista, la avicultura comenzó a incorporarse a las actividades productivas de numerosas zonas geográficas².

Hasta principios del SXX, la avicultura se encontraba enmarcada en actividades rurales para el autoconsumo, es decir, a pequeña escala. Las gallinas obtenían alimento por cuenta propia, aunque podían recibir pequeñas cantidades de granos o sobras de comida de los hogares. A partir del SXX comienza a desarrollarse la avicultura industrial, fomentando la producción de huevos de manera cada vez más eficientes. En 1960 surge la avicultura intensiva, acompañada de la selección de razas de gallinas que producían mayor cantidad de huevos por año².

Producción de huevo en Argentina

A principios de los años 50, la avicultura argentina comenzaba a mostrar signos de un importante crecimiento. Hoy en día la producción de huevos se concentra en Entre Ríos, Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Río Negro. En cuanto a su consumo, en el año 2014 rondó los 265 huevos per cápita^{17, 3}.

En el año 2017 fue aproximadamente de 280 huevos per cápita, disminuyendo en el 2018 a 270 unidades per cápita. Así nuestro país se posiciona en el octavo puesto mundial como consumidor⁴.

Estructura

El huevo se encuentra compuesto por distintas partes, cada una de las cuales cumple con funciones específicas para proteger y alimentar al embrión en el huevo fertilizado. Si se realiza un corte transversal de un huevo, se pueden mencionar sus partes, que de

afuera hacia adentro son: la cáscara con su cutícula, la membrana testácea interna y externa, la clara o albumen y la yema con su membrana vitelina. Cada una de estas partes se configuran como barreras para proteger al embrión de la contaminación exterior y el crecimiento bacteriano. Estas barreras pueden ser físicas (cáscara, cutícula, membranas testáceas, densidad y estructura de la clara, y la membrana vitelina) y/o químicas (compuestos antibacterianos del albumen como la lisozima y fosfovitina, su pH alcalino de 9.5, las moléculas que secuestran cationes, proteínas y vitaminas, así como las moléculas que tienen efecto anti-enzimático como la antitripsina)⁶. (Anexo 1)

Características nutricionales

El valor nutricional del huevo reviste gran importancia dada su composición en macro y micronutrientes. Si bien cada unidad aporta una proporción mínima de hidratos de carbono (0,34g), es un alimento proteico que dispone de 6,4g de proteínas por huevo, las cuales se consideran de alto valor biológico por su índice de utilización proteica en el organismo. Éste índice es mayor en el huevo que en el resto de los alimentos, dado el equilibrio y la concentración de los aminoácidos que lo constituyen. Es por esto que la proteína del huevo se considera como el estándar de calidad proteica⁵.

Respecto a la fase lipídica, un huevo posee 4,8g de lípidos, concentrados en la yema. Éstos se encuentran como lipoproteínas complejas en forma de emulsión. Del total de lípidos, 4g son ácidos grasos, siendo un 35% ácidos grasos saturados y un 65% ácidos grasos insaturados. De éstos últimos un 69% corresponden a ácidos grasos monoinsaturados y un 31% a ácidos grasos poliinsaturados⁵. (Anexo2)

Respecto a los micronutrientes, las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), la vitamina B₁₂, la colina y el ácido fólico se encuentran exclusivamente en la yema del huevo, donde también se encuentra la mayor parte de biotina, ácido pantoténico y vitaminas B₁ y B₆. En el albumen se encuentra el 50% de la vitamina B₂ y B₃. En cuanto a los minerales, el huevo contiene fósforo, zinc, hierro, yodo y selenio¹⁸.

También podemos encontrar colina en forma de lecitina y pigmentos como la luteína, la zeaxantina y las xantofilas rojas que determinan la pigmentación característica de la yema¹⁸.

Cabe mencionar que la composición química del huevo no es constante, puesto que se encuentra afectada por diversos factores como la alimentación del ave (que influye principalmente en la fase lipídica, en los oligoelementos y en los pigmentos de la yema) y su edad¹⁸. (Anexo3)

Hasta el momento se ha hablado de las características nutricionales propias del albumen y la yema de huevo. Sin embargo, otra de las partes componentes del huevo que presenta un importante carácter nutritivo es la cáscara, la cual aporta calcio en forma de carbonato de calcio⁷.

CÁSCARA DE HUEVO

Composición química

La cáscara del huevo representa un 11% del peso del huevo entero. La misma se encuentra compuesta por un 94% de carbonato de calcio, un 1% de fosfato de calcio, un 1% de carbonato de magnesio y un 4% de sustancias orgánicas⁷.

Del 94% de carbonato de calcio presente en la cáscara del huevo, un 40% corresponde a calcio elemental, del cual un 25% se encuentra disponible para su absorción⁹.

Se ha comprobado que el calcio obtenido a partir de la cáscara de huevo se absorbe de la misma manera que el carbonato de calcio, y tiene capacidad de incrementar la densidad mineral ósea^{11, 19}.

Usos de la cáscara

Los usos de la cáscara de huevo pueden ser de tipo alimentario o no alimentario. Respecto a los primeros, se estudia el valor nutricional por su alto contenido en calcio, utilizándola en productos de panadería y bollería, así como en bebidas de frutas. Respecto a los segundos, la cáscara puede ser utilizada en la producción de forraje o de abono. También se utiliza como corrector de suelos ácidos por su composición en carbonato cálcico, y en jardinería como helicida para eliminar caracoles y babosas. Se ha utilizado con éxito para la producción de biodiesel, y en la síntesis de combustible gaseoso y de diferentes compuestos bioactivos como cromenones, piranos, benzotiazoles o lactulosa. También tiene aplicaciones como absorbente de metales pesados y como soporte para el desarrollo de nanocompuestos para tratar aguas residuales²⁰.

La cáscara de huevo siempre se ha considerado indebidamente como un desperdicio o residuo sólido. Es necesario recordar que los residuos y desperdicios sólidos son aquellas sustancias o desechos que se han generado por una actividad productiva o de consumo, de los que hay que desprenderse por no ser de utilidad para quien los generó. Estos residuos pueden ser inertes, tóxicos o contaminantes, debido, fundamentalmente, a que poseen sustancias orgánicas degradables que puedan afectar la salud humana y el medio ambiente. Así, la cáscara de huevo, constituye un residuo de la industria de ovo-

productos, de los hogares y de aquellos establecimientos que lo manipulen como materia prima. La mayor parte de este residuo es comúnmente dispuesto como relleno sanitario sin ningún tratamiento previo, generando olores putrefactos e invasión de plagas^{7,8}.

Se puede decir entonces, que la cáscara de huevo se constituye como un mal llamado “desecho” o “residuo sólido”, ya que se podría convertir en materia prima de gran valor por la gran cantidad de calcio que posee para ser extraído y reformulado en otras producciones, en beneficio del desarrollo avícola y de la salud humana. Se obtendría de esta forma una producción limpia al no quedar residuo alguno⁸.

A partir de la extracción de calcio de la cáscara de huevo, se podrían formular alimentos funcionales para proporcionar un mejor estado de salud y bienestar a la población⁸.

SOLUCIÓN RICA EN CALCIO

Definición propia y proceso de obtención

Se define como aquella solución casera con alto contenido de citrato de calcio, producto del reposo de polvo de cáscara de huevo en jugo de limón, que puede ser utilizada para enriquecer preparaciones.

La reacción química que da lugar al citrato de calcio, se genera a partir del contacto entre el ácido cítrico del jugo de limón y el carbonato de calcio presente en la cáscara del huevo²¹.

Para su obtención se pueden llevar a cabo diversos procedimientos según el tiempo de reposo, el tamaño de las partículas de la cáscara, las proporciones de jugo y de cáscara utilizadas, las temperaturas, la mezcla de la solución, entre otras variables.

OSTEOPOROSIS

La osteoporosis ha sido definida como un desorden esquelético generalizado, caracterizado por masa ósea baja y deterioro en la microarquitectura del hueso, con un consecuente incremento en la fragilidad ósea y aumento en la susceptibilidad a fracturas. Esta enfermedad es asintomática¹⁰.

El calcio y la vitamina D son elementos nutricionales fundamentales en la salud ósea a lo largo de toda la vida, en la consecución y en el mantenimiento del pico de masa ósea. En el tratamiento de la osteoporosis, la ingesta adecuada de calcio y la repleción de vitamina D resultan críticos para maximizar, en términos de eficacia antifracturaria, la respuesta a tratamientos osteo-activos: anticatabólicos y anabolizantes¹⁰.

En América Latina, la osteoporosis y las fracturas por fragilidad se perfilan como una de las causas de carga de morbilidad de mayor impacto en el sector salud, debido a la mortalidad asociada, a sus altos costos y al deterioro en la calidad de vida¹².

Un estudio realizado en Argentina reveló que una de cada cuatro mujeres mayores de 50 años tiene una densidad mineral ósea normal, dos padecen osteopenia y una padece osteoporosis¹².

Los requerimientos diarios de calcio pueden cubrirse mediante una dieta rica en calcio, pero no así los de la vitamina D. Muy pocos alimentos contienen esta vitamina por lo que la principal fuente es la exposición al sol, ya que, a través de la fotosíntesis en la piel, se logra el metabolismo de la misma. Actualmente se atraviesa una epidemia de deficiencia de vitamina D a nivel mundial. Múltiples estudios han demostrado que por diversas razones (falta de exposición al sol, nutrición inadecuada, probables alteraciones genéticas, obesidad), la población no está obteniendo el nivel adecuado de dicha vitamina¹².

