



CYTAL-ALACCTA 2019  
Buenos Aires, 20 – 22 noviembre 2019

# COMPOSICIÓN QUÍMICA, PROPIEDADES MECÁNICAS Y ANÁLISIS SENSORIAL DE GALLETITAS DE BAJO CONTENIDO LIPÍDICO CON LA INCORPORACIÓN DE QUESO BLANCO

M. C. Tomas<sup>1</sup>, M. Dello Staffolo<sup>2</sup>, M. C. Lupano<sup>3</sup>

*1 CICPBA: Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, 1900 La Plata, Argentina.*

*2 Planta Piloto de Ingeniería Química – PLAPIQUI (Universidad Nacional del Sur- CONICET), 8000 Bahía Blanca, Argentina. Departamento de Ing. Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 1900 La Plata, Argentina.*

*3 CONICET-CCT La Plata, CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos), Fac. Ciencias Exactas, UNLP, 1900 La Plata, Argentina.  
E-mail: marinadellostaffolo@gmail.com*

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estudiar la composición química, las propiedades mecánicas y la aceptabilidad sensorial de galletitas de bajo contenido lipídico con la incorporación de queso blanco. Se elaboraron galletitas tipo crackers, reemplazando la materia grasa empleada habitualmente por aceite de soja y queso blanco sin sal con el propósito de disminuir y mejorar la calidad nutricional de la materia grasa en el producto final. En cuanto a la composición química se obtuvieron galletitas con mayor humedad y contenido proteico que el producto comercial. La formulación con mayor proporción de queso presentó menor contenido lipídico que la formulación tradicional. En el ensayo de textura instrumental no se observaron diferencias significativas entre la formulación con mayor contenido de queso y las galletitas comerciales. En el análisis sensorial, los atributos sabor, aroma y crujiente no presentaron diferencias significativas entre las muestras evaluadas. Por lo tanto, podemos concluir que el reemplazo de gran parte de la materia grasa por queso blanco es factible para elaborar galletas de agua mayor contenido proteico y menor contenido graso.

**Palabras clave:** galletas de agua, queso blanco, composición, textura, aceptabilidad

## 1. Introducción

El consumo y la fabricación de galletitas aumentaron considerablemente y se espera un alto crecimiento en el futuro cercano (Wood, 2018); a pesar de que su consumo excesivo se puede considerar un hábito no saludable, debido a la presencia en proporciones moderadas/elevadas de materia grasa e hidratos de carbono fácilmente asimilables que pueden llevar a la obesidad (Hamp y col., 2003). Sin embargo, las galletitas constituyen un alimento tradicional en muchos países. En nuestro país, este

producto alcanza a todas las mesas del país y forma parte de la dieta diaria local, ya sean dulces o saladas, para el desayuno, la merienda o la cena. De hecho, la categoría galletitas es la segunda más grande del mercado de productos de consumo masivo en Argentina. Según datos de diferentes consultoras económicas, el consumo anual de galletitas en Argentina está alrededor de los 12 Kg./habitante/año que duplica lo que se consume en Estados Unidos, y está por encima de la media de América Latina (6 Kg./habitante/año. Esto nos ubica entre los países con mayor consumo del mundo, solo superados por Bélgica y Holanda (15 Kg./habitante/año). La industria de galletitas es un sector muy competitivo, en constante crecimiento (Manzoni, 2019).

Otras características de las galletitas son que poseen larga vida útil, y tienen la posibilidad de variar su formulación, por ello, pueden ser un producto ideal para balancear la nutrición de la población. Sin embargo, toda modificación en la formulación de un producto alimentario, puede producir cambios en la aceptabilidad sensorial, por lo tanto, se realizan ensayos sensoriales con consumidores habituales del nuevo producto formulado para evitar pérdidas importantes en la comercialización (Kemp, 2008). En nuestro país se utilizan dos tipos de fórmulas de galletitas, con y sin levadura. Estos dos tipos de producto tienen un procesado diferente, que implica diferentes maquinarias y operaciones en su fabricación. Las galletitas que llevan levadura son más tradicionales e involucran en general, a pequeñas empresas en nuestro país. Las galletitas que no llevan levadura se moldean y cocinan rápidamente y este tipo de fabricación se lleva a cabo en general en nuestro país, en las medianas y grandes empresas del sector. Estas últimas, siempre están atentas a la demanda del público, que en las últimas décadas prefiere productos más saludables, entonces prueban nuevas formulaciones cada cierto tiempo, para captar más consumidores. En cambio, las pequeñas empresas tienen formulaciones más estables en el tiempo, lo que puede llevar a una disminución de los consumidores. Por lo tanto, también es de interés estudiar nuevas formulaciones de galletitas tradicionales que llevan levadura, como para adaptar este tipo de producto a la evolución del mercado evitando la pérdida de consumidores por parte de las pequeñas empresas.

