



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

INCORPORACIÓN DE PRODUCTOS REGIONALES EN LA FORMULACIÓN DE GALLETITAS SALUDABLES

Patrignani M.¹, Conforti P.A.¹

*1 CIDCA, UNLP-CONICET-CIC, Calle 47 y 116, La Plata, Argentina,
marielapatrignani@biol.unlp.edu.ar*

RESUMEN

En el presente trabajo se buscó evaluar el efecto que tiene la incorporación de frutilla y arándano en galletitas preparadas con ingredientes naturales, libres de aditivos y conservantes. Se prepararon formulaciones de galletitas semidulces con arándano (pulpa o jugo) y con frutilla (pulpa o jugo) y una formulación control (sin la incorporación de frutas).

Se determinaron las dimensiones de los productos con un calibre electrónico, la actividad acuosa (a_w) y el color utilizando un colorímetro triestímulo Chroma meter determinando los parámetros L^* , a^* y b^* del espacio CIELAB.

Se encontró que el agregado de las fruta disminuía la luminosidad de las galletitas ($P \leq 0.05$), siendo este efecto más significativo con el agregado de pulpa. Por otra parte, la adición de productos frutihortícolas a la formulación de galletitas aumentaba significativamente el valor del parámetro a^* ; este efecto fue más pronunciado cuando se agregó frutilla. Finalmente, el agregado de frutas disminuyó el valor de parámetro b^* (productos con tonos más azulados). Asimismo, se encontró que la incorporación de jugo de frutillas o arándanos aumentó el espesor de las galletitas. Por otro lado, las medidas de actividad acuosa indicaron que todos los productos presentaban una buena estabilidad microbiológica ya que en todos los casos los valores medios fueron inferiores a 0.4.

Los resultados mostraron que la incorporación de productos frutihortícolas a la formulación de galletitas semidulces modifica significativamente sus características visuales y su espesor. Ensayos futuros deberían analizar la aceptabilidad sensorial de los productos y comprobar la estabilidad microbiológica.

Palabras clave: Color, Actividad Acuosa, Galletitas, Arándano, Frutilla, Masas

1. Introducción

El arándano (*Vaccinium corymbosum*) y la frutilla (*Fragaria chiloensis*) son berries de sabor agridulce bien aceptados comercialmente, pero limitados en su consumo por su alta perecibilidad (Figura 1). Estos productos son muy recomendados desde el punto de vista nutricional ya que poseen una alta concentración de compuestos bioactivos como compuestos fenólicos, flavonoides, antiocianinas y ácido ascórbico con un importante poder antiradicalario (Paulino, 2017).

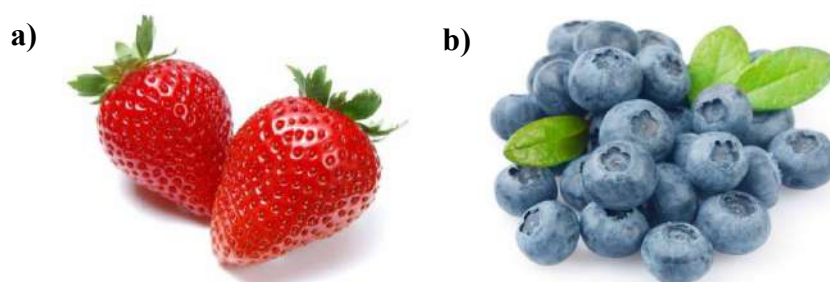


Figura 1. Frutilla (a) y arándano (b)

Si bien Argentina es uno de los principales productores/exportadores de arándanos frescos, el consumo de estos productos en el mercado interno aún es limitado y se han realizados distintas acciones para fomentarlo (Alimentos argentinos, 2017). En cambio, la frutilla sí posee una importante presencia en el mercado interno y se la utiliza en distintos productos como mermeladas, yogures, helados y golosinas (Ministerio de Agroindustria, 2017). Sin embargo, la incorporación de estos frutos a productos farináceos aún no ha sido estudiada.