En cuanto al calcio, en la población adulta argentina se refiere un promedio de ingesta de 500mg por día. Según la Academia Nacional de Ciencias, las recomendaciones de ingesta diaria de dicho mineral para hombres entre los 19 y los 70 años de edad son 1000mg y para aquellos mayores de 70 años, 1200mg. Por otro lado, para las mujeres entre 19 y 50 años, dichas recomendaciones hablan de una ingesta de 1000mg y para aquellas que sobrepasen los 50 años de 1200mg^{12, 22}. (Anexo 4)

CELIAQUÍA

La enfermedad celíaca es una enfermedad inflamatoria de origen autoinmune que ocurre en pacientes genéticamente susceptibles y que afecta la mucosa del intestino delgado, acorta las vellosidades del mismo y produce trastornos en la absorción de nutrientes. El desencadenante de dicha patología es la ingesta de gluten, proteína contenida en diversos cereales como el trigo, la cebada, el centeno y la avena¹⁶.

Esta patología se caracteriza por ser acompañada de intolerancia a la lactosa en un 50% de los casos al momento del diagnóstico, por lo cual el consumo de calcio de origen lácteo se encuentra disminuido, representando un factor de riesgo para el desarrollo de osteoporosis^{13, 15}.

El pilar del manejo de la enfermedad celíaca es la dieta libre de gluten, por lo que deben evitarse alimentos que contengan trigo, avena, cebada y centeno (TACC) para toda la vida. Una dieta 100% libre de gluten es impracticable por la contaminación de

muchos alimentos, pero un consumo menor a 10 miligramos de gluten al día es seguro²³.

La dieta libre de gluten resuelve los síntomas y mejora las lesiones endoscópicas e histológicas en la mayoría de los casos, aunque la enfermedad no desaparece ya que es crónica²³.

INTOLERANCIA A LA LACTOSA

La intolerancia a la lactosa es la incapacidad del intestino para digerir y transformar la lactosa, azúcar predominante de la leche, en sus constituyentes (glucosa y galactosa). Esta incapacidad resulta de la escasez de una enzima (proteína) denominada lactasa, que se produce en el intestino delgado. Dicha intolerancia presenta síntomas tales como dolor y distensión abdominal, gases y diarrea¹⁴.

En población intolerante a la lactosa se ve afectada la ingesta de calcio de origen lácteo, lo que representa un factor de riesgo para el desarrollo de osteoporosis¹³.

El tratamiento de la intolerancia a la lactosa se basa en la eliminación del consumo de leche y de sus derivados, desde la aparición de síntomas que merman la calidad de vida del paciente²⁴.

Otra forma de tratar esta intolerancia, es disminuir la cantidad de lactosa que se consume, por ejemplo, evitando ingerir dosis elevadas de leche en una sola toma y reparando la dosis total en cantidades más pequeñas. Otra opción es consumir productos reducidos en lactosa de acuerdo con el tamaño de la porción, por ejemplo, quesos o helados. Por otro lado, el yogur disminuye la intolerancia a la lactosa, ya que contiene microorganismos que sintetizan β -galactosidasa, generando un proceso de auto digestión de la lactosa (en el propio yogur)¹³.

GALLETAS

Definición

Según el Código Alimentario Argentino, con la denominación genérica de Galleta, se entienden los productos obtenidos por la cocción de una masa no fermentada o con escasa fermentación, elaborados en forma mecánica y constituidos por una mezcla de harina y agua, con o sin sal, con o sin manteca y/o grasas alimenticias y/o sustancias permitidas para esta clase de productos. Presentarán una forma geométrica más o menos regular, de espesor variable y se diferenciarán entre sí por los distintos agregados. Estos

productos podrán ser adicionados de los aditivos que figuran en el artículo 750 de dicho Código²⁵.

ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

Análisis sensorial

El análisis sensorial es la identificación, medida científica, análisis e interpretación de las respuestas a los productos, percibidas a través de los sentidos del gusto, vista, olfato, oído y tacto. El campo de aplicación del análisis sensorial dentro de la industria alimentaria es muy variado, ya sea en el desarrollo de nuevos productos, en el control de calidad o preferencias del consumidor, entre otros²⁶.

Las técnicas del análisis sensorial se clasifican en dos grandes grupos dependiendo del objetivo que se persiga:

- Pruebas analíticas: buscan medir o describir en detalle las características organolépticas de un producto.
- Pruebas de consumidores: evalúan las preferencias de los consumidores o miden la satisfacción que les proporciona el producto²⁶.

Pruebas de consumidores

Las pruebas de consumidores miden la preferencia de éstos hacia un producto, buscando la aceptación del mismo en el mercado, es decir, el consumo con placer. Estas pruebas deben ser realizadas por personas que formen un grupo representativo de la población de consumidores del producto, los cuales deben evaluar las muestras de manera global y responder a preguntas del tipo “¿Cuánto le gusta el producto?” o “¿Qué producto prefiere?”²⁶.

Dentro de las pruebas de consumidores existen dos grandes familias:

- Pruebas de preferencia: el consumidor o juez de la prueba realiza una elección entre productos y tiene que ponerlos en orden de preferencia.
- Pruebas hedónicas: se le pide al consumidor que valore el grado de satisfacción general (Licking) que le produce un producto, utilizando una escala que le proporciona el analista. Estas pruebas son una herramienta muy efectiva en el diseño de productos y cada vez se utilizan con mayor frecuencia en las empresas debido a que son los consumidores quienes, en última instancia, convierten un producto en éxito o fracaso²⁶.

Escala hedónica de nueve puntos o escala de Likert

Consiste en una lista ordenada de posibles respuestas correspondientes a distintos grados de satisfacción equilibradas alrededor de un punto neutro. El consumidor marca la respuesta que mejor refleja su opinión sobre el producto. Estas respuestas pueden ser números enteros, etiquetas verbales o figuras (para estudios con niños). Las que utilizan números enteros están cayendo en desuso pues se tiene observado que introducen sesgo ya que los consumidores parecen tener preferencia por ciertos números. La escala más utilizada es la escala hedónica de 9 puntos que produce datos discretos²⁶.

Escala Hedónica de nueve puntos o de Likert
Me gusta muchísimo
Me gusta mucho
Me gusta poco
Me gusta
Ni me gusta Ni me disgusta
No me gusta
Me desagrada
Me desagrada mucho
Me desagrada muchísimo

Para tratar los datos obtenidos, cada frase se sustituye por números enteros consecutivos, lo que permite la comparación entre categorías. Es necesario tener mucho cuidado en las frases utilizadas que deben ser graduales y muy claras²⁶.

HIPÓTESIS

- Es posible la obtención de una solución rica en calcio a partir de cáscaras de huevo y jugo de limón, para ser utilizada en productos alimentarios.
- El enriquecimiento de las galletas mediante el agregado de la solución rica en calcio obtenida, incrementa el contenido de este mineral sin alterar la aceptabilidad sensorial.

VARIABLES

- Contenido de calcio de la solución.
- Composición química de las galletas.
- Aceptabilidad de las galletas.

DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO

Estudio experimental, ya que se manipularon intencionalmente una o más variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador²⁷.

Secuencia temporal

Es transversal ya que se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único.

Modalidad empírica

Es experimental puesto que se analizó la modificación de la variable dependiente según la manipulación de la variable independiente.

UNIVERSO Y MUESTRA

Referido a la solución rica en calcio

Universo: cáscaras de huevo de color, de gallinas de producción industrial.

Muestra: para el análisis en laboratorio se presentaron dos muestras de solución de 100mL cada una:

- Solución 20 minutos (S20): se obtuvo a partir del reposo durante 20 minutos de 5 gramos de cáscara de huevo (aproximadamente una cáscara y media) en 100mL de jugo de limón.
- Solución 120 minutos (S120): se consiguió a partir del reposo durante 120 minutos de 5 gramos de cáscara de huevo en 100mL de jugo de limón.

Para la elaboración de las galletas se generaron 400mL de solución rica en calcio, partiendo de 20 gramos de cáscara de huevo (aproximadamente 6 cáscaras) y 400mL de jugo de limón. Se aplicó el procedimiento de la muestra S120 ya que demostró mayor contenido de calcio.

Referido a las galletas

Universo: galletas libres de gluten y lactosa, con y sin el agregado de la solución rica en calcio, de producción casera.

Muestra: 232 galletas, de las cuales 116 fueron enriquecidas con la solución rica en calcio.

Referido al consumidor/juez:

Universo: población general de la ciudad de Córdoba que respetó los criterios de inclusión (ver página 24).

Muestra: 116 personas tomadas al azar.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Contenido de calcio de la solución rica en calcio

Definición teórica: Cantidad de calcio cada 100mL de solución rica en calcio.

Definición empírica:

Contenido de calcio	Indicador
Calcio	mg%

Composición química de las galletas

Definición teórica: Valor energético, macronutrientes y calcio cada 100g de este alimento.

Definición empírica:

Composición química		Indicador
Contenido de macronutrientes	Hidratos de carbono	g%
	Proteínas	g%
	Grasas	g%
Contenido de calcio	Calcio	mg%
Valor energético	Calorías	kcal%

Aceptabilidad de las galletas

Definición teórica: Manifestación subjetiva, causada por el conjunto de características organolépticas del alimento y las particularidades de cada consumidor. Para medir la aceptabilidad de un producto se utilizan escalas hedónicas que cuentan con grados desde

la aceptabilidad hasta la no aceptabilidad del mismo, debiendo los jueces elegir un grado para emitir su juicio²⁸.

Definición empírica:

Aceptabilidad		
Atributos	Categoría	
	Escala Hedónica: 9 puntos	Valor Numérico
Apariencia Color Textura Aroma (olor) Sabor	Me desagrada muchísimo	1
	Me desagrada mucho	2
	Me desagrada	3
	No me gusta	4
	Ni me gusta Ni me disgusta	5
	Me gusta	6
	Me gusta poco	7
	Me gusta mucho	8
	Me gusta muchísimo	9

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Obtención de solución rica en calcio

Para la obtención de la solución rica en calcio se ensayaron distintas metodologías hasta lograr el producto buscado. Se propuso un procedimiento con dos tiempos de reposo diferentes para analizar si existían diferencias significativas en el contenido de calcio:

1. Lavar cáscaras de huevo con agua potable, hervirlas por 10 minutos, quitarles las membranas, secarlas en horno a 180°C por 10 minutos, dejarlas enfriar a temperatura ambiente y molerlas en molinillo manual por 2 minutos.
2. Exprimir jugo de limón.
3. Mezclar las cáscaras trituradas del huevo con el jugo de limón a razón de 100mL de jugo por cada 5g de cáscara de huevo triturada.

