

<https://doi.org/10.48061/SAN.2024.25.3.114>

EVALUACIÓN SENSORIAL DE GALLETITAS SALADAS ELABORADAS CON UN PERFIL ADAPTADO A LA LEY DE PROMOCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE N° 27642 EN ADOLESCENTES

SENSORY EVALUATION OF SAVORY CRACKERS FORMULATED WITH A PROFILE ADAPTED TO LAW 27,642 ON THE PROMOTION OF HEALTHY EATING IN ADOLESCENTS

Nadia Lingiardi^{1,2}, Jazmín Messina¹, Abril Noguera¹ y Sol Petrocco¹

¹ Universidad del Centro Educativo Latinoamericano, Rosario, Argentina

² Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas - CONICET, Rosario, Argentina, Argentina

Correspondencia: Nadia Lingiardi

E-mail: nlingiardi@ucel.edu.ar

Presentado: 22/05/24. Aceptado: 25/07/24

RESUMEN

Introducción: la obesidad en la adolescencia se encuentra vinculada con los entornos obesogénicos en los que los adolescentes crecen y se desarrollan. La reformulación de alimentos, con miras a cumplir con los lineamientos de la Ley 27642, se posiciona como una estrategia clave para abordar esta problemática y promover hábitos alimentarios más saludables en la mencionada población. El objetivo del trabajo fue realizar un análisis sensorial y evaluar el grado de aceptabilidad de una galletita salada que cumple con un perfil nutricional sin octógonos negros en población adolescente.

Materiales y métodos: se realizaron una prueba sensorial descriptiva en panel semientrenado (n=6) y una afectiva en adolescentes (n=111) de las escuelas Domingo Faustino Sarmiento N° 200 y EESO N° 373 de Coronel Arnold. Los atributos evaluados fueron apariencia, aroma, textura, sabor salado, consistencia y aceptabilidad global, mediante una escala gráfica.

Resultados: en la prueba descriptiva, sólo el aroma (p=0,04) y sabor salado (p=0,036) de la galletita reformulada mostraron diferencias significativas respecto a la galletita control. La apariencia, textura, consistencia y aceptabilidad global obtuvieron una puntuación mayor a 6, mientras que el aroma y sabor salado no alcanzaron el punto medio de la escala. En la prueba afectiva, la apariencia (p=0,023), sabor salado (p=0,018) y consistencia (p=0,018) tuvieron una puntuación significativamente menor respecto a la galletita control. No obstante, todos los atributos obtuvieron un puntaje mayor a 6 indicando una buena aceptabilidad por parte de los adolescentes.

Conclusiones: la mayoría de los participantes manifestaron una alta aceptabilidad de la muestra reformulada. Si bien la reformulación de alimentos de forma aislada no supone una solución integral al problema de malnutrición, puede representar un punto de partida para la promoción de hábitos alimentarios más saludables en la población adolescente.

Palabras clave: reformulación de alimentos; atributos sensoriales; aceptabilidad; sodio; adolescentes

ABSTRACT

Introduction: obesity in adolescence is linked to the obesogenic environments where adolescents grow and develop. Food reformulation, to comply with Law 27,642, is positioned as a key strategy to address this problem and promote healthier eating habits in the aforementioned population. The work aimed to carry out a sensory analysis and evaluate the acceptability of a salty cookie that meets a nutritional profile without black octagons in the adolescent population.

Materials and methods: a descriptive sensory test was carried out on a semi-trained panel (n=6) and an affective test on adolescents (n=111) from the Domingo Faustino Sarmiento N° 200 and EESO N° 373 schools of Coronel Arnold. The attributes evaluated were appearance, smell, texture, saltiness, chewiness, and overall acceptability, using a graphic scale.

Results: in the descriptive test, only the smell (p=0.04) and saltiness (p=0.036) of the reformulated cookie showed significant differences compared to the control cookie. Appearance, texture, chewiness, and overall acceptability obtained a score greater than 6, while smell and saltiness did not reach the midpoint of the scale. In the affective test, appearance (p=0.023), saltiness (p=0.018), and chewiness (p=0.018) had a significantly lower score compared to the control cookie. However, all attributes ob-

tained a score greater than 6, indicating good acceptability by adolescents.

Conclusions: the majority of participants expressed high acceptability of the reformulated sample. Although food reformulation in isolation does not represent a comprehensive solution to the problem of malnutrition, it can represent a starting point for promoting healthier eating habits in the adolescent population.

