

## **"GALLETITAS LIBRES DE GLUTEN A BASE DE HARINA DE SORGO ROJO Y OKARA. ACEPTABILIDAD DE LAS MISMAS"**

**De Petre Natacha**

Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. UNL

**Área:** Ciencias de la Salud  
**Sub-Área:** Nutrición  
**Grupo:** X

**Palabras clave:** sorgo, alimentos libres de gluten, galletitas, alimentos para celíacos.

### **INTRODUCCIÓN**

El sorgo es el quinto cereal en importancia a nivel mundial detrás del maíz, trigo, arroz y cebada aportando el 3% de la producción total (FAO, 2015). Argentina es un importante productor de sorgo y es el segundo exportador mundial luego de Estados Unidos. Puede ser cultivado en toda la zona agrícola argentina, debido a su adaptación natural a la escasez de agua.

El sorgo se ha utilizado para la alimentación humana a lo largo de siglos en muchos países, especialmente en África y Asia. El color del grano varía de blanco a tonos oscuros de rojo y marrón, pasando por el amarillo pálido, los colores más comunes son blanco, bronce y marrón. Contienen hierro, zinc, vitaminas del complejo B, fibra dietética y antioxidantes (Osella y col., 2014). Se sabe que son ricos en compuestos que promueven la salud, tales como los ácidos fenólicos, taninos, fitosteroles, y policosanol (Awika J, L. Rooney, 2004).

Estudios previos han demostrado que los granos de sorgo poseen actividad antioxidante y efectos anticancerígenos y pueden reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular (Awika J, Rooney L., 2004). En nuestro país se destina principalmente para consumo animal a pesar de su conocida importancia en la nutrición humana. Otra ventaja de la harina de sorgo (HS) es su carencia de gluten pudiendo ser consumida en distintos alimentos, por la población celíaca.

Los pacientes celíacos sufren un síndrome caracterizado por daños variables de la mucosa del intestino delgado causada por la ingestión de prolamina del trigo, avena, cebada y centeno. La alimentación libre de gluten es la medida terapéutica más importante para el celíaco, y ésta deberá mantenerse durante toda la vida, aun cuando los síntomas hayan desaparecido (Torresani y Somoza, 2014).

El okara es el residuo que se obtiene tras la elaboración de la bebida a base de soja. El mismo contiene una importante cantidad de proteína, fibra dietaria y compuestos bioactivos.

### **OBJETIVOS**

- Estudiar características químicas de galletitas de HS rojo y galletitas de HS rojo y okara
- Evaluar la aceptabilidad por parte de los consumidores de galletitas de HS rojo y okara.

### **METODOLOGÍA**

Proyecto: "Estudio del efecto de aditivos e ingredientes sobre la calidad de productos horneados y desarrollo de premezclas destinadas a consumidores celíacos" (CAI+D) 2011. Director: Mg. Carlos A. Osella (ITA-FIQ-UNL)

Este trabajo es parte de una Tesina de Licenciatura en Nutrición, aprobada en mayo del 2016

Director: Carlos A. Osella – Codirectora: Cecilia Bernardi

### **Preparación de las galletitas:**

La formulación base de las galletitas elaboradas con HS rojo fue: 25g de azúcar, 100g de HS, 25g de oleomargarina, 3g de polvo de hornear, 0,5g de goma guar y 0,8g de sal. La optimización de la formulación de las galletitas de sorgo rojo consta en un trabajo anterior enviado para su publicación recientemente (De Petre N. y col., 2016).

### **Análisis proximal:**

Se utilizaron los métodos de AOAC (American Official Analytical Chemists) (1995) para la determinación de humedad, proteínas, grasa y cenizas. El contenido de carbohidratos en las muestras se obtuvo por diferencia.

### **Determinación de Polifenoles totales**

Se utilizó el método de Folin Ciocalteu. Previamente se realizó la extracción a partir de 350mg muestra se añadieron a 10mL de metanol 1 % HCl (v / v) (Awika Rooney., 2004) . Los resultados se expresaron como mg ácido tánico por 100g.