4. Dejar reposar a temperatura ambiente en dos frascos de vidrio tipo mermelada sin tapar, una muestra durante 20 minutos (S20) y otra durante 120 minutos (S120).
5. Colar las mezclas, excluyendo el residuo atrapado en el colador y reservando las soluciones finales. (Anexo 5)

Contenido de calcio de las soluciones obtenidas

Las muestras de la solución rica en calcio obtenidas se envasaron en dos frascos estériles para luego llevarlas al laboratorio del CEQUIMAP (Centro de Química Aplicada) de la Universidad Nacional de Córdoba.

El análisis se llevó a cabo por duplicado, a través de la técnica SMEWW - APHA 3111-B (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater).

Elaboración de las galletas

Para conocer si la aceptabilidad de las galletas elaboradas se modificó con el agregado de la solución rica en calcio, se las comparó con otras de igual composición, pero sin el agregado de la misma.

Se elaboraron dos tipos de galletas, tradicionales (GT) y enriquecidas (GE), a partir de una receta base. Para las GT se utilizó jugo de limón y para las GE se reemplazó el mismo por solución rica en calcio. La solución aplicada, fue aquella que resultó con el mayor contenido de calcio en el análisis de laboratorio.

Ingredientes:

- Manteca
- Azúcar
- Huevo
- Premezcla de harinas libres de gluten
- Fécula de maíz libre de gluten
- Polvo para hornear
- Solución rica en calcio o jugo de limón

Procedimiento:

- Batir la manteca con el azúcar a punto pomada.
- Agregar el huevo y batir.
- Incorporar la fécula de maíz y el polvo para hornear, y batir.
- Incorporar la premezcla y el jugo de limón o solución rica en calcio, alternando ambas en tres veces sin dejar de batir.
- Pesar 25g de masa y darle forma de galleta.
- Colocarlas en placa enmantecada y cocinarlas en horno a 180°C por 20 minutos.

Las galletas fueron elaboradas el mismo día, 6 horas antes de la prueba. Se conservaron a temperatura ambiente dentro de bolsas plásticas cristal.

Composición química de las galletas

La obtención de la composición química de las galletas se llevó a cabo de forma teórica por medio del uso de tablas de contenido promedio de macro y micronutrientes de los alimentos, la tabla del etiquetado nutricional del paquete de premezcla de harinas libres de gluten de la marca DIMAX y el resultado del contenido de calcio aportado por el laboratorio. El valor energético se calculó de acuerdo a los parámetros de la composición obtenida, usando los siguientes factores de conversión fisiológicos: 4kcal/g de proteína, 4kcal/g de carbohidratos y 9kcal/g de grasa.

Aceptabilidad de las galletas

La prueba de aceptabilidad se llevó a cabo en el ámbito de Ciudad Universitaria en la ciudad de Córdoba con 116 jueces no entrenados de ambos sexos. Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta para la participación de la misma fueron: ser mayor de 18 años, carecer de afecciones bucales y nasales, no estar resfriado, tener o no enfermedad celíaca, tener o no intolerancia a la lactosa, no fumar y ser responsable en los juicios que emita.

Los participantes, previo a la degustación, debieron leer y firmar un consentimiento informado donde se les indicó el propósito del estudio (Anexo 6). Se tomaron los resguardos éticos pertinentes, teniendo en cuenta como principios éticos a la autonomía, beneficencia y no maleficencia, y justicia, basados en las declaraciones de Nüremberg, Helsinki y Tokio.

Durante la prueba se los invitó a tomar asiento para una confortable degustación y relleno de la encuesta. Se entregó a cada persona una muestra de cada galleta de 25 gramos, con identificación numérica aleatoria en su envoltorio. El número 723 correspondió a la galleta tradicional y el 747 a la galleta enriquecida. Además se dispuso una servilleta de papel blanca y un vaso con agua segura para enjuagar la boca entre pruebas, acompañados del consentimiento informado y la encuesta. (Anexo 7)

Los participantes degustaron las galletas y manifestaron su opinión en relación a los atributos apariencia, color, textura, aroma y sabor. Se utilizó como instrumento para la recolección de la opinión de los jueces, una encuesta confeccionada sobre la base de una escala hedónica de 9 puntos. La misma consistió en una tabla con posibles respuestas a seleccionar, correspondientes a distintos grados de aceptabilidad, para cada atributo y de cada galleta. Se pidió a los jueces, que luego de su primera impresión, respondieran cuánto le agradaba o desagradaba el producto, informándolo de acuerdo a la escala indicada en la encuesta. Se incorporaron preguntas acerca de si el juez era celíaco y/o intolerante a la lactosa, si prefería alguna de las galletas y si consumiría este producto habitualmente.

La evaluación se realizó a simple ciego, es decir, sólo las autoras del alimento elaborado conocían el producto a degustar.

PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS

Posterior a la recolección de los datos se procedió al tratamiento de los mismos:

- Se codificaron los datos obtenidos de las encuestas a códigos numéricos, para facilitar su conteo posterior.
- Se tabularon los datos, organizándolos en tablas, para poder visualizar gráficamente los resultados, y facilitar su análisis estadístico.
- Para los resultados de aceptabilidad se realizó una distribución de frecuencias de cada muestra para cada punto de la escala hedónica. Además, para estos resultados y los de contenido de calcio, se calcularon medias (m), desvíos estándares (DE) y se realizó análisis de varianza con test de comparación de medias (LSD Fisher), con el fin de contrastar si existían diferencias entre las muestras analizadas ($\alpha=0.05$). Se utilizaron los programas INFOSTAT y Excel.
- Finalmente se interpretaron los datos con el objetivo de confirmar o refutar las hipótesis planteadas.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos respecto al contenido de calcio de la solución para la elaboración de las galletas, su composición química y aceptabilidad.

Composición química de la solución rica en calcio

Tabla N°1: Contenido de calcio de las soluciones (mg%)

Muestra	Media*	Valor p**
S20	268 ± 2 A	0,005
S120	348 ± 8 B	

*Letras diferentes indican diferencias significativas (ANOVA, Test LSD, $\alpha=0.05$) ** Valor p del ANOVA.

S20: solución resultante del reposo de 20 minutos de cáscara de huevo en jugo de limón.

S120: solución resultante del reposo de 120 minutos de cáscara de huevo en jugo de limón.

Como se observa en la Tabla N°1, la S120 tiene una media superior a la S20, siendo la diferencia estadísticamente significativa (Anexo 8).

Obtención de las galletas

Para obtener las galletas se llevó a cabo el procedimiento ya descrito en el apartado “Técnicas e instrumentos de recolección de datos”. Tanto para las GT como para las GE se partió de 3kg de mezcla de cada una, generando 240 galletas totales, de 25g.

Composición química/valor nutricional de las galletas

Tabla N°2: Información nutricional de galleta tradicional (GT) y de galleta enriquecida (GE) por unidad de 25g y en 100g.

Información Nutricional de las Galletas				
	25g		100g	
Composición química	GT	GE	GT	GE
Carbohidratos (g)	16	16	64	64
Proteínas (g)	0,8	0,8	3,3	3,3
Grasas (g)	4,3	4,3	17,1	17,1
Valor energético (kcal)	106	106	423	423
Calcio (mg)	2,6	18,4	10,4	73,6

GT: Galleta tradicional elaborada con jugo de limón

GE: Galleta enriquecida con solución rica en calcio (S120)

Fuente: Tabla de composición química de alimentos “Argenfoods”, etiquetado nutricional de los envoltorios de los productos utilizados y contenido de calcio de la solución obtenida en el análisis químico del presente trabajo²⁹.

En la Tabla N°2 se puede observar que las galletas aportan cantidades similares de hidratos de carbono, proteínas, grasas y energía. Respecto al contenido de calcio, se destaca que las galletas enriquecidas con el preparado (S120) presentan cantidades importantes de dicho mineral a diferencia de las galletas tradicionales.

Aceptabilidad de las galletas

El panel de jueces consumidores estuvo conformado por un total de 116 personas. Tomando como base los evaluadores que identificaron su edad (98 personas), el promedio de la misma fue de $19,7 \pm 2,4$ años de edad. De las personas que especificaron su sexo (98), el 16,3% fueron varones (16) y el 83,7% mujeres (82).

De los participantes, 2 presentaron enfermedad celíaca y 4 intolerancia a la lactosa.

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas de aceptabilidad de los diferentes atributos: apariencia, color, textura, aroma y sabor. Se consideró a las categorías superiores de la escala hedónica (“Me gusta”, “Me gusta poco”, “Me gusta mucho” y “Me gusta muchísimo”) como la aceptación del atributo.