La alimentación saludable es fundamental para mantener una buena salud y mejorar la calidad de vida. Los patrones de consumo de los argentinos son pobres nutricionalmente, con alimentos poco variados, como derivados del trigo, carne, aceite de girasol y papa. De acuerdo a Bär (2010) en nuestro país se consume menos de la mitad de las raciones recomendadas de verduras y frutas. Además, Argentina es uno de los principales consumidores de galletitas en el mundo. Un estudio realizado por la consultora Kantar Worldpanel a nivel nacional durante abril del año 2015 mostró que las galletitas dulces son uno de los cuatro alimentos más consumidos en los hogares argentinos (Kantar Worldpanel, 2015). Por otra parte, según Romina Broda, directora de la Categoría Galletas de la multinacional Mondelez International Cono Sur, “Las

galletitas son consideradas como un alimento que ocupa un lugar muy importante en todas las comidas, es por esto que la penetración de estos productos en los hogares es del 97 %" (Broda, 2014). En general las galletitas disponibles en el mercado son altamente calóricas, y en muchos casos contienen aditivos que pueden provocar problemas en la salud de los consumidores, como manifestaciones cutáneas (ej. urticaria) (Serrano y col., 2006). Es por esto que, en general, el mercado no considera que un alimento como las galletitas pueda ser saludable ni funcional (Dean y col., 2007). Sin embargo, existen numerosos trabajos en donde se han desarrollado galletitas con diversos efectos beneficiosos sobre la salud con excelente aceptabilidad (Patrignani, 2017).

Considerando todo lo anterior, seleccionamos las galletitas como nuestro objeto de estudio. Por su facilidad de consumo, su larga vida útil, su precio relativamente bajo y su muy buena aceptabilidad global, las galletitas constituyen una buena alternativa para desarrollar un nuevo producto y un posible vehículo alimenticio para incorporar frutas a la dieta habitual.

El objetivo del presente trabajo fue entonces evaluar el efecto de la incorporación de frutilla y arándano sobre las dimensiones, el color y la actividad acuosa de galletitas.

2. Materiales y métodos

2.1. Materiales utilizados

En la formulación de las galletitas se empleó harina de trigo (Favorita 000, Molinos Río de la Plata, Buenos Aires, Argentina), almidón de maíz (Maizena, Unilever de Argentina S.A., Buenos Aires), polvo de hornear (Royal, Kraft Foods, Argentina), aceite de girasol de alto oleico (Molino Cañuelas, Cañuelas, Buenos Aires, Argentina) y azúcar común tipo "A" (Ledesma, Jujuy, Argentina).

2.2 Preparación de jugo y pulpa de arándanos

Las frutillas y los arándanos se compraron en ferias de agricultores, en noviembre de 2018. Se lavaron con agua, se escurrieron y se almacenaron en freezer hasta su utilización. Las frutas se descongelaron a temperatura ambiente y, utilizando una juguera Ultracomb JG2703 (China) se obtuvo por separado el jugo y la pulpa de ambas frutas.

2.3 Preparación de galletitas

Para preparar las galletitas se utilizó la siguiente formulación: 35 g de harina de trigo; 25 g de almidón de maíz; 12,5 g de azúcar; 0,9 g de polvo para hornear; 10 g de aceite y 25 g de agua potable. En las galletitas con agregado de frutas, se reemplazó el agua por pulpa o jugo de arándano o frutilla.

Los ingredientes secos se colocaron en el recipiente de una batidora Philips Cucina (Sao Pablo, Brasil). El aceite se agregó en tres fracciones, mezclando 1 min a velocidad 1 (711 rpm) después de cada agregado. Luego se incorporó el agua en dos fracciones mezclando en total 2 min a velocidad 2 (754 rpm) y finalmente se mezcló por 1 min más a velocidad 1. Luego la masa se colocó en una bolsa de polipropileno para evitar la desecación y se la dejó reposar a temperatura ambiente por 15 min (Conforti y Lupano, 2004).

Las masas obtenidas se estiraron con un rodillo de cocina hasta obtener un espesor de 0,3 cm y se las dejó reposar por 15 min más. La superficie se pinchó para evitar la formación de burbujas grandes de gas durante el horneado. Finalmente, las masas se cortaron en forma rectangular (2,5 x 5,0 cm) y fueron colocadas sobre planchas de silicona. Las masas se hornearon en horno eléctrico (White Westinghouse, W-CG18) a 150 °C por 20 min.