Keywords: food reformulation; sensory attributes; acceptability; sodium; adolescents.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la obesidad en niños, niñas y adolescentes (NNyA) se ha convertido en uno de los problemas de salud pública más preocupantes; la prevalencia del sobrepeso y la obesidad se ha duplicado en más de 70 países desde 1980¹. Actualmente, en la Argentina, según los datos aportados por la 2^o Encuesta Nacional de Nutrición y Salud, el 20,7% de los NNyA presentan sobrepeso; y el 20,4% obesidad, sin diferencias significativas por región, sexo, nivel educativo, cobertura de salud o nivel de ingresos².

Estas cifras guardan relación con los entornos obesogénicos en el que los NNyA crecen. Las principales características de este tipo de ambiente están vinculadas a un consumo excesivo de alimentos procesados altos en energía, azúcares, lípidos y sodio junto con un comportamiento sedentario asociado a la disminución de los niveles de actividad física³.

Dado que los adolescentes pasan una parte importante de su vida en la escuela y que las preferencias alimentarias se desarrollan a edades tempranas y suelen persistir a lo largo de la vida, el entorno escolar se constituye como un ámbito ideal para promover la incorporación de hábitos saludables. Sin embargo, en la actualidad, las escuelas están lejos de ser promotores de buenos hábitos alimentarios. Según datos aportados por la Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE), en Argentina en el año 2012, el 80,2% de las escuelas públicas y privadas cuenta con al menos un kiosco y de los mismos el 91,4% ofrece productos de bajo valor nutricional, tales como productos de copetín, galletitas saladas y dulces con y sin relleno, barritas de cereal, productos de panadería, helados, golosinas, bebidas azucaradas, entre otros⁴.

Estos datos sobre los alimentos que se proveen y compran dentro de las escuelas ponen de manifiesto que los adolescentes están expuestos a un entorno que fomenta el consumo de productos que deberían consumirse esporádicamente⁴. En este sentido, resulta fundamental la implementación de políticas escolares que eliminen o reduzcan la oferta de alimentos altos en grasas, azúcares y sal; que sean eficaces en la prevención de la obesidad infanto-juvenil y que ayuden a evitar las influencias externas negativas en las preferencias alimentarias⁵.

En el año 2021 en Argentina se aprobó la Ley N° 27642 de Promoción de la Alimentación Saludable⁶. A nivel internacional, el etiquetado frontal ha sido considerado como una herramienta estratégica dentro del conjunto de medidas recomendadas para prevenir el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas asociadas. Este formato de advertencia resulta útil para la población, que podría reaccionar positivamente a su inclusión, al modificar su percepción sobre la calidad nutricional de los productos y, en consecuencia, al disminuir su intención de consumo de aquellos menos saludables. De igual manera, permite incentivar a la industria alimentaria para reformular sus productos y hacerlos más saludables⁷.

La reformulación de alimentos consiste en alterar el procesamiento o la composición de un producto para mejorar su perfil nutricional o reducir el contenido de ingredientes o nutrientes nocivos. El producto reformulado debe conservar los atributos sensoriales como aroma, sabor, textura y apariencia, que en conjunto inciden sobre la aceptabilidad del producto por parte de los consumidores. Es importante señalar que la reformulación plantea desafíos tecnológicos a los fabricantes de alimentos, ya que la mayoría de los ingredientes agregados en los alimentos procesados cumplen una función determinada. Si se elimina, reduce un nutriente crítico o agregan nuevos ingredientes en la formulación (por ejemplo, fibra), las características sensoriales pueden verse alteradas⁸.

El desarrollo de alimentos reducidos en sodio requiere considerar una serie de factores sensoriales tales como los umbrales y sensibilidades, la adaptación, los hábitos y prácticas culturales. La adaptación a la reducción paulatina de la salinidad de los alimentos durante largos períodos de tiempo puede permitir que los consumidores se acostumbren al empleo de menor cantidad de cloruro de sodio⁸. Según la OMS, es recomendable que la industria de alimentos reduzca gradualmente el contenido de sodio en los productos para que los consumidores se adapten a estos cambios en el sabor y no prefieran productos alternativos⁹.

Por su parte, los lípidos contribuyen a la uniformidad de la textura, dan color y consistencia a la corteza y au-

mentan la suavidad y fragilidad de las masas^{10,11}. Al sustituir o disminuir su contenido en este tipo de productos, se destacan modificaciones de forma, altura, densidad, color y textura. Estos cambios originan alteraciones en el aspecto sensorial de los productos, tanto visuales como de sabor, por lo que, resulta necesario validar el producto tras las reformulaciones para asegurar que no se vea afectada su aceptación por parte de los consumidores¹².