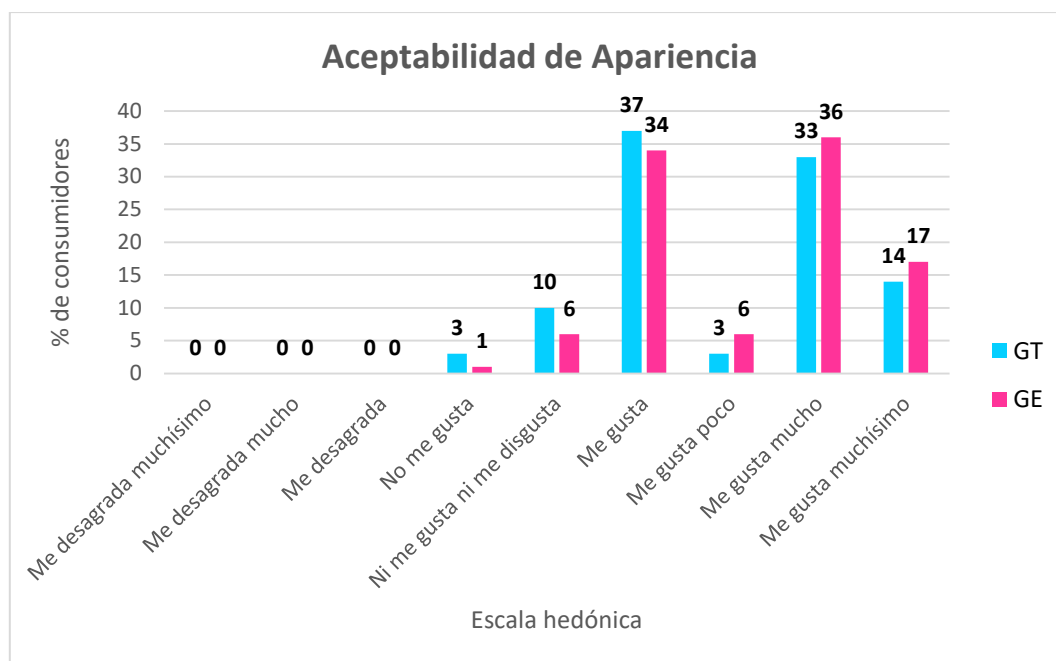


Figura N°1: Aceptabilidad del atributo APARIENCIA de las galletas tradicionales (GT) y galletas enriquecidas (GE): Porcentaje de jueces consumidores correspondientes a cada categoría de la escala hedónica (n=116).

Respecto al atributo apariencia, se observa que las GT fueron aceptadas por el 87% de los participantes, mientras que las GE fueron mejor aceptadas, siendo su porcentaje de aceptación el 93%. Hubo 19 personas que evaluaron las muestras en la categoría “ni me gusta ni me disgusta”, sin embargo, la mayoría (12 personas) se refirieron a la tradicional. Solo un 4% del total de los participantes categorizó ambas galletas dentro de la categoría “no me gusta”. Cabe destacar que ninguna galleta fue valorada dentro de las categorías “Me desagrada”, “Me desagrada mucho” y “Me desagrada muchísimo”.

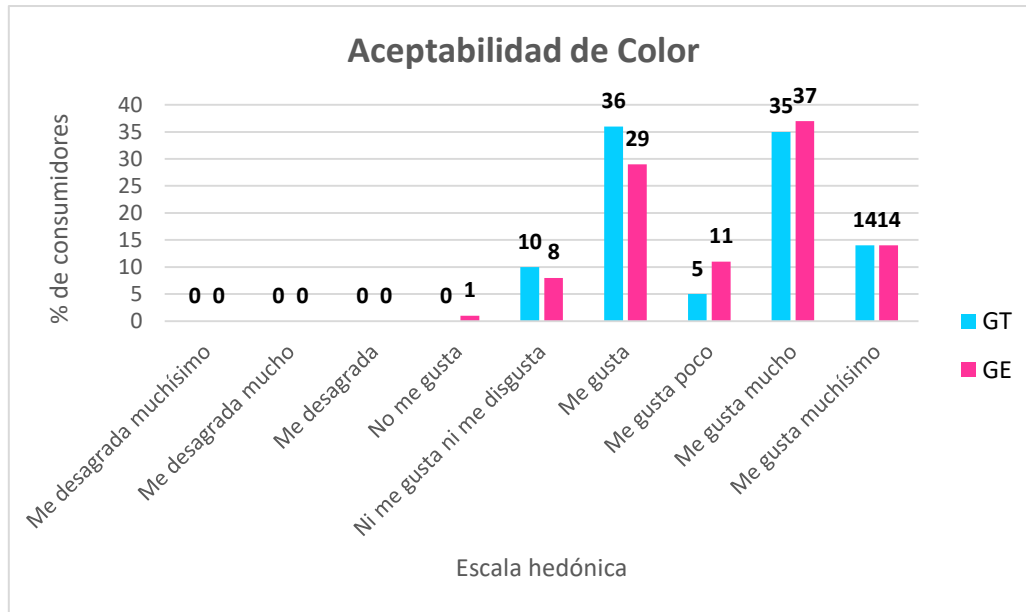


Figura N°2: Aceptabilidad del atributo COLOR de las galletas tradicionales (GT) y galletas enriquecidas (GE): Porcentaje de jueces consumidores correspondientes a cada categoría de la escala hedónica (n=116).

El color de ambas galletas fue valorado positivamente por el 90% de los participantes aproximadamente. Es importante resaltar que solo el 1% valoró la galleta enriquecida como “no me gusta” y ninguno de los jueces seleccionó las categorías “Me desagrada”, “Me desagrada mucho” y “Me desagrada muchísimo” para ninguna de las muestras.

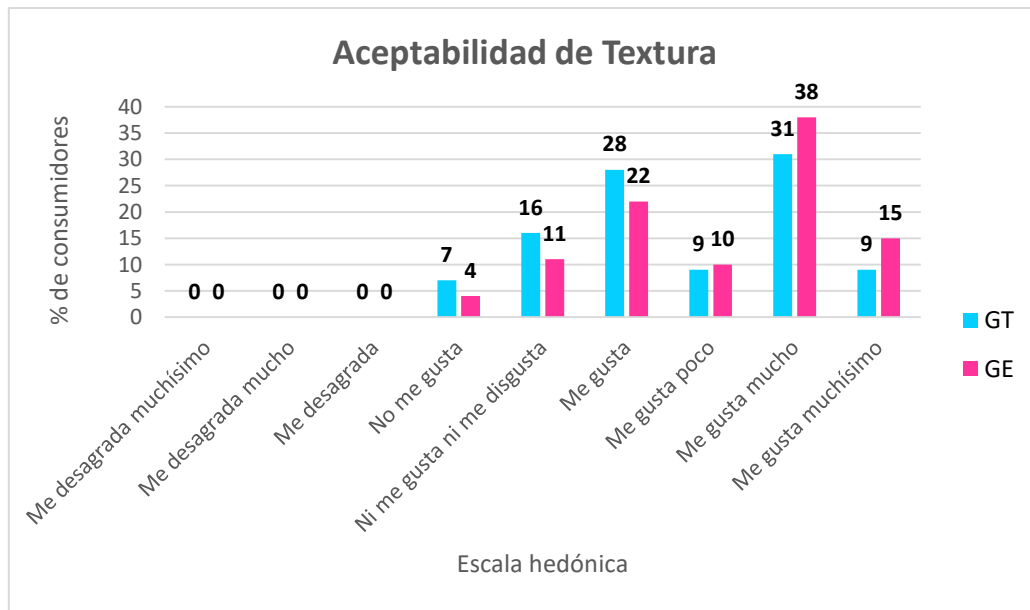


Figura N°3: Aceptabilidad del atributo TEXTURA de las galletas tradicionales (GT) y galletas enriquecidas (GE): Porcentaje de jueces consumidores correspondientes a cada categoría de la escala hedónica (n=116).

En cuanto al atributo Textura, las GT fueron aceptadas por un 77% de los participantes a diferencia de las GE, por un 85. Dentro de la categoría “Ni me gusta ni me disgusta” las GT (16%), difieren en un 5% más respecto a las GE. La textura de las galletas tradicionales no le gustó al 7% de los encuestados siendo un valor inferior para el caso de las galletas enriquecidas. Es relevante mencionar que las categorías inferiores no fueron seleccionadas por los encuestados.

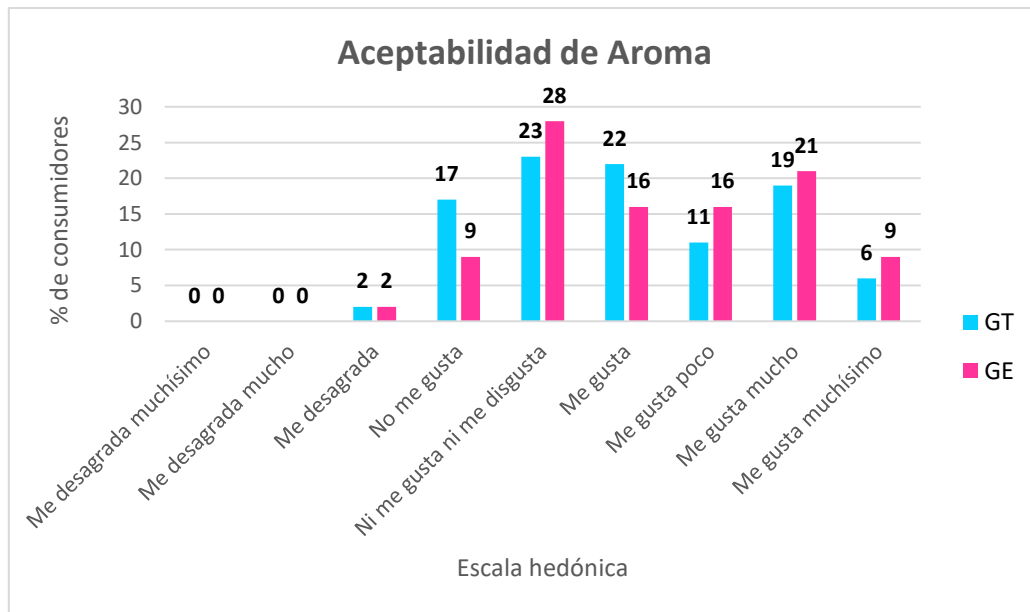


Figura N°4: Aceptabilidad del atributo AROMA de las galletas tradicionales (GT) y galletas enriquecidas (GE): Porcentaje de jueces consumidores correspondientes a cada categoría de la escala hedónica (n=116).