Teniendo en cuenta el tipo de galletitas, existen en la industria argentina varios tipos, entre las que se encuentran las galletas de agua. Éstas poseen las formulaciones más sencillas: harina, sal, agua y materia grasa. Generalmente son ovaladas de tamaño mediano a grande. Los cortadores deben ser ovalados porque en el horno se produce una contracción longitudinal y la forma se controla por la relajación de la masa antes del

equipo cortador. Algunos procedimientos incluyen una fermentación con levadura fresca. Todas las galletas de agua tienen superficies fuertemente vesiculadas, son bastante duras, frágiles y de sabor suave. Son muy adecuadas como soporte de manteca o queso (Lezcano, 2006). Su consumo es tradicional en Argentina e integran la canasta básica de alimentos, al punto que en la conformación del índice de precios al consumidor se incluyen específicamente las galletas de agua y las dulces sin relleno (Lezcano, 2015).

Teniendo en cuenta estos aspectos, el objetivo de este trabajo fue estudiar la composición química, las propiedades mecánicas y la aceptabilidad sensorial de galletas de agua de bajo contenido lipídico con la incorporación de queso blanco en la masa, utilizando las instalaciones de una pequeña empresa local.

## 2. Materiales y Métodos

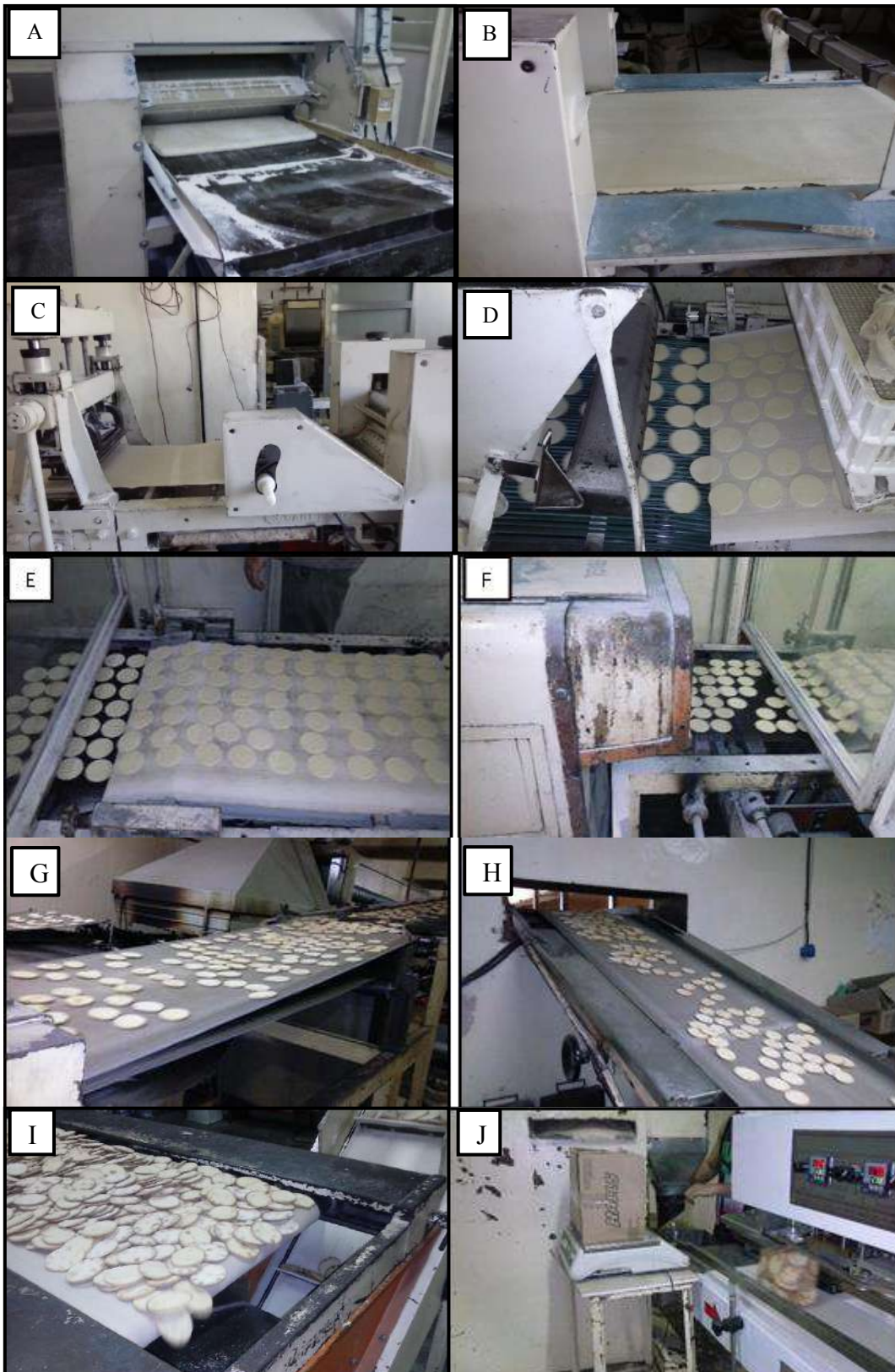
Se elaboraron galletitas tipo crackers, reemplazando la materia grasa por queso blanco sin sal (LACTOCREM S.A, Villa del Parque, CABA). Se utilizó harina 0000, levadura, miel, malta, cloruro de sodio, aceite de soja, esencia de manteca o esencia de queso en polvo sabor parmesano NF 11452 (Saporiti, Buenos Aires). Se realizaron dos elaboraciones (G1 y G2) en la planta de la empresa Gran Diploma (La Plata), variando los contenidos de queso, aceite de soja y agua como se puede observar en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Formulaciones de las galletas de agua G1 y G2