Por todo lo expuesto, el objetivo general del trabajo fue formular un producto (galletita salada) con un perfil nutricional que cumple con la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable N° 27642 y evaluar el grado de aceptabilidad y los atributos sensoriales de este en población adolescente. Los objetivos específicos fueron: evaluar la apariencia, aroma, textura, sabor salado y consistencia de una galletita salada reformulada, determinar el grado de aceptabilidad de los atributos antes mencionados y evaluar su aceptabilidad global.

MATERIALES Y MÉTODOS

Formulación del producto: galletitas saladas

Se analizaron varias recetas de galletitas tipo cracker disponibles en el mercado y se adoptó una formulación representativa como control (galletita control). A esta se le realizaron modificaciones en el perfil de lípidos, contenido de sodio y fibra dietética (galletita reformulada), según el perfil de nutrientes de la OPS (2016)¹³, para que sea libre de sellos, de acuerdo a la Ley 27642. La galletita control presentó harina de trigo 0000 (49%), margarina (12%), agua (24%), sal de mesa (cloruro de sodio) (3%) y queso duro tipo "Reggianito" (12%). La galletita reformulada presentó harina de trigo 0000 (31%), harina integral (31%), aceite de girasol (5%), agua (31%) y saborizante y aromatizante sabor queso (1%), respectivamente.

Para obtener ambas formulaciones, se pesaron todos los ingredientes en una balanza digital (Silcook EC414). Los ingredientes secos se dispusieron en un recipiente, y se les adicionó la materia grasa (margarina o aceite) y el agua. Estos se incorporaron hasta formar una masa lisa y homogénea que luego se estiró hasta lograr un espesor de 0,5 mm aproximadamente. Para obtener las galletitas, la masa se cortó en forma de cuadrados de 3x3 cm y se colocaron una bandeja apta para horno a 180°C por 18 minutos.

Análisis sensorial

La evaluación sensorial se realizó mediante una prueba de tipo descriptiva en panel semientrenado, conformado por 6 evaluadores (40±4 años), un 16,7% de género masculino y un 83,3% femenino. Estos fueron reclutados del staff de investigadores de la Universidad Tecnológica Nacional y Universidad Nacional de Rosario, utilizando el Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA). Las sesiones de entrenamiento fueron realizadas durante los meses de junio y julio de 2023, a partir de las cuales se obtuvo un consenso sobre los atributos sensoriales para caracterizar las galletitas. Se consideraron las variables apariencia, aroma, textura, sabor salado, consistencia y aceptabilidad global (Tabla 1). Esta prueba se realizó en cabinas individuales, con luz y temperatura adecuada entregando las muestras (5 g) codificadas de forma aleatoria. Los panelistas valoraron por duplicado cada uno de los atributos sensoriales sobre una escala gráfica graduada de 10 cm de longitud, anclada en los bordes.

Grado de aceptabilidad de los atributos sensoriales

Para determinar el grado de aceptabilidad de los atributos sensoriales, previamente evaluados en panel, se realizó una prueba de tipo afectiva. La muestra se seleccionó por el método no probabilístico por conveniencia y comprendió adolescentes de ambos géneros (10-19 años) que asistieron a las escuelas Domingo Faustino Sarmiento N° 200 y EESO N° 373 de la localidad de Coronel Arnold, Santa Fe durante el año 2023; autorizados y que aceptaron participar de la evaluación. Se excluyeron aquellos jóvenes que presentaban alguna intolerancia y/o alergia a los ingredientes de las galletitas o algún cuadro patológico que alterase los sentidos (ej. gripe). Se empleó una escala de categoría cuali-cuantitativa de 10 cm de longitud anclada en los bordes, donde el descriptor izquierdo indicaba "me disgusta mucho" (0 cm) y el descriptor derecho "me gusta mucho" (10 cm). La degustación y análisis de las muestras se realizó en un aula del establecimiento, de forma tal que no hubiese interacción entre los participantes. Estos respondieron a cada uno de los atributos sensoriales ubicando su valoración sobre la mencionada escala. Se consideró como aceptable cuando las marcas se encontraban entre el cm 6 y 10, indiferente entre el cm 4 y 6, y no aceptable entre el cm 0 y 422.

Los resultados se analizaron con el programa R versión 4.0.2., mediante ANOVA y posterior prueba de Tukey y se expresaron como medias y desviación estándar. Las diferencias fueron significativas con un valor de $p < 0,05$.

Se respetaron los principios establecidos en la Ley 25.326 de Protección de los Datos Personales²³.