En base al atributo aroma se puede observar que, la GE fue mejor puntuada respecto a la GT a lo largo de la escala, a excepción de la categoría “me gusta”. No obstante, las dos galletas fueron aceptadas aproximadamente por el 60% de los participantes.

En relación a las opciones inferiores de la escala, los jueces no seleccionaron ni “me desagrada mucho” ni “me desagrada muchísimo”. Solo un 2% calificó como “me desagrada” a cada una de las muestras.

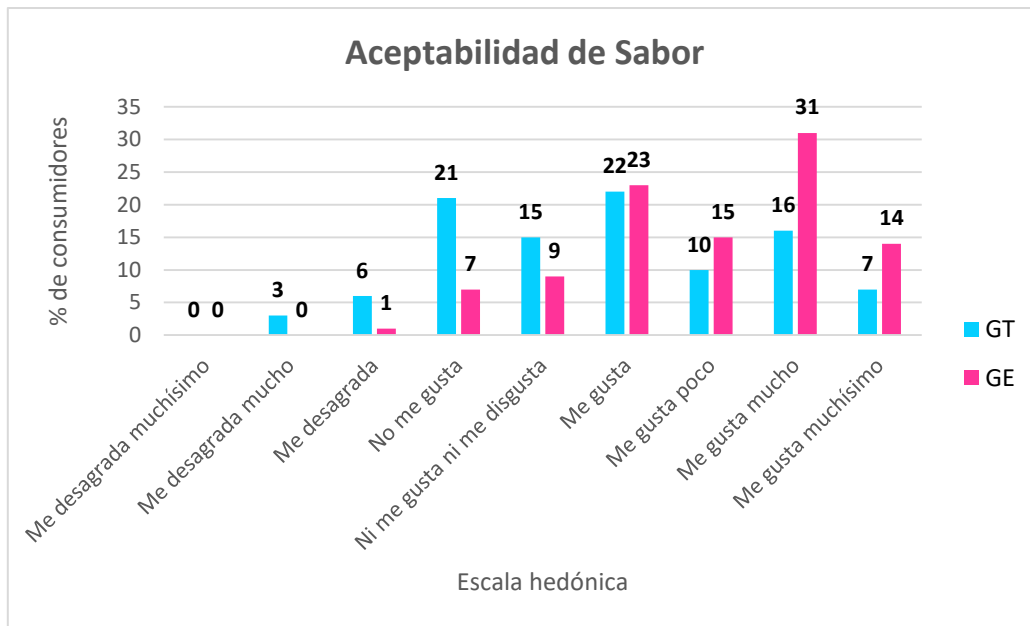


Figura N°5: Aceptabilidad del atributo SABOR de las galletas tradicionales (GT) y galletas enriquecidas (GE): Porcentaje de jueces consumidores correspondientes a cada categoría de la escala hedónica (n=116).

En relación al sabor, los participantes manifestaron valores superiores en todas las categorías altas de la escala respecto a las galletas enriquecidas, con diferencia estadísticamente significativas.

Por otro lado, el 30% de los jueces seleccionó las opciones inferiores de la escala refiriéndose a las GT, en contraste con el 8% que lo hizo para las GE. Es relevante destacar que los encuestados no valoraron como “me desagrada muchísimo” a ninguna de las galletas. Cabe mencionar que el 15% y el 9% optó por la categoría “ni me gusta ni me disgusta” para las GT y GE respectivamente.

Tabla N°3: Medias y desvíos estándares (n=116) de la aceptabilidad de las galletas tradicionales (GT) y galletas enriquecidas (GE).

Atributos	GT*	GE*	Valor p**
	Media ± DE	Media ± DE	
Apariencia	6,95± 1,38	7,22± 1,29	0,1178
Color	7,08± 1,29	7,17± 1,26	0,5711
Textura	6,69±1,47 A	7,09± 1,43 B	0,0342
Aroma	6,04± 1,58	6,31± 1,58	0,1996
Sabor	5,78± 1,82 A	6,92± 1,50 B	<0,0001

* Letras distintas en las filas indican diferencias significativas entre muestras (ANOVA y test LSD, $\alpha=0.05$). **Valor p del ANOVA.

GT: Galleta tradicional elaborada con jugo de limón

GE: Galleta enriquecida con solución rica en calcio (S120)

En la Tabla N°3 se observa que tanto las galletas tradicionales como las galletas enriquecidas obtuvieron un promedio de valoración mayor a 5 puntos de la escala hedónica, en todos los atributos, por lo que se puede concluir que ambas galletas tuvieron una amplia aceptación. Sin embargo, todos los atributos fueron mejor valorados para las galletas enriquecidas, presentando diferencias significativas en los atributos “textura” y “sabor” respecto a las tradicionales. Cabe destacar que los encuestados no seleccionaron la categoría “me desagrada muchísimo” para ningún atributo referido a ambas galletas.

Preguntas abiertas

En cuanto a si **incluirían este producto a su alimentación habitual**, el 70% expresó que **SÍ** lo haría. Las razones aducidas fueron:

- son caseras,
- son otra variedad respecto a las convencionales,
- les agradó el sabor, aroma y textura,
- son una alternativa como snack,
- son buen acompañante para el mate,
- son una buena/nueva opción dulce,
- tienen familiares celíacos, entre otras.

Entre quienes **NO** lo harían, los motivos fueron

- porque desconocían los ingredientes,
- el sabor no fue de su agrado y/o no consumen galletas dulces habitualmente.

En relación a **cuál de las muestras prefieren**, el 84% de los jueces seleccionó la muestra con agregado de solución rica en calcio. Las razones que justificaron su elección fueron:

- el sabor es menos invasivo, menos ácido y más dulce,
- la textura es más crocante,
- es más rica que la galleta tradicional, entre otras.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo se investigó sobre la posibilidad de aprovechar el calcio de la cáscara del huevo, elaborando una solución rica en dicho mineral. A modo de evaluar su posible incorporación a la alimentación habitual, se la aplicó a galletas libres de gluten y lactosa, valorando su aceptabilidad a través de una prueba con jueces no entrenados.

Para extraer el calcio de la cáscara del huevo, se la dejó en reposo con jugo de limón. Se seleccionó dicho solvente debido a que su reacción genera citrato de calcio cuya biodisponibilidad es superior a la del carbonato de calcio (fuente de calcio suplementario ampliamente utilizado en la industria alimentaria). Además, por su composición química, requiere menor acidez gástrica para ser absorbido, lo que permite que sea aprovechado incluso por personas con aclorhidria o tratadas con antiácidos o inhibidores de bomba. Por lo anteriormente mencionado, puede ser ingerido con o sin el acompañamiento de comidas^{30, 31, 32}.

Estas características relacionadas a la composición química, no se encuentran en el carbonato de calcio, constituyéndose el citrato como una opción válida para enriquecer alimentos destinados a un mayor grupo poblacional. A su vez, el jugo de limón puede ser incorporado a un amplio repertorio de preparaciones, tanto dulces como saladas, y puede ser fácilmente adquirido por los consumidores, por lo que se presenta como un ingrediente óptimo para extraer calcio de manera casera.

La solución se experimentó con dos tiempos de reposo, 20 minutos (S20) y 120 minutos (S120). Se demostró que, a mayor tiempo de reposo, mayor cantidad de calcio extraído, siendo esta diferencia (29,8%) estadísticamente significativa.

Brun & col. (2013) realizaron un procedimiento, utilizando como solvente vinagre al 100%, que permitió obtener 1905 ± 445 mg de calcio por cada 5 gramos de cáscara. Su resultado superó el valor obtenido en esta investigación. Esto puede deberse a que, en su estudio, el reposo se realizó hasta desintegrarse completamente el polvo de cáscara de huevo utilizado (48 horas), y que el solvente fue vinagre en vez de jugo de limón³³.

Ray *et al.* (2017) también enriqueció con polvo de cáscara de huevo la harina utilizada para elaborar una torta de chocolate, al 3%, 6% y 9%. Obtuvo que cada 100g de polvo, se encuentran 35095.65mg de calcio³⁵.

Para evaluar la posible aplicación del preparado en alimentos de consumo habitual de la población, se lo incorporó en la elaboración de galletas que asimismo cumplieran la característica de ser libres de gluten y lactosa. Se seleccionó dicho producto por su fácil producción, almacenamiento, empaquetado, transporte, entrega, practicidad para incorporar la solución, y para que pueda ser consumido incluso por personas con condición celíaca y/o intolerancia a la lactosa.

La receta incluyó la menor cantidad posible de ingredientes de modo que sea sencilla de preparar. Dentro de los mismos podemos citar el uso de manteca en vez de aceite como materia grasa, debido a que mejora la palatabilidad y textura del producto. Se destaca que la única diferencia entre las dos galletas fue el reemplazo del jugo de limón por la solución S120. La composición química resultante de ambas fue similar en cuanto al valor energético, hidratos de carbono, proteínas y grasas, pero ampliamente diferente respecto al contenido de calcio. Cada 100g de GE el aporte del mismo fue de 73,6mg en contraposición con los 10,4mg que aportaron las GT. En cuanto a la información nutricional por cada GE de 25g, aporta 106Kcal y 18,4mg de calcio.

Según Titchenal & Dobbs (2007) para considerar un alimento como buena fuente de calcio, se debe cumplir con alguno de los siguientes criterios: proporcionar al menos 30mg de calcio absorbible por cada porción estándar o aportar dicha cantidad por cada 100kcal de alimento³⁶.

Considerando que la GE contiene 18,4mg de calcio en 106kcal, no se cumpliría el criterio de aportar 30mg/100kcal. Sin embargo, si consideramos una porción de 50g (2 galletas), sí se cumpliría el criterio de brindar 30mg de dicho mineral por porción estándar, ya que aportaría 36,8mg de calcio. La solución S120 cumpliría ambos criterios ya que en 100mL aporta menos de 100kcal y 348±8 mg de calcio.