### **Determinación de Actividad antioxidante**

Se utilizó el método del DPPH (2,2-difenilo-1-picrylhidrazilo) (Brand y col., 1995). Los análisis se llevaron a cabo a partir de los extractos obtenidos para la determinación de polifenoles totales.

La actividad antioxidante fue definida como la cantidad de antioxidante necesaria para disminuir la concentración inicial de DPPH en un 50% (Concentración Inhibitoria =IC<sub>50</sub>), en las condiciones del ensayo.

Para poder comparar mejor los resultados de actividad antioxidante los mismos se convirtieron a mg de ácido ascórbico equivalente/100g (AAE), de acuerdo a Lim y col, 2007.

### **Evaluación sensorial de las galletitas**

Los parámetros sensoriales fragilidad, masticabilidad y sabor de las galletitas de sorgo rojo y okara, fueron evaluados por jueces entrenados con 20 años de experiencia en evaluación de productos horneados.

### **Ensayo de aceptabilidad con consumidores**

Se aplicó una escala hedónica de nueve puntos a evaluadores no entrenados (consumidores) que desearon participar de la prueba de manera voluntaria. En el cuestionario entregado a los participantes no se indicaron los valores numéricos, sino solo las descripciones, y luego se asignaron los valores para realizar la interpretación y analizar estadísticamente los resultados. La escala cuenta con un punto central "me resulta indiferente", punto al que se le asignó la calificación de cinco. A los puntos ubicados por debajo de este valor se les asignó los valores uno ("me disgusta muchísimo") y dos ("me disgusta mucho"), tres ("me disgusta moderadamente"), cuatro ("me disgusta poco") indicando que la muestra no es de su agrado; en cambio a los puntos por encima se les asignó un valor de seis ("me gusta poco"), siete ("me gusta moderadamente"), ocho ("me gusta mucho"), nueve ("me gusta muchísimo"), correspondiente a la calificación de agrado.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

A partir de la formulación óptima se evaluaron en las galletitas de sorgo rojo, los efectos de la incorporación de distintos niveles de sólidos de okara en los parámetros sensoriales de las mismas (formulaciones con sustitución de 5%, 10% y 15% de harina de sorgo por sólidos de okara). Para su interpretación se aplicó un análisis de varianza, los resultados se presentan en la **Tabla 1**.

**Tabla 1:** Efectos de los distintos niveles de okara en los parámetros sensoriales de galletitas de sorgo rojo y okara

Factor	Valor p
Fragilidad	0.0138 (*)
Masticabilidad	0.1250
Sabor	0.0513

(\*): Denota diferencias significativas a un nivel del 95%

La fragilidad fue el único factor que presentó diferencia significativa. Se observó que el aumento de okara produce un aumento de la fragilidad de las galletitas.

Si bien la galletita que presentó la mayor puntuación en fragilidad fue la elaborada con 5% de okara, al utilizar concentraciones del 10% la respuesta continuó siendo aceptable y teniendo en cuenta que se buscó mejorar la calidad nutricional se optó por este último nivel de sólidos de okara para la formulación final de las galletitas en estudio.

**Tabla 2** Composición proximal, polifenoles y actividad antioxidante de galletitas de HS rojo y de HS rojo y okara.

Parámetro	Galletitas de sorgo rojo	Galletitas de sorgo rojo y okara
Humedad (g/100g)	5,54± 0,07	3,56 ± 0,18
Proteínas (g/100g)	6,74± 0,37	8,52 ± 0,16
Grasa (g/100g)	16,21± 0,13	17,75 ± 0,03
Cenizas (g/100g)	1,83± 0,09	2,12 ± 0,07
Carbohidratos (g/100g)	69,7	68,05
Polifenoles totales (mg ácido tánico eq./100g)	280,01 ± 1,83	251,36 ± 7,38
Actividad Antioxidante (IC50, mg/mL)*	0,167 ± 0,0085	0,190 ± 0,0057