RESULTADOS

Formulación de galletitas saladas

En la Tabla 2 se muestran los valores de nutrientes críticos según la Ley N° 27642 con sus respectivos puntos de corte. Tras la reformulación de la galletita se obtuvo una reducción del 40% y del 90% para lípidos totales y ácidos grasos saturados, respectivamente; así como también una disminución del contenido de sodio del 83%, respecto de la galletita control. Estas modificaciones implicaron la desaparición de los correspondientes sellos de exceso. Además, con la incorporación de la harina integral en la formulación el aporte de fibra dietética se incrementó de 0,2 g a 4,68 g cada 100 g de producto.

Resultados de la prueba descriptiva

En la Fig. 1 se observan los valores medios para cada atributo evaluado. La apariencia ($p=0,085$), textura ($p=0,143$), consistencia ($p=0,980$) y aceptabilidad global ($p=0,126$) de la galletita reformulada no mostraron diferencias significativas con respecto al control. Sin embargo, el aroma ($p=0,040$) y sabor salado ($p=0,036$) de la galletita reformulada obtuvieron una puntuación significativamente menor a este.

Resultados de la prueba afectiva

La muestra comprendió 111 adolescentes (14 ± 3 años), un 39,6% de género masculino y un 60,4% femenino. En la Fig. 2 se observan los valores medios para cada atributo evaluado. El aroma ($p=0,089$), textura ($p=0,319$) y aceptabilidad global ($p=0,078$) de la galletita reformulada no mostraron diferencias significativas con respecto al control. La apariencia ($p=0,023$), sabor salado ($p=0,018$) y consistencia ($p=0,018$) fueron significativamente diferentes al control.

Distribución de frecuencias de aceptable, indiferente y no aceptable

En la Fig. 3 se observa el grado de aceptabilidad de los diferentes atributos tanto de la galletita control como de la reformulada.

DISCUSIÓN

Tras el análisis del panel semientrenado, la apariencia, textura, consistencia y aceptabilidad global de la galletita reformulada no mostraron diferencias significativas con respecto a la galletita control; mientras que el aroma de la galletita reformulada obtuvo una puntuación significativamente menor que la versión control. En cuanto a la prueba afectiva realizada con los adolescentes, se observó que el aroma, textura y aceptabilidad global de la galletita reformulada no mostraron diferencias significativas con respecto a la galletita control.

En ambas pruebas, el sabor salado de la muestra reformulada resultó significativamente menor que el control. Esto podría estar vinculado con la disminución del contenido de cloruro de sodio agregado en la receta reformulada para cumplir con los parámetros establecidos por la Ley, lo que representó una reducción de sodio mayor al 80%. Si bien esta reducción pudo haber incidido en la valoración del atributo, se obtuvo un puntaje 7 en la prueba afectiva, indicando una buena calificación por parte de los adolescentes. Resultados similares fueron obtenidos por Rannou y cols.²⁵, quienes evaluaron panes reducidos en su contenido de sodio. Como resultado, se demostró que la percepción del menor sabor salado fue reconocida por el panel de adultos, pero no por el de niños, no afectando de manera negativa la aceptación del producto por parte de estos.

En relación a la apariencia y consistencia, estos mostraron diferencias significativas respecto a la galletita control. Según la evaluación de los adolescentes, la apariencia obtuvo un puntaje de 6,3 puntos respecto al control (6,9); mientras que la consistencia fue calificada alrededor de un punto menor (0,7) que el control. Estos hallazgos podrían estar relacionados con los cambios sensoriales inducidos tanto por la disminución del contenido de lípidos, como por el agregado de fibra dietética.

Un ejemplo de esto se pudo evidenciar en el estudio de Tomas y cols.²⁶, en el cual se reemplazó parte de la materia grasa de unas galletitas tipo crackers por queso blanco. Estas fueron evaluadas en consumidores habituales a través de un test de aceptabilidad. Como resultado, si bien hubo diferencias significativas para los atributos de color y aceptabilidad general entre las galletitas elaboradas y las comerciales, los puntajes obtenidos fueron mayores a seis puntos (considerando una escala de 10 puntos) para todos los atributos y

galletitas analizadas; es decir que se alcanzó un buen nivel de aceptabilidad²⁶. En el presente estudio, se realizó una reducción de lípidos cercana al 40% lo que podría explicar las diferencias significativas entre la galletita control y la reformulada, para los atributos antes mencionados. No obstante, estos obtuvieron una aceptabilidad de 65% y 57%, respectivamente; lo que indica que a pesar de que se encontraron diferencias significativas, la apariencia y consistencia fueron aceptables para los adolescentes. Resultados similares fueron hallados por Salazar-Aguayo²⁷; ellos encontraron que la reducción de lípidos en un 35% en las preparaciones no varió significativamente las características propias de las galletitas formuladas.