2.4 Análisis de color

Para la determinación de color se utilizó un Colorímetro portátil (Konica Minolta CR-400), con el que se determinaron los parámetros L^* , a^* y b^* del espacio CIELAB. El parámetro L^* varía en un rango del 0 (negro) al 100 (blanco) y, hace referencia a la luminosidad del producto. El parámetro a^* representa la variación del color rojo (a^+) al verde (a^-), mientras que el parámetro b^* representa la variación del color amarillo (b^+) al azul (b^-) (Figura 2).

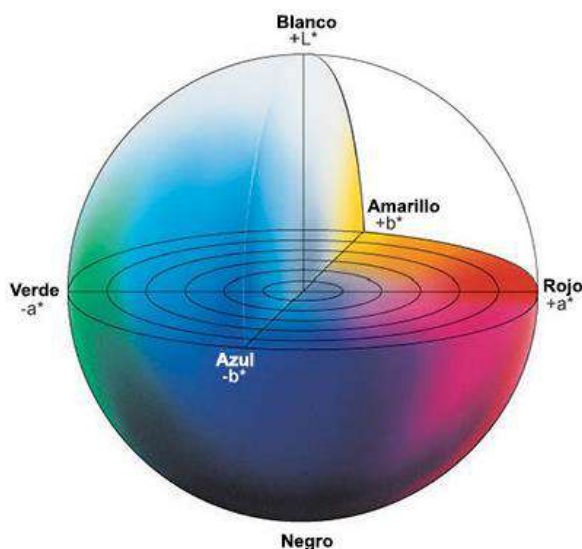


Figura 2. Espacio de color CIELAB.
(Recuperado de Konica Minolta, 2006)

2.5 Actividad Acuosa y dimensiones de los productos

Se determinó la actividad acuosa de cada una de las muestras con un Aqualab Serie 3 (Decagon Devices, Inc., Pullman, WA) utilizando un sensor de capacitancia a una temperatura de $25,0 \pm 0,2$ °C. Todas las medidas se realizaron al menos por duplicado.

Para determinar las dimensiones de las galletitas recién horneadas se utilizó un calibre digital (Electronic Digital Caliper).

2.6 Análisis estadístico

Para evaluar el efecto de los distintos factores se realizó un análisis de varianza (ANAVA) monofactorial. Para comparar entre medias se utilizó el test de “mínimas diferencias significativas” (LSD). En todos los casos, el nivel de significación elegido fue del 95 %. Estos análisis se realizaron mediante el software estadístico InfoStat, 2012 (Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina).

3. Resultados y discusión

3.1 Análisis de color

Uno de los atributos más importantes de los alimentos es el color, el cual es considerado un índice de calidad en algunos productos y puede influir en la intención de compra de los consumidores (Moreno-Arribas, 2017). Los resultados del color de las galletitas se pueden observar en la Figura 2.