A modo de comparar el aporte de calcio de dicha solución con el de alimentos fuente de dicho mineral, se seleccionó la leche (123mg/100mL), concluyendo que la S120 es superior. De esta manera dicha solución se constituye como una alternativa válida para

contribuir al alcance de los requerimientos diarios de calcio. Además, se puede realizar de manera casera, fácil y económica y, al ser libre de gluten y lactosa, permite beneficiar a un mayor grupo poblacional²⁹.

Para aprovechar el importante aporte de calcio de la S120, se propone su posible utilización en otro tipo de preparaciones dulces o saladas, como ensaladas, empanadas, pastas, infusiones, mate, licuados, jugos, productos de panificación y pastelería, entre otras.

En la investigación de Brun *et al.* (2013), se aplicó una solución rica en calcio a base de vinagre a milanesas, pan, pizza, spaghetis, estofado, arroz con verdura y harina de maíz. Al evaluar la aceptabilidad de dichas preparaciones, las mejores valoradas fueron la milanesa, pizza y spaghetti, presentando pequeños cambios en el sabor. Otras preparaciones mostraron cambios más notables en cuanto a la textura, pero dicho efecto fue reducido mientras más pequeñas eran las partículas de cáscara³³.

Hassan (2015) realizó una prueba de aceptabilidad de galletas cuya harina fue enriquecida con polvo de cáscara de huevo al 3%, 6% y 9%. Se obtuvo como resultado buena aceptabilidad del producto al enriquecer su harina con 6% o menos de cáscara de huevo, ya que al enriquecerla con un 9% presentaron diferencias significativas en cuanto al sabor, olor y apariencia de las galletas³⁴.

Ray *et al.* (2017) también enriqueció con polvo de cáscara de huevo la harina utilizada para elaborar una torta de chocolate, al 3%, 6% y 9%, y concluyó que la más aceptada fue aquella con un 3% de agregado de cáscara ya que a medida que se elevaba el porcentaje adicionado, menor aceptabilidad presentaron los productos³⁵.

Como se puede observar, la presente investigación presenta un remarcable resultado favorable respecto a otras investigaciones relacionadas con el enriquecimiento de alimentos con subproductos de la cáscara del huevo.

Las galletas enriquecidas fueron preferidas por la mayoría de los encuestados (84%). Uno de los motivos fue su sabor más suave, por lo que se concluye que el complejo formado citrato-calcio suaviza el sabor ácido propio del limón, permitiendo la elabora-

ción de una solución que, a pesar de ser en su mayoría jugo de limón, se constituye como un preparado aceptable para agregar a otras preparaciones.

En cuanto a la incorporación de las GE a su alimentación habitual, el 70% de los jueces refirieron que sí lo harían, confirmando la aceptación de dicho producto.

CONCLUSIÓN

El presente trabajo de investigación, permite concluir que:

Es posible la obtención de una solución rica en calcio a partir de cáscaras de huevo y jugo de limón, para ser utilizada en productos alimentarios con el fin de enriquecerlos. La misma aporta 348mg de calcio por cada 100mL de solución.

Es viable dicho enriquecimiento en galletas mediante el agregado de la solución, alterando positivamente su aceptabilidad sensorial.

Las galletas enriquecidas fueron mejor aceptadas que las galletas tradicionales, presentando diferencias significativas en los atributos textura y sabor.

La mayoría de los jueces indicó que sí incorporaría este producto en su alimentación habitual, incluso las personas con condición celíaca y/o intolerancia a la lactosa.

Las galletas obtenidas con agregado de la solución rica en calcio son una buena alternativa para la alimentación de la población en general, especialmente para quienes presentan las condiciones antes mencionadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANMAT. Código Alimentario Argentino, alimentos cárneos y afines [Internet]. Argentina. [consultado el 12 de abril del 2019]. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_VI_2017.pdf
2. Instituto de Estudios del Huevo. El gran libro del huevo. 1ª ed. Madrid: Everest; 2009.
3. SENASA. Cadena animal, industria [Internet]. Buenos Aires, Argentina [consultado el 04 de junio del 2019]. Disponible en: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/aves/industria>
4. InfoAgro. Cayó 3,4% el consumo de huevos en 2018 y Argentina bajó tres puestos en el ranking mundial [Internet]. Argentina; enero del 2019 [Consultado el 12 de abril del 2019]. Disponible en: <https://infoagro.com.ar/cayo-34-el-consumo-de-huevos-en-2018-y-argentina-bajo-tres-puestos-en-el-ranking-mundial/>
5. Instituto de Estudios del Huevo. Composición Nutricional del Huevo, Macronutrientes [Internet]. [consultado el 27 de febrero del 2019]. Disponible en: <http://www.institutohuevo.com/composicion-nutricional-del-huevo/#1501003984074-a5111b1a-4b63>
6. Instituto de Estudios del Huevo. Estructura del Huevo[Internet]. [consultado el 27 de febrero del 2019]. Disponible en: http://www.institutohuevo.com/estructura_huevo/
7. Castañeda MT, Stechina DE. Alternativa ecoeficiente para el aprovechamiento de cáscara de huevo, residuo derivado de la industria de ovoproductos; 23-25 de octubre del 2013; Rosario, Argentina: SEDICI; 2015.
8. Valdés Figueroa J, Valdés EJ, Valdés MA. La cáscara del huevo: ¿desecho o valor agregado para la salud humana y la producción avícola? Una experiencia cubana; 23-25 de mayo del 2007; La Habana, Cuba: Bionat; 2007.

9. Valencia García FE, Román Morales MO, Cardona Sánchez DP. El calcio en el desarrollo de alimentos funcionales. Lasallista de Investigación [Internet]. 2011 [consultado el 04 de junio del 2019]; 8: 104-116. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v8n1/v8n1a12.pdf>
10. Hermoso de Mendoza MT. Clasificación de la osteoporosis: Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico diferencial. Anales Sis San Navarra [Internet]. 2003 [consultado el 04 de junio del 2019]; 26 (Supl 3): 29-52. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000600004
11. Cordeiro CMM, Hincke MT. Recent patents on eggshell: shell and membrane applications. Recent Patents on Food, Nutrition&Agriculture[Internet].2011; [consultado el 12 de abril de 2019]; 3:1-8. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/49642214_Recent_Patents_on_Eggshell_Shell_and_Membrane_Applications
12. Clark P, Chico G, Carlos F, Zamudio F, Pereira RMR, et al. Osteoporosis en América Latina: revisión de panel de expertos [Internet]. Santiago de Chile, Chile; 2013 [consultado el 27 de febrero del 2019]. Disponible en: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Enfoques/ProbSP/5791?ver=sindisen>
[o](#)
13. Ángel LA, Calvo E, Muñoz Y. Prevalencia de hipolactasia tipo adulto e intolerancia a la lactosa en adultos jóvenes. Rev Col Gastroenterol [Internet]. 2005 [consultado el 05 de junio del 2019]; 20(4): 35-47. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012099572005000400005&script=sci_arttext&tlng=pt
14. Rodríguez Martínez D, Pérez Méndez LF. Intolerancia a la lactosa. Rev. esp. enferm. dig. [Internet]. 2006 [consultado el 05 de junio del 2019]; 98(2): 143-143. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S11300108200600020009&lng=es.

15. Vergara Hernández J, Díaz Peral R. Celiacía y atención primaria. Rev. medicina de familia. [Internet]. 2001 [consultado el 27 de febrero del 2019]; 27(1): 14-23. Disponible en: <http://www.celiaconline.org/wp-content/uploads/2016/12/Celiacua-y-atencion-primaria.pdf>
16. Olivencia Palomar MP. Enfermedad celiaca. Rev. esp. enferm. dig. [Internet]. 2005 [consultado el 04 de junio del 2019]; 97(9): 672-672. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113001082005000900009
17. CAPIA. Institucional [Internet]. Buenos Aires, Argentina: 2018 [consultado el 04 de junio del 2019]. Disponible en: <http://capia.com.ar/que-es-capia/institucional>
18. Instituto de Estudios del Huevo. Composición Nutricional del Huevo, Micronutrientes [Internet]. [consultado el 27 de febrero del 2019]. Disponible en: <http://www.institutohuevo.com/composicion-nutricional-del-huevo/#1501003984074-a5111b1a-4b63>
19. Dri N, Brun L, Di Loreto V, Lupo M, Rigalli A. Empleo de la cáscara de huevo como suplemento dietario de calcio; 2011; Rosario, Argentina: CONICET; 2011.
20. Instituto de Estudios del Huevo. Usos del Huevo [Internet]. [consultado el 27 de febrero del 2019]. Disponible en: <http://www.institutohuevo.com/usos-del-huevo/#1501061222339-a4b46527-cd31>
21. Gómez Recinos DL. Cuantificación del Calcio en soluciones caseras que contienen cáscara pulverizada de huevo de gallina (Gallusgallus) [tesis]. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala; 2011.