Por su parte, la fibra puede producir alteraciones en las propiedades sensoriales de las galletitas, principalmente en la textura, apariencia y sabor, lo que podría disminuir su aceptación por parte de la población²⁸. Si bien la Ley no hace referencia al contenido de fibra que deben tener los productos, la adición en la reformulación de alimentos puede aplicarse como una estrategia para reducir la densidad energética²⁹ y como herramienta para incrementar su consumo en la población¹⁰. Según el Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil, el consumo de fibra bajó más de un 10% entre el año 2013 y el año 2016; descenso que guarda relación con el bajo consumo de hortalizas, frutas y legumbres y el aumento de la ingesta de cereales refinados³⁰. Además, un estudio realizado en diversas escuelas de la ciudad de Santa Fe puso de manifiesto que el consumo de fibra en los adolescentes fue bajo³¹; de ahí que resulta necesario orientar e incentivar a la población a aumentar su consumo³².

da Quinta y cols.²⁸ evaluaron la aceptabilidad de ocho galletitas comerciales con diferente contenido de fibra, utilizando como panel sensorial NNyA. Como resultado, se observó que la aceptabilidad de los NNyA estaba determinada por una textura crujiente y no quebradiza, la cual se vio afectada al agregar fibra a las preparaciones, dando como resultado galletitas más duras. Sin embargo, en el estudio realizado por Arce y Granja³³, en el cual se elaboraron tres muestras de galletitas a base de harina de garbanzo, quinua y trigo con distintos porcentajes, tras la evaluación sensorial se concluyó que este tipo de galletas podrían ser una opción más saludable y a la vez aceptable entre los adolescentes, y que podría constituirse como una alternativa viable para reducir el consumo de alimentos procesados en esta población y aumentar el aporte de fibra³³. Esto además podría explicar que, a pesar del incremento considerable del valor de fibra en la presente formulación, el puntaje obtenido para el atributo consistencia fue mayor a 6 puntos, lo que indicaría que esta sería bien aceptada por los adolescentes.

Por otra parte, es importante señalar que la aceptabilidad global tanto para las galletitas control como reformulada fue de 79% y 75%, respectivamente. Estas cifras podrían estar vinculadas con una mayor predisposición hacia productos dulces por parte de los NNyA. Las preferencias del ser humano se adquieren desde edades tempranas, uno de los sabores a los que más se ven expuestos los niños durante su infancia es el sabor dulce; lo cual es un determinante para la preferencia de estos productos en edades posteriores^{34,35}.

CONCLUSIONES

Para que los productos reformulados sean mejor aceptados por la población destinataria de estos, se debe buscar, en lo posible, que no sean percibidos como diferentes de los originales lo que podría lograrse al incluir pequeños cambios y de manera progresiva con miras a una modificación de umbrales y mejora de hábitos a largo plazo.

Financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Ling J, Gebremariam M. Embracing parenting role in childhood obesity. *BMC Public Health* 2023; 23:(1)23-25.
2. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. 2º Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNYS). (2019). https://cesni-biblioteca.org/wp-content/uploads/2019/10/0000001565cnt-ennys2_resumen-ejecutivo-20191.pdf. Recuperado el 17 de abril de 2024
3. Bejarano CM, Carlson JA, Conway TL, Saelens BE, Glanz K, Couch SC, Cain KL and Sallis JF. "Physical activity, sedentary time, and diet as mediators of the association between time and BMI in youth", *AJHP* 2021; 35(5):613-623.
4. Ministerio de Salud de la Nación. Entornos escolares saludables: Recomendaciones para promover políticas escolares que prevengan