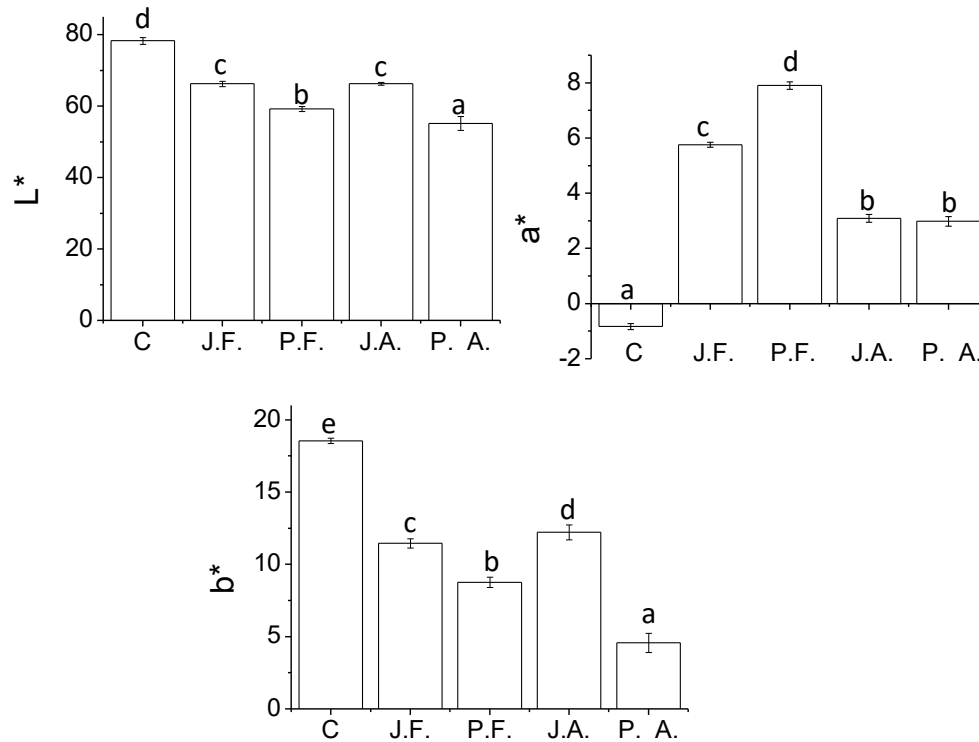


Figura 3. Parámetros de color (L^* , a^* y b^*) determinados para galletitas control (C), con jugo de frutilla (JF); pulpa de frutilla (PF); jugo de arándanos (JA) y pulpa de arándanos (PA). Letras iguales indican que no hay diferencias significativas en sus medias ($P > 0,05$).

Se encontró que el agregado de la fruta disminuía la luminosidad de las galletitas ($P \leq 0.05$), siendo este efecto más significativo con el agregado de pulpa. De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo concluir que la luminosidad de las muestras disminuyó de la siguiente manera: Galletitas control > Galletitas con jugo de frutilla = Galletitas con jugo de arándanos > Galletitas con pulpa de frutilla > Galletitas con pulpa de arándanos.

Por otra parte, se encontró que la adición de productos frutihortícolas a la formulación de galletitas aumentaba significativamente el valor del parámetro a^* ; este efecto fue más pronunciado cuando se agregó frutilla. Esto probablemente se deba al alto contenido de antocianinas. Las antocianinas son derivados de los flavonoides solubles en agua, los cuales pueden encontrarse acetilados y glicosilados. Estos

compuestos son los pigmentos responsables del color de la frutilla siendo el principal compuesto presente el pelargonidín-glucósido (Vicente, 2004).

Finalmente, el agregado de frutas disminuyó el valor de parámetro b^* resultando en productos con tonos más azulados. Las galletitas con incorporación de pulpa de arándanos fueron las que presentaron valores más bajos de b^* ($4,57 \pm 0,67$). El arándano también posee una alta concentración de pigmentos naturales como antocianos y carotenoides responsables de su color característico (Rodríguez, 2014).

3.2 Actividad acuosa y dimensiones

En la Tabla 1 se describen las dimensiones (alto, ancho y espesor) de las galletitas con y sin agregado de frutas. Las galletitas con jugo de arándano o frutilla presentaron un mayor espesor que las galletitas control o con el agregado de pulpa de frutas ($P \leq 0,05$). Por el contrario, el ancho de las galletitas con pulpa de frutilla o arándanos resultó ser significativamente superior a las galletitas control ($P \leq 0,05$). Estos cambios pueden deberse a modificaciones en la microestructura de los productos por la incorporación de las frutas regionales.

La actividad acuosa (a_w) es un parámetro que indica la disponibilidad de agua y se utiliza para predecir la susceptibilidad de los alimentos al deterioro causado por el crecimiento microbiano o a reacciones como la oxidación lipídica (Fennema, 1993; Cáceres, 2016). Se encontró que la incorporación de jugo o pulpa de frutilla incrementaba significativamente la a_w de las galletitas ($P \leq 0,05$). Sin embargo, este efecto no se observó cuando se incorporó arándanos. Tal como se puede ver en la Tabla 1, la a_w de las galletitas con pulpa o jugo de arándano fue equivalente a la a_w de las galletitas control (sin agregado de frutas) ($P > 0,05$). Por otra parte, en todos los casos, las medidas de actividad acuosa indicaron que los productos presentarían una buena estabilidad microbiológica ya que en todos los casos los valores medios fueron inferiores a 0.4.

Tabla 1 Dimensiones y a_w de galletitas control (sin agregado de frutas); con jugo de frutilla (J F); pulpa de frutilla (P F); jugo de arándanos (J A) y pulpa de arándanos(P A).