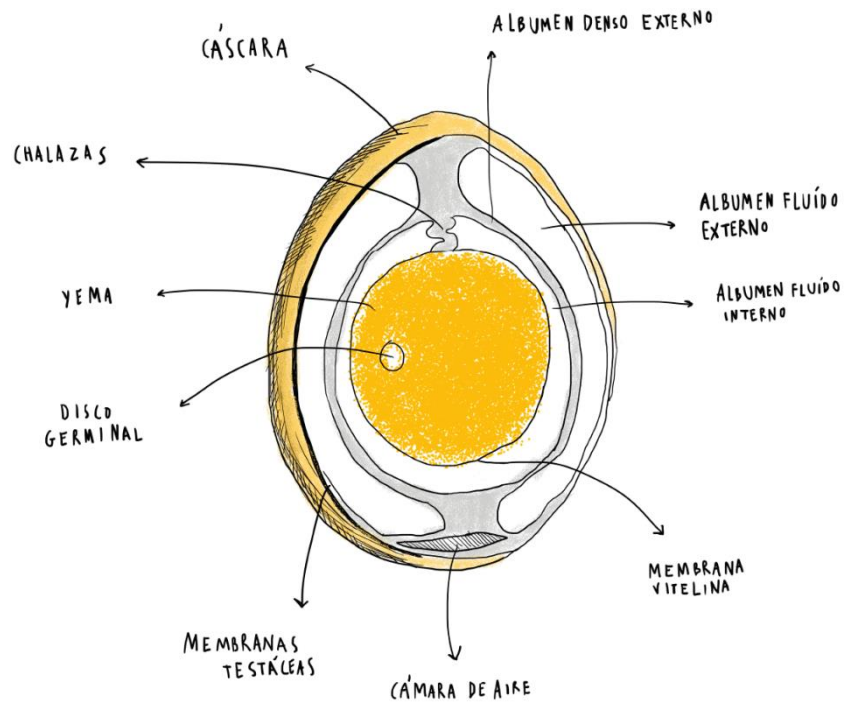
22. National Academy of Sciences. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D [Internet]. Washington (DC): NationalAcademiesPress (US); 2011 [consultado el 23 de abril del 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56068/table/summarytables.t3/?report=objectonly>
23. Moscoso F, Quera R. Enfermedad celíaca. Rev. méd. Chile [Internet]. 2016 [consultado el 27 de febrero del 2019]; 144(2): 211-221. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003498872016000200010
24. Rosado JL. Intolerancia a la lactosa. Gac. Med. Mex. [Internet]. 2016 [consultado el 23 de abril del 2019]; 152(1): 67-73. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM_152_2016_S1_067-073.pdf
25. ANMAT. Código Alimentario Argentino, alimentos farináceos-cereales, harinas y derivados [Internet]. Argentina. [consultado el 28 de mayo del 2019]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat-cap-9-harinas.pdf>
26. González Regueiro V, Rodeiro Mauriz C, Sanmartín Fero C, Vila Plana S. Estudio hedónico del pan en el IES Mugaros [tesis]. Mugaros, España: IES Mugaros; 2014.
27. Hernandez Sampieri R, Fernandez-Collado C, Baptista Lucio P, Metodología de la Investigación, 4ª ed., México, D.F.: McGraw-Hill; 2006.
28. Meilgaard MC, Civille GV, Carr BT. Sensory Evaluation Techniques. 5a ed. Boca Raton, Florida: CRC Press; 2015.
29. Universidad Nacional de Luján. Tabla de composición de alimentos [Internet]. Argentina. [consultado el 09 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://www.unlu.edu.ar/~argenfoods/Tablas/Tabla.htm>
30. Waheed M, Butt MS, Shehzad A, Adzahan NM, Shabbir MA, Rasul Suleria-HA, Aadil RM. Eggshell calcium: A cheap alternative to expensive supplements. Trends in Food Science & Technology. 2019;91:219-230.

31. Fernández A, Sosa P, Setton D, et al. Calcio y nutrición [Internet]. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 2011 Jul [actualizado Jul 2011, citado año mes día ponga aquí la fecha en que cita este documento]. Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/calcio.pdf>
32. Alsuhaibani AMA. Rheological and Nutritional Properties and Sensory Evaluation of Bread Fortified with Natural Sources of Calcium. 2018;2018.
33. Brun LR, Lupo M, Delorenzi DA, Di Loreto VE, Rigalli A. Chicken eggshell as suitable calcium source at home. 2013;64(6):740-743.
34. Hassan NMM. Chicken Eggshell Powder as Dietary Calcium Source in Biscuits. 2015;10(2):199-206.
35. Ray S, Barman AK, Roy PK, Singh BK. Chicken eggshell powder as dietary calcium source in chocolate cakes. 2017;6(9):01-04.
36. Titchenal CA, Dobbs J. A system to assess the quality of food sources of calcium. 2017;20(8):717-724.

ANEXOS

Anexo 1

“Estructura del huevo”



Fuente: Instituto de Estudios del Huevo.

Anexo 2

“Composición química del huevo: macronutrientes, fibra y sal.”

	Por 100 g de porción comestible	% VRN (Valor de Referencia del Nutriente)
Valor energético	293 kJ – 141 kcal	7
Proteínas	12,7	25,4
Hidratos de Carbono (Azúcares)	0,68	0,75
Grasas de las cuales:	9,7	14
- Ácidos grasos saturados	2,8	49
- Ácidos grasos monoinsaturados	3,6	3,6
- Ácidos grasos poliinsaturados	1,6	1,6
Fibra alimentaria	0	0
Sal	0,36	6

Fuente: Instituto de Estudios del Huevo.

Anexo 3

“Composición química del huevo: micronutrientes.”

Nutrientes del huevo en cantidad significativa (>15% de la VRN)	Cantidad por 100 g de porción comestible (2 huevos M)	% VRN (Valor de Referencia del Nutriente)
Vitamina A (µg)	227	28,4
Vitamina D (µg)	1,8	36
Vitamina E (mg)	1,9	15,8
Riboflavina (mg)	0,37	26,4
Niacina (mg)	3,3	20,6
Ácido Fólico (µg)	51,2	25,6
Vitamina B12 (µg)	2,1	84
Biotina (µg)	20	40
Ácido pantoténico (mg)	1,8	30
Fósforo (mg)	216	30,8

Fuente: Instituto de Estudios del Huevo.

Anexo 4

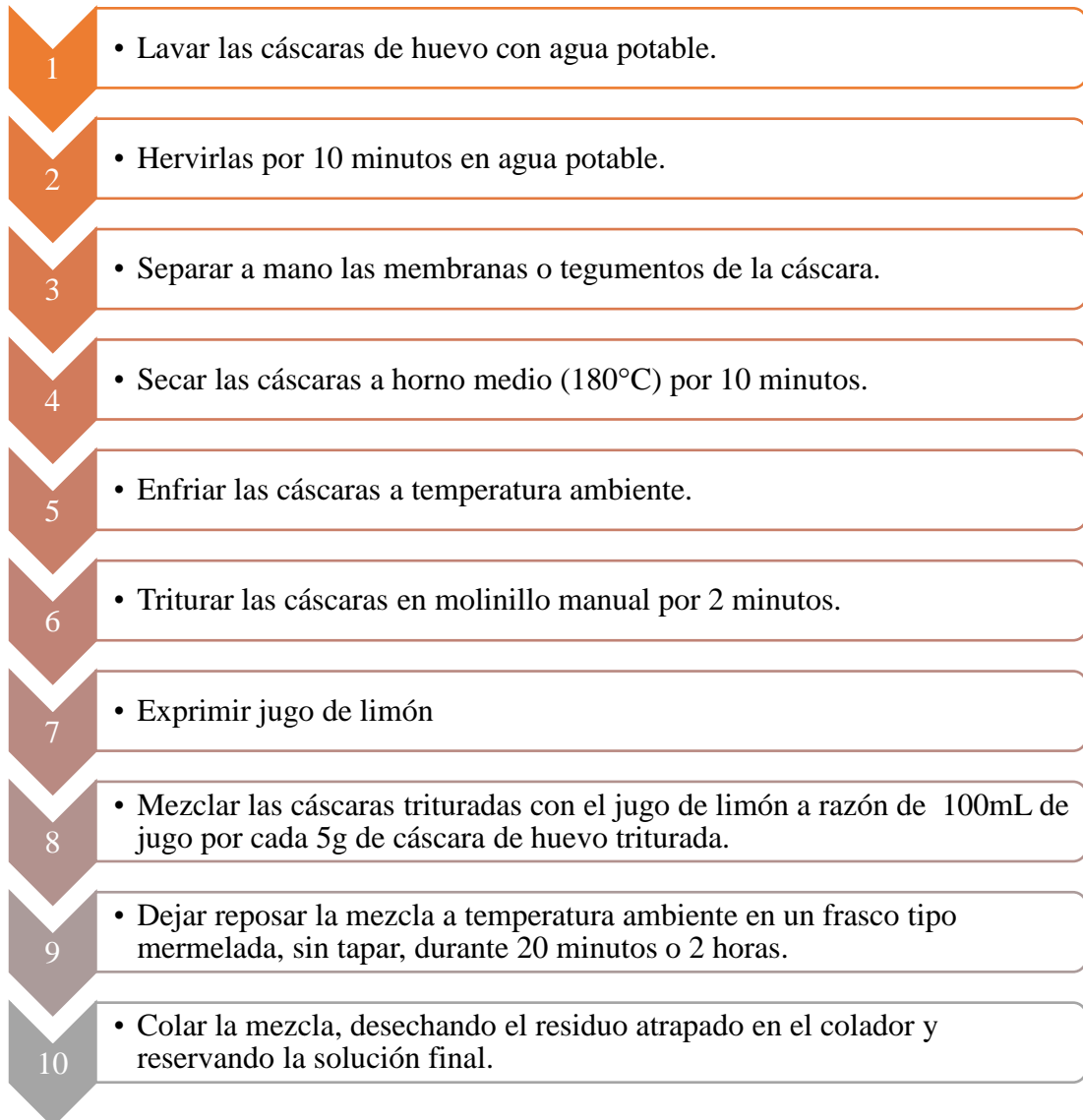
“Ingestas Dietéticas de Referencia: minerales.”