- la obesidad infantil en la Argentina. (2018). https://www.ficargentina.org/wp-content/uploads/2018/11/1811_entornos_escolares.pdf. Recuperado el 17 de abril de 2024.
5. Moyano D, Rodríguez ER and Perovic NR. "An analysis of policy interventions regarding school lunch programs and their role in the healthy nutrition of children in Cordoba, Argentina", *Salud Colectiva* 2020; 16:2636.
 6. ANMAT (2022) Manual de aplicación rotulado nutricional frontal: Aplicación de la Ley N° 27642 y el Decreto N°151/22. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_manual_rotulado_nutricional_frontal.pdf. Recuperado el 17 de abril de 2024
 7. Castagnari V. Obesidad una cuestión de derechos de niños, niñas y adolescentes. Recomendaciones de políticas para su protección. (2019). <https://www.unicef.org/argentina/media/4996/file/Obesidad,%20una%20cuesti%C3%B3n%20de%20derechos.pdf>. Recuperado el 17 de abril de 2024
 8. Brizuela G, Cova MC, Monzón J, Varona P. (2022) Ley 27642 de Promoción de la Alimentación Saludable Recomendaciones de políticas de fomento a la reformulación de alimentos. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/03/35_-_ley_de_promocion_de_alimentacion_saludable_-_arg._productiva.pdf. Recuperado el 17 de abril de 2024
 9. OMS. Reducción de la ingesta de sodio. (2023). <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/saltreduction#:~:text=Para%20los%20adultos%2C%20la%20OMS%20necesidades%20energ%C3%A9ticas%20de%20aquellos>. Recuperado el 12 de abril de 2024.
 10. Engo N. Desafíos y oportunidades para el desarrollo de alimentos adecuados a las recomendaciones de la OMS. En: Britos S, Saravi A, Vilella F. *Alimentación saludable Argentina: logros y desafíos*. 1° edición, Argentina, Orientación gráfica editora; 2013: 39-76
 11. Rosales-Olvera E. Elaboración de un pan de calidad para la galleta salada. (Trabajo final de investigación). Instituto Politécnico Nacional. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. México; 2015.
 12. Maache-Rezzoug Z, Bouvier JM, Allaf K, Patras C. Effect of principal ingredients on rheological behaviour of biscuit dough and on quality of biscuits. *J. Food Eng* 1998; 35(1):23-42.
 13. OPS. Organización Panamericana de Salud. Modelo de perfil de nutrientes. Washington; 2016 https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/18621/9789275118733_eng.pdf. Recuperado 4 de Abril de 2024.
 14. Zuluaga N. El análisis sensorial de alimentos como herramienta para la caracterización y control de calidad de derivados lácteos. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias. Medellín; 2017
 15. Pieta F, Pieta A, Marques C, Cássia da Fonseca Burgardt V, Vieira do Prado N, Machado- Lunkes A y cols. Sodium reduction in crackers: optimization of process to keep sensory quality without technological impacts. *Sci Agric* 2020; 79(3):e20200324.
 16. Popov-Ralji JV, Mastilovi JS, Lali i -Petronijevi JG, Kevrešan ZS, Demin MA. Sensory and color properties of dietary cookies with different fiber sources during 180 days of storage. *Hemijska industrija. Chem Ind* 2013; 67(1):123-134.
 17. Anzaldúa-Morales A. Las propiedades sensoriales. En: *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. 1° edición, Zaragoza, Acirbia, S.A; 1994: 11-42
 18. Torres-Salas V, Hernández-Montes A, Hernández-Rodríguez BE. Análisis sensorial, textural y actividad antioxidante de queso añejo de Zacazonapan durante la maduración: Análisis del queso añejo de Zapopan. *Biotecnia* 2023; 25(2): 204-213. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v25i2.1897>