	Harina	Queso blanco	Aceite de soja	Agua	Levadura	Malta	Miel	Cloruro de sodio	Esencia de manteca	Esencia de queso
<b>G1</b>	25 Kg	9 Kg.	2 L	2 Kg	500 g	350 g	350 g	350 g	1,5 mL	
<b>G2</b>	25 Kg	12 Kg	1 L	1 Kg	500 g	350 g	350 g	350 g	-	5 g

En el proceso de elaboración (Figura 1) se utilizó una máquina mezcladora-amasadora donde se incorporaron las materias primas y se amasó. Luego se dejó leudar la masa tapada por 7 horas. Pasado el tiempo de leudado, se laminó y se cortó. De allí se transfirió al túnel de cocción, donde se cocinaron 6 min a 300°C. Al salir del túnel las galletitas, se enfriaron y envasaron en bolsas de plástico de aproximadamente 500 g cada una.

Para evaluar la composición química se determinaron: humedad (AOAC 1984, 24.002); lípidos (Soxlet AOAC, 1990); hidratos de carbono (Fehling-Causse-Bonnans modificado) y proteínas (Kjeldahl-Arnold-Gunning, AOAC 1984, 24.027).



**Figura 1.** Elaboración de galletas de agua. (A) Proceso de laminado. (B y C) Moldeado. (D) corte de la masa en círculos. (E) Transporte de la masa cortada al túnel de cocción. (F) Ingreso al túnel de cocción. (G y H) Enfriamiento del producto cocido. (I) Cinta transportadora hacia la maquina envasadora. (J) Proceso de envasado en bolsas de plástico.

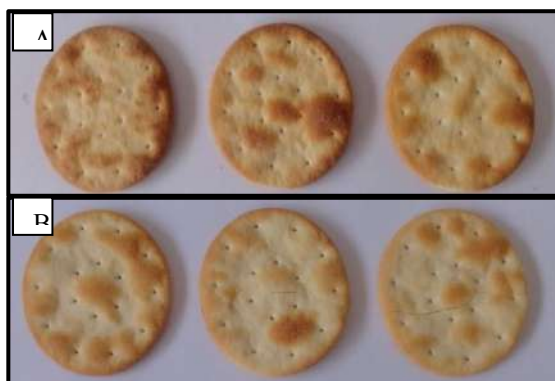
Para evaluar las propiedades mecánicas se realizó el ensayo de penetración de tres puntos, utilizando un texturómetro Texture Analyzer (TA-xT2i, RU) para determinar la tensión de fractura de las galletitas G1, G2 y de las galletitas similares que comercializa esta fábrica. Las pruebas se llevaron a cabo a temperatura ambiente. La galletita se centra entre dos soportes paralelos separados a una distancia de 1/3 del ancho de la galletita, con su eje largo en ángulo recto con los soportes, justo en la mitad de la galletita. La fuerza de compresión aplicada fue de 0.1N a una velocidad constante de 0,5 mm/s y se registró la respuesta de la muestra en función del tiempo. Para comparar la tensión de fractura de las muestras analizadas, se utilizó la ecuación 1, donde  $F$  es la fuerza máxima de compresión [N],  $l$  la distancia entre los soportes [m],  $d$  el ancho de la muestra [m] y  $b$  el espesor de la muestra [m].  $\sigma(F)$  se expresa en  $N.m^{-2}$  (Baltsavias y col., 1999).