	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	a_w
Control	$58,10 \pm 0,76^b$	$27,09 \pm 0,75^a$	$4,37 \pm 0,38^a$	$0,11 \pm 0,02^a$
J F	$54,77 \pm 2,58^a$	$27,66 \pm 2,2^{ab}$	$5,80 \pm 0,54^c$	$0,40 \pm 0,03^c$
P F	$54,70 \pm 1,56^a$	$29,54 \pm 0,85^b$	$4,73 \pm 0,45^a$	$0,31 \pm 0,04^b$

J A	$56,69 \pm 2,82^{ab}$	$28,39 \pm 1,36^{ab}$	$5,21 \pm 0,45^b$	$0,13 \pm 0,01^a$
P A	$56,49 \pm 1,26^{ab}$	$29,40 \pm 1,29^b$	$4,57 \pm 0,21^a$	$0,12 \pm 0,01^a$

Los valores informados corresponden a las medias \pm las desviaciones estándar. Superíndices iguales en la misma columna indican que las medias no se diferencian significativamente.

4. Conclusiones

El agregado de frutas como frutillas y arándanos a la formulación de galletitas modifica significativamente el color de los productos volviéndolos más azulados, más rojizos y menos luminosos. Asimismo, también modifica las dimensiones de los productos. Ensayos futuros deberían analizar la aceptabilidad de las galletitas con agregado de berries y su estabilidad microbiológica.

5. Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero de la Universidad Nacional de La Plata, CONICET (CCT-LP) y MINCYT.

6. Referencias

- Alimentos argentinos, 2017. Recuperado de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Resumen_Cadena_2018_ARANDANOS.pdf [Acceso 19/08/2019]
- Bär N. (2010). La dieta de los argentinos es de baja calidad. Recuperado de <http://www.lanacion.com.ar/1300821-la-dieta-de-los-argentinos-es-de-baja-calidad>. [Acceso 19/08/2019].
- Broda R. (2014). El nivel de consumo de galletitas en la Argentina, uno de los más altos del mundo. Recuperado de <https://www.lanueva.com/nota/2014-4-6-21-23-0-el-nivel-de-consumo-de-galletitas-en-la-argentina-uno-de-los-mas-altos-del-mundo> [Acceso 20/08/2019]
- Cáceres, W.H. (2016) Actividad de agua. Escuela profesional de ingeniería agroindustrial. Facultad de Ciencias Agrarias, Puno, Perú.
- Conforti, P. A., Lupano, C. E. (2004). Functional properties of biscuits with whey protein concentrate and honey. *International Journal of Food Science & Technology*, 39(7), 745-753.
- Dean, M., Shepherd, R., Arvola, A., Vassallo, M., Winkelmann, M., Claupein, E., ... y Saba, A. (2007). Consumer perceptions of healthy cereal products and production methods. *Journal of Cereal Science*, 46(3), 188-196.
- Fennema O. (1993). Capítulo 2: Agua y Hielo. En Química de los Alimentos Acribia, Zaragoza, España.
- Kantar Worldpanel (2015). Recuperado de <https://www.apertura.com/negocios/Los-cuatro-productos-mas-consumidos-por-los-argentinos-20150429-0003.html>. [Acceso 20/08/2019]
- Konica Minolta (2006). Entendiendo el espacio de color CIE L* A* B*. Recuperado de: <http://sensing.konicaminolta.com.Mx/2014/09/entendiendo-el-espacio-de-color-cie-lab/>. [Acceso 27/06/2019]

Ministerio de agroindustria, 2017. Recuperado de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Ficha_cadena_FRUTILLAS%20_Mayo%20_2017.pdf[Acceso 19/08/2019]

Moreno-Arribas, M. V. (2017). La importancia del color en los alimentos. *Revista Alimentaria*, 6-7.

Patrignani, M. (2017). Desarrollo de galletitas más saludables: alternativas para incrementar su contenido de antioxidantes. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Paulino, C. A. (2017). Pulpas de frutos patagónicos: procesos, conservación y desarrollo de alimentos funcionales. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Rodríguez, A. (2014). Comparación de métodos combinados (ósmosis directa-microondas y secado convectivo por aire caliente-microondas) para la deshidratación de frutos del bosque. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Serrano, O. M., Lopez Martinez, M. y Lopez de la Serrana H. (2006). Capítulo 25: Aspectos bromatológicos y toxicológicos de colorantes y conservantes en Toxicología Alimentaria. En Díaz de Santos, Madrid, España.

Vicente, A. R. (2004). Efectos de tratamientos térmicos de alta temperatura sobre calidad y fisiología postcosecha de frutillas (*Fragaria x ananassa* Duch). Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.