 19. Ciappini MC. Capítulo II: Atributos sensoriales y la forma en la que se perciben. En: *Introducción al análisis sensorial de alimentos*. Rosario, UCEL; 2003:17-26.
 20. Lingardi N, Godoy E, Arriola I, Cabreriso MS, Accoroni C, Balzarini MF y cols. Novel nutritionally improved snacks for school-aged children: formulation, characterization and acceptability. *NFS* 2022; 53:93-111.
 21. Espinosa-Manfugás CJ. Métodos de evaluación sensorial. En: *Evaluación sensorial de los alimentos*. 1° edición, Cuba, Editorial Universitaria; 2007: 39-83.
 22. Watts BM, Ylimak, GL, Jeffery LE, Elías LG. Introducción. En: *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. 1° edición, Canadá, International Development Research Centre; 2001: pp.5-6.
 23. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. (2000) Ley de protección de los datos personales. Ley 25326. Buenos Aires, 4 de octubre de 2000. Boletín Oficial, 2 de noviembre de 2000. Vigente, de alcance general. Dirección Nacional del Sistema de Información Jurídica. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Secretaría de Planificación Estratégica. Presidencia de la Nación. <http://www.saij.gob.ar/>. Recuperado el 1 de abril de 2024.
 24. Ministerio de Salud de la Nación. SARA: Sistema de Análisis y Registro de Alimentos. Consulta de Composición Química de los Alimentos (2018). <http://datos.dinami.gov.ar/sara/>. Recuperado el 17 de abril de 2024.
 25. Rannou C, Texier T, Marzin C, Nicklaus S, Cariou V, Courcoux P, Prost C. Effect of Salt Reduction on Children's Acceptance of Bread. *J. Food Sci* 2018; 83(8):2204-2211.
 26. Tomas MC, Dello Staffolo M, Lupano MC. Composición química, propiedades mecánicas y análisis sensorial de galletitas de bajo contenido lipídico con la incorporación de queso blanco (2019). https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/155564/CONICET_Digital_Nro.e9c01b73-6ca5-40d6-8d61-2984720dd532_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Recuperado el 17 de abril de 2024.
 27. Salazar-Aguayo AB. "Elaboración de alternativas gastronómicas para pastelería con amaranto, para los escolares del Centro de Educación Básica Ciudad de Riobamba, Riobamba 2011." (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Salud Pública. Escuela de Gastronomía. Ecuador, 2012.
 28. da Quinta N, Alvarez-Sabatel S, Martínez de Marañón I, Alfaro B. Children's acceptability profiles for biscuits with different fiber content. *J. Texture Stud* 2022; 53(1):41-51.
 29. Buttriss JL. Food reformulation: the challenges to the food industry. *Proceedings of the Nutrition Society* 2012; 72:61-69.
 30. Zapata ME, Roviroso A, Carmuega E. (2016) La mesa Argentina en las últimas dos décadas: cambios en los patrones de consumo de alimentos y nutrientes (1996-2013). <https://cesni-biblioteca.org/wp-content/uploads/2018/09/LA-MESAARGENTINA-EN-LAS-ULTIMAS-DOS-DECADAS.pdf>. Recuperado el 13 de abril de 2024.
 31. Carrera L, Cova V, Benintendi V, Reus V, Berta E, Martinelli M. Evaluación de la alimentación en alumnos de escuelas primarias públicas con y sin comedor escolar en la ciudad de Santa Fe, Argentina. *Rev Chil Nutr* 2019; 46(3):328-335.
 32. Ministerio de Salud de la Nación. Guías alimentarias para la población Argentina. Argentina. (2020) <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-08/guiasalimentarias-para-la-poblacion-argentina.pdf>. Recuperado el 17 de abril de 2024.
 33. Arce-Zhindón GB, Granja-Villacreses LK. Elaboración de una galleta formulada a base de harina de garbanzo, quinua, trigo y su aceptabilidad en adolescentes, que asisten a la Unidad Educativa Fiscal "Dr. Teodoro Alvarado Olea" de la ciudad de Guayaquil, en