$$\sigma(F) = \frac{3Fl}{2db^2} \quad (1)$$

Para el análisis sensorial se realizó test de aceptabilidad con consumidores habituales de este producto. Se evaluaron las galletitas G1, G2 y las galletitas similares que comercializa esta fábrica para los atributos sabor, color, aroma, crujiente y aceptabilidad general con escala hedónica de 9 puntos donde el puntaje más bajo era para indicar “me desagrada mucho” y el puntaje más alto era para indicar “me agrada mucho”.

### 3. Resultados y discusión

Se obtuvieron las galletitas G1 y G2 (Figura 2). En cuanto a la composición química, G1 y G2 presentaron mayor humedad y contenido proteico que el producto comercial.



**Figura 2.** Galletas de agua de formulaciones G1 y G2 obtenidas en la planta.

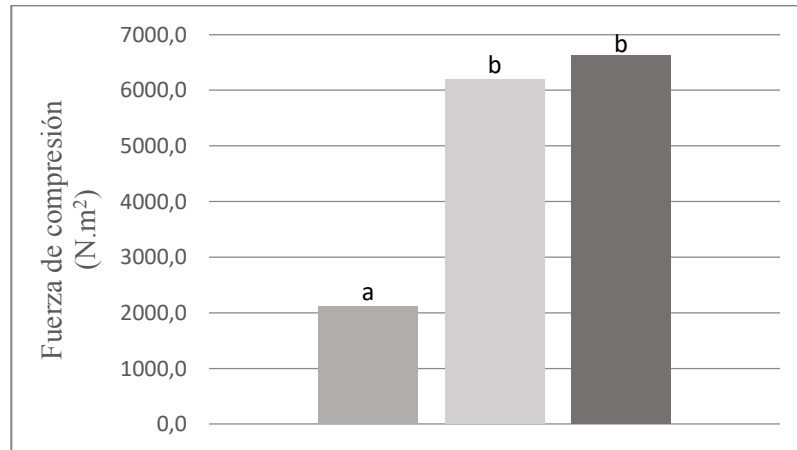
La formulación con mayor proporción de queso (G2) presentó menor contenido lipídico que la formulación tradicional (Tabla 2).

**Tabla 2.** Contenido de humedad, carbohidratos, proteínas y materia grasa en % p/p de las galletas G1, G2 y comerciales.

	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>Comerciales</b>
<b>Humedad</b>	4,7 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,8 ± 0,2 <sup>a</sup>	3,1 ± 0,1 <sup>b</sup>
<b>Carbohidratos</b>	63,3 ± 0,9 <sup>b</sup>	70,8 ± 1,5 <sup>a</sup>	73,3 ± 1,6 <sup>a</sup>
<b>Proteínas</b>	12,3 ± 0,4 <sup>b</sup>	13,1 ± 0,3 <sup>a</sup>	10,0 ± 0,2 <sup>c</sup>
<b>Materia grasa</b>	10,0 ± 0,4 <sup>a</sup>	7,1 ± 0,3 <sup>c</sup>	9,0 ± 0,5 <sup>b</sup>