Life Stage Group	Calcium (mg/d)	Chromium (µg/d)	Copper (µg/d)	Fluoride (mg/d)	Iodine (µg/d)	Iron (mg/d)	Magnesium (mg/d)	Manganese (mg/d)	Molybdenum (µg/d)	Phosphorus (mg/d)	Selenium (µg/d)	Zinc (mg/d)	Potassium (g/d)	Sodium (g/d)	Chloride (g/d)	
Infants																
0–6 mo	200*		0.2*	200*	0.01*	110*	0.27*	30*	0.003*	2*	100*	15*	2*	0.4*	0.12*	0.18*
6–12 mo	260*		5.5*	220*	0.5*	130*	11	75*	0.6*	3*	275*	20*	3	0.7*	0.37*	0.57*
Children																
1–3 y	700		11*	340	0.7*	90	7	80	1.2*	17	460	20	3	3.0*	1.0*	1.5*
4–8 y	1,000		15*	440	1*	90	10	130	1.5*	22	500	30	5	3.8*	1.2*	1.9*
Males																
9–13 y	1,300		25*	700	2*	120	8	240	1.9*	34	1,250	40	8	4.5*	1.5*	2.3*
14–18 y	1,300		35*	890	3*	150	11	410	2.2*	43	1,250	55	11	4.7*	1.5*	2.3*
19–30 y	1,000		35*	900	4*	150	8	400	2.3*	45	700	55	11	4.7*	1.5*	2.3*
31–50 y	1,000		35*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11	4.7*	1.5*	2.3*
51–70 y	1,000		30*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11	4.7*	1.3*	2.0*
> 70 y	1,200		30*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11	4.7*	1.2*	1.8*
Females																
9–13 y	1,300		21*	700	2*	120	8	240	1.6*	34	1,250	40	8	4.5*	1.5*	2.3*
14–18 y	1,300		24*	890	3*	150	15	360	1.6*	43	1,250	55	9	4.7*	1.5*	2.3*
19–30 y	1,000		25*	900	3*	150	18	310	1.8*	45	700	55	8	4.7*	1.5*	2.3*
31–50 y	1,000		25*	900	3*	150	18	320	1.8*	45	700	55	8	4.7*	1.5*	2.3*
51–70 y	1,200		20*	900	3*	150	8	320	1.8*	45	700	55	8	4.7*	1.3*	2.0*
> 70 y	1,200		20*	900	3*	150	8	320	1.8*	45	700	55	8	4.7*	1.2*	1.8*
Pregnancy																
14–18 y	1,300		29*	1,000	3*	220	27	400	2.0*	50	1,250	60	12	4.7*	1.5*	2.3*
19–30 y	1,000		30*	1,000	3*	220	27	350	2.0*	50	700	60	11	4.7*	1.5*	2.3*
31–50 y	1,000		30*	1,000	3*	220	27	360	2.0*	50	700	60	11	4.7*	1.5*	2.3*
Lactation																
14–18 y	1,300		44*	1,300	3*	290	10	360	2.6*	50	1,250	70	13	5.1*	1.5*	2.3*
19–30 y	1,000		45*	1,300	3*	290	9	310	2.6*	50	700	70	12	5.1*	1.5*	2.3*
31–50 y	1,000		45*	1,300	3*	290	9	320	2.6*	50	700	70	12	5.1*	1.5*	2.3*

Fuente: Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies.

Anexo 5

“Pasos para la obtención de solución rica en calcio.”



Anexo 6

“Modelo de consentimiento informado para la prueba de aceptabilidad del producto.”

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tema: “Elaboración de solución rica en calcio a partir de cáscara de huevo, aplicado en galletas libres de gluten y lactosa. Composición química y evaluación sensorial.”

Autoras: Corgniali, Yésica Alejandra

Fushimi, Melisa

Giménez, Josefina

Directora: Dra. Prof. Ryan, Liliana Cecilia

Co-directora: Dra. Nepote, Valeria

Usted está siendo invitado a ser partícipe de una prueba de análisis sensorial de galletas libres de gluten y lactosa. El objetivo de este estudio es conocer el nivel de aceptación de las mismas. Esta investigación es requisito para obtener el título de Licenciatura en Nutrición.

El estudio no conlleva ningún riesgo, excepto que usted posea algún tipo de alergia alimentaria; en tal caso deberá expresarlo para evitar cualquier inconveniente. Para efectuar esta experimentación se presentarán dos muestras de galletas elaboradas artesanalmente para su degustación. La información obtenida será mantenida bajo estricta confidencialidad y su nombre no será utilizado. La participación es voluntaria y podrá retirarse de la prueba cuando lo desee.

Consentimiento

He leído la información precedente que describe la investigación. La misma ha sido explicada por los investigadores y todas las preguntas han sido respondidas a entera satisfacción.

Voluntariamente doy mi consentimiento para participar en este estudio.

Firma del participante

Aclaración

DNI

Anexo 7

“Modelo de encuesta para prueba de aceptabilidad del producto”

Fecha:

Edad:

Sexo:


- Pruebe primero la galleta n° 723, y complete el cuadro marcando con una X su respuesta respecto a los atributos: apariencia, color, textura, aroma, sabor. Observe que cada galleta tiene un número que se corresponde con el número del cuadro.
- Luego enjuague la boca con agua y pruebe la restante galleta y repita la operación del paso anterior.
- Por último responda las preguntas al final de la encuesta.

	GALLETA N° 723					GALLETA N° 747				
Escala	Apariencia	Color	Textura	Aroma	Sabor	Apariencia	Color	Textura	Aroma	Sabor
Me gusta muchísimo										
Me gusta mucho										
Me gusta poco										
Me gusta										
Ni me gusta ni me disgusta										
No me gusta										
Me desagrada										
Me desagrada mucho										
Me desagrada muchísimo										

- ¿Usted es celíaco/a? SI NO
 - ¿Usted es intolerante a la lactosa? SI NO
 - ¿Incorporaría el producto a su alimentación habitual? SI NO ¿Por qué?
-
- ¿Cuál de las dos muestras prefiere? ¿Porqué?
-



¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo 8



CEQUIMAP


CENTRO DE QUIMICA APLICADA



R-FG 15 01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/06/17.		Informe Técnico N° 1907286/01	Página 1 de 1
Cliente:	Cogniaí Yesica Alejandra		
Dirección:	San Lorenzo N° 135 - 5° D, Córdoba Capital, Córdoba		
Tipo de muestra:	Solución		
Responsable:	CLIENTE-Toma de muestras		
Recepción:	29/7/2019 09:08:18	Fecha de Finalización de los ensayos:	7/8/2019
Identificación de la muestra: Solución con tiempo de reposo de 20 minutos			
Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida - Límites
CALCIO	SMEWW - APHA 3111-B	2.69 / 2.66	g/L ---
Observación: No aplicable			

Fecha de Emisión: Córdoba, 7/8/2019Fin del Informe





Dr. E. JULIA LEANER
COORDINADORA ANCA ANCA
CEQUIMAP



CEQUIMAP
CENTRO DE QUÍMICA APLICADA



R-PG 15.01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/08/17.		Informe Técnico N° 1907286/02	Página 1 de 1		
Cliente:	Cogniali Yesica Alejandra				
Dirección:	San Lorenzo N° 135 - 5° D, Córdoba Capital, Córdoba				
Tipo de muestra:	Solución				
Responsable:	CLIENTE-Toma de muestras				
Recepción:	29/7/2019 09:08:18	Fecha de Finalización de los ensayos:	7/8/2019		
Identificación de la muestra: Solución con tiempo de reposo de 2 horas					
	Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida	Límites
CALCIO		SMEWW - APHA 3111-B	3.42 / 3.53	g/L	—
Observación: No aplicable					

Fecha de Emisión: Córdoba, 7/8/2019

Fin del Informe



DR. E. LUISA LLANES
COORDINADORA AREA AREA
CEQUIMAP

Anexo 9

“Proceso de elaboración de la solución”



“Elaboración de solución rica en calcio a partir de cáscara de huevo, aplicada en galletas libres de gluten y lactosa. Composición química y evaluación sensorial”



“Proceso de elaboración de las galletas”



“Elaboración de solución rica en calcio a partir de cáscara de huevo, aplicada en galletas libres de gluten y lactosa. Composición química y evaluación sensorial”



GLOSARIO

Ácido cítrico: El ácido cítrico es un compuesto natural que se encuentra en todos los seres vivos, pero está particularmente concentrado en las frutas cítricas. Es producido también por el hongo *Aspergillus niger*. Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, anti-oxidante, acidulante y saborizante de alimentos. Se lo utiliza además en la industria farmacéutica, para lograr efervescencia y sabor, y también como anticoagulante de la sangre, entre otros usos.

Calidad organoléptica: Adecuación de las características organolépticas de un producto alimentario a aquellas especificadas como superiores o de calidad.

Consentimiento informado: Es un instrumento que sirve para proteger el derecho de la persona a participar en la adopción de decisiones sobre su salud, a la vez que genera obligaciones para los profesionales tratantes. Se trata del consentimiento obtenido libremente -sin intimidación ni influencia indebida-, otorgado mediante una decisión voluntaria, y después de haberle proporcionado a la persona información adecuada, accesible y comprensible, en una forma y en un lenguaje que ésta entienda.

Enriquecer: Aumentar en una mezcla la proporción de uno de sus componentes.

Forraje: Se denomina así a las hierbas, pastos verdes o secos y, por extensión, diversas plantas u órganos vegetales que se emplean para alimentar los animales domésticos, especialmente, el ganado.

Gluten: Proteína de reserva nutritiva que se encuentra en las semillas de trigo, centeno, avena y cebada junto con el almidón.

Helicida: Sustancia para combatir caracoles, babosas y otros gastrópodos en diversos cultivos. Su acción se produce por contacto e ingestión.

Lactosa: La lactosa es un azúcar o disacárido que está presente en todas las leches de los mamíferos: vaca, cabra, oveja y en la humana, y que también puede encontrarse en

muchos alimentos preparados. Es el llamado azúcar de la leche, disacárido natural compuesto de glucosa y galactosa.

Procedimiento: Un procedimiento es un método de ejecución o pasos a seguir, en forma secuenciada y sistemática, en la consecución de un fin. Se supone, que siguiendo un procedimiento dado, bajo las mismas circunstancias, el resultado será el mismo.

Valor agregado: Incremento del valor de un bien como consecuencia de un proceso productivo o de distribución.