- el período octubre del 2018 a febrero del 2019. (Trabajo de grado) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador, 2019
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12418>. Recuperado el 17 de abril de 2024
34. Cristóbal SE. Consumo de productos snacks en niños de 4°, 5° y 6° de la EPB. (Trabajo de grado) Universidad FASTA. Mar del Plata. Argentina, 2008.
 35. Castro-Medicis F. Consumo de golosinas en niños de tercer y cuarto grado que asisten a la escuela de Justo José de Urquiza de la ciudad de Concepción del Uruguay durante los meses de agosto y septiembre de 2017. (Tesis de grado) Universidad de Concepción del Uruguay. Entre Ríos. Argentina, 2017.

Tabla 1. Atributos sensoriales evaluados por el panel

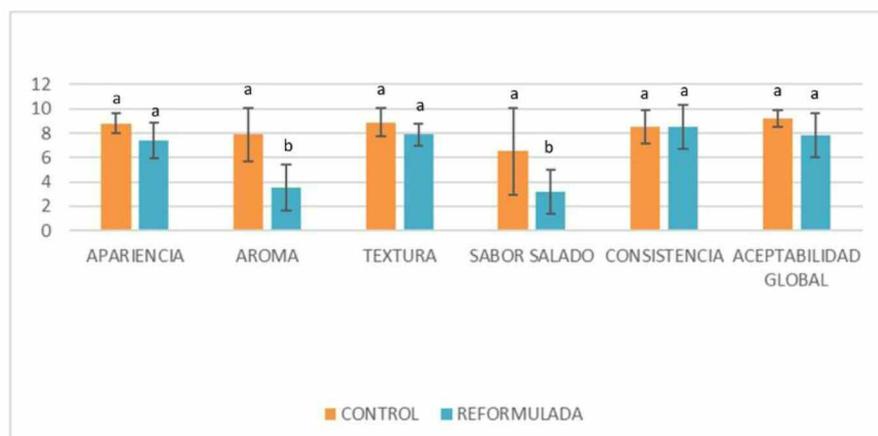
Atributo sensorial	Definición	Extremos
Apariencia	Características que acompañan todas las impresiones sensoriales visuales perceptibles de un alimento que agrupan a los atributos como tamaño, forma, textura superficial, entre otros ¹⁴ .	Descriptor izquierdo (0 cm): "rotura intensa en la superficie, forma deformada y color que refleja un tostado excesivo" Descriptor derecho (10 cm): "sin roturas con superficie uniforme, forma irregular sin daños y homogeneidad de color a lo largo de la galletita ^{15,16} "
Aroma	Percepción de las sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de haberse puesto este en la boca ¹⁷	Descriptor izquierdo (0 cm): "sin aroma a queso" Descriptor derecho (10 cm): "intenso aroma a queso ¹⁸ "
Textura	Conjunto de propiedades geométricas, mecánicas y de superficie de un producto, que son percibidas por los receptores mecánicos, táctiles y cuando corresponde, receptores visuales y auditivos ¹⁹ .	Descriptor izquierdo (0 cm): "porosidad y rotura totalmente atípicas, desmoronamiento intenso" Descriptor derecho (10 cm): "porosidad uniforme, rotura uniforme y sin desmoronamiento ¹⁶ "
Sabor salado	Sensación percibida por el órgano del gusto (lengua) cuando se le estimula con sustancias solubles ^{17,19} .	Descriptor izquierdo (0 cm): "sin sabor salado" Descriptor derecho (10 cm): "intenso sabor salado característico del alimento ²⁰ ".
Consistencia	Flujo de atributos detectados por la estimulación de los receptores mecánicos y táctiles, especialmente en la región de la boca ²¹ .	Descriptor izquierdo (0 cm): "para nada crujiente al morder" Descriptor derecho (10 cm): "muy crujiente al morder ¹⁶ ".

Tabla 2. Análisis de perfil de nutrientes de las galletitas control y reformulada

Nutrientes críticos Valores límite según normativa*	Galletita control		Galletita reformulada	
	Aporte c/100g	Sellos	Aporte c/100g	Sellos
VCT < 275 kcal/100g	292 kcal	EXCESO	250 kcal	n/a
Lípidos totales <30% del VCT	11,7 g	EXCESO	7,1 g	n/a
Ácidos grasos saturados <10% del VCT	5,5 g	EXCESO	0,6 g	n/a
Sodio <1 mg/kcal	1399 mg	EXCESO	227 mg	n/a

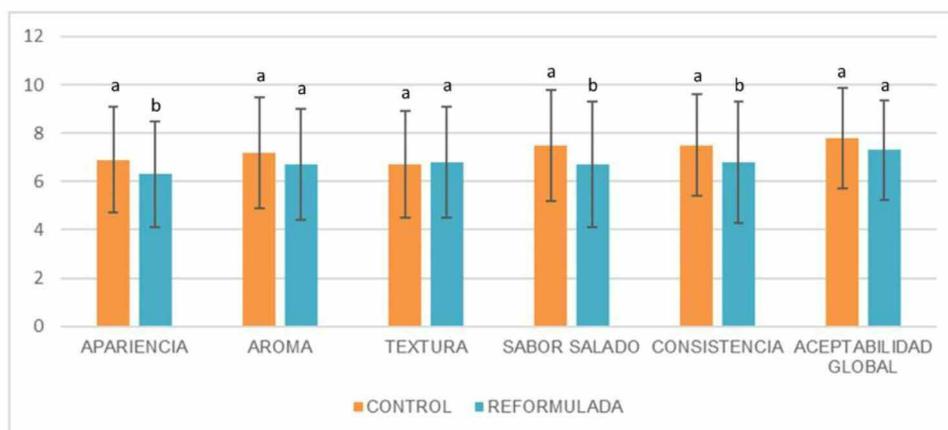
*Ley N° 27642. El VCT (valor calórico total) y aporte de nutrientes se calcularon con la Tabla de composición química SARA²⁴. n/a: no aplica.

Figura 1. Atributos sensoriales de la galletita control y reformulada



Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre galletita control y reformulada. Apariencia ($p=0,085$), aroma ($p=0,040$), textura ($p=0,143$), sabor salado ($p=0,036$), consistencia ($p=0,980$) y aceptabilidad global ($p=0,126$)

Figura 2. Atributos sensoriales de la galletita control y reformulada



Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre galletita control y reformulada. Apariencia ($p = 0,023$), aroma ($p = 0,089$), textura ($p = 0,319$), sabor salado ($p = 0,018$), consistencia ($p = 0,018$) y aceptabilidad global ($p = 0,078$)

Figura 3. Grado de aceptabilidad de los atributos sensoriales