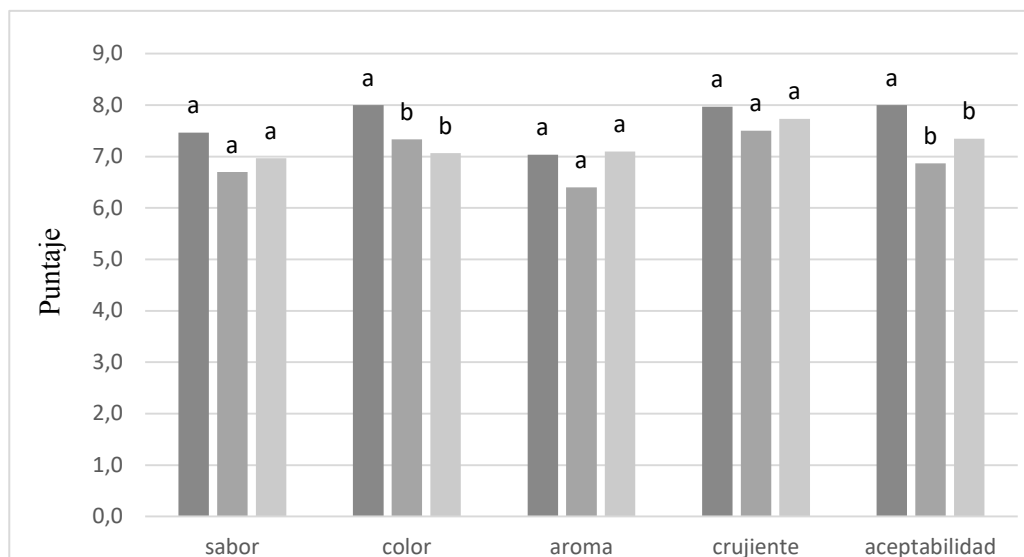
<sup>a,b</sup>: letras diferentes indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En el ensayo de textura instrumental no se observaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre la formulación G2, con mayor contenido de queso y las galletitas comerciales (Figura 3). En cambio la fórmula G1 mostró diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) con G2 y galletitas comerciales, presentando un menor valor de tensión de fractura, lo que indicaba un producto más blando. Esto se pudo comprobar visualmente, ya que la mayoría de las galletitas de esta prueba se rompían fácilmente.



**Figura 3.** Tensión de fractura para las pruebas G1 (■), G2 (■) y galletitas comerciales (■). Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ).

En el análisis sensorial, los atributos sabor, aroma y crujiente no presentaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las muestras evaluadas (Figura 4). 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



**Figura 4.** Puntajes obtenidos para el análisis sensorial de las pruebas G1, G2 y galletitas comerciales. Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

puntos para todos los atributos y galletitas analizadas, es decir que se alcanzó un buen nivel de aceptabilidad.

#### 4. Conclusiones

El reemplazo de parte de la materia grasa por queso blanco en la formulación de las masas, genera un producto más saludable, con menor contenido de materia grasa y un mayor aporte de proteína láctea, con buenas propiedades de textura y aceptabilidad.

#### Agradecimientos

Se agradece al Instituto Biológico Dr. Tomás Perón del Ministerio de Salud de la Prov. De Bs. As. por la colaboración brindada en los ensayos de composición química. Se agradece a el apoyo económicos de los proyectos: CONICET (PIP0480) y Universidad Nacional de La Plata (X809).

#### Referencias

- Baltsavias, A., Jurgens, A., van Vliet, T. (1999). Fracture properties of short-dough biscuits: effect of composition. *Journal of Cereal Science*, 29, 235–244.
- HAMPL, J., HEATON, C. and TAYLOR, C. (2003). Snacking patterns influence energy and nutrient intakes but not body mass index. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 16, 3–11.
- KEMP, S.E. (2008). Application of sensory evaluation in food research. *International Journal of Food Science and Technology*, 43, 1507–1511.
- Lezcano, E. (2006). Galletitas Industriales. Análisis de Cadena Alimentaria. Ministerio de Economía y Producción-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos- Dirección Nacional de Alimentos-Dirección de Industria Alimentaria- Sector Farináceos. [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/Galletitas\\_2006/galletitas\\_industriales.htm](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/Galletitas_2006/galletitas_industriales.htm).

- Lezcano, E. (2015). Galletitas y Bizcochos. Informe de Producto N°4. Alimentos Argentinos. Ministerio de Economía y Producción- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos- Dirección Nacional de Alimentos. [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/2015/GalletitasBizcochos\\_2015\\_08Ago.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/2015/GalletitasBizcochos_2015_08Ago.pdf)
- Manzoni, C. (2019). Las galletitas, un clásico argentino. La Nación. <https://www.lanacion.com.ar/economia/las-galletitas-un-clasico-argentino-nid2224889>.
- Wood, L. (2018). U.S. Cookie and Cracker Market - Analysis and Forecast to 2025- Research and markets. ID: 3497914 Report May 2018 Region: United States Index Box Marketing Ltd.