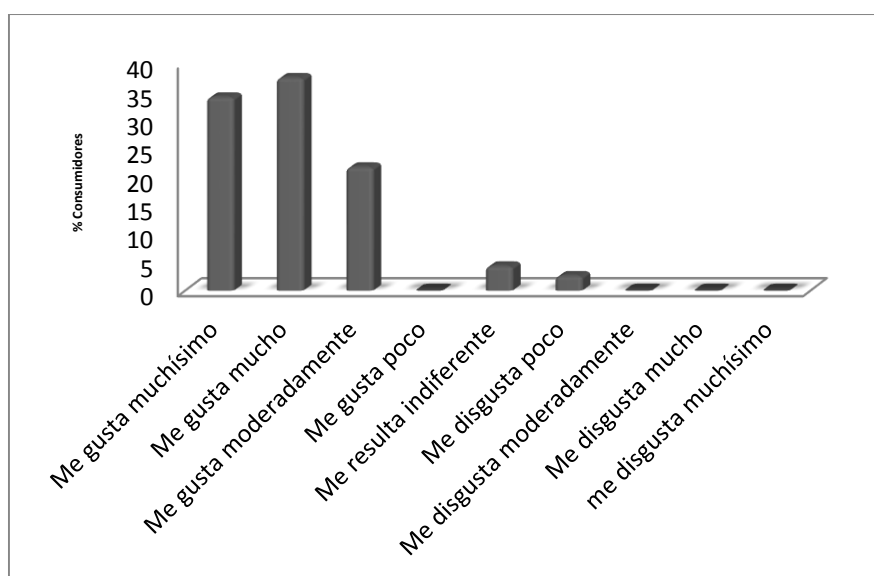
Media ± desviación estándar. Carbohidratos calculados por diferencia. \* mg de muestra necesarios para inactivar el 50 % de DPPH en las condiciones del ensayo por mL (IC50, concentración eficiente). Datos expresados como media±desviación estándar.

Al observar los resultados obtenidos en la composición centesimal de las galletitas elaboradas con HS rojo (GSR) y las elaboradas con HS rojo y okara (GSRO) (**Tabla 2**) se encontró que la formulación que contiene okara presentó un valor mayor de proteínas. Cabe mencionar, que el sorgo contiene proteínas ricas en prolina, ácido aspártico y ácido glutámico, con bajo contenido en lisina (Osella y col., 2014) mientras

que el okara tiene buena proporción de lisina por lo que su adición a la formulación de las galletitas mejoraría el valor biológico de las proteínas aportadas.

Los niveles de polifenoles totales encontrados en ambas galletitas no presentaron grandes diferencias. En cuanto a la actividad secuestrante de DPPH aportada por porción de 30g y expresadas como AAE, sería de 557 mg para GSR y de 389 mg para GSRO. Dichos datos resultan interesantes si se comparan con lo aportado por una porción de 100g de frutillas el que se ha informado ser de 472mg ác. ascórbico equivalente.

Con las galletitas formuladas con harina de sorgo rojo y okara, se realizó la prueba de aceptabilidad a 115 individuos de ambos sexos y rango de edad de 19 a 72 años que probaron las galletitas elaboradas con harina de sorgo rojo y okara. Como se ilustra en la **Gráfica 1** se obtuvo que un mayor porcentaje de consumidores indicaron su grado de gusto en “me gusta mucho” seguido por “me gusta muchísimo”.



**Gráfico 1** Porcentaje de consumidores según grado de gusto

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- **Awika J., Rooney L.**, 2004. Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health. *Phytochemistry*, 65: 1199–1221.
- **Brandt-Williams C., Cuvelier M.E.**, 1995. Use of a free radical methods to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 26: 25-30.
- **De Petre N., Rozycki V., Erben M., Bernardi C., Osella C.**, 2016. Optimization of gluten free cookies from red and white sorghum flours. Enviado para su publicación.
- **FAO.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015. Food outlook. Global market analysis. Trade and Markets Division. On line ISSN 1560-8182.
- **Lim Y.Y., Lim T.T., Tee J.J.**, 2007. Antioxidant properties of several tropical fruits: A comparative study. *Food Chemistry* 103: 1003–1008.
- **Osella C, de La Torre M, Sánchez H.**, 2014. Safe Foods for Celiac People. *Food and Nutrition Sciences*. 5:787-800.
- **Torresani M E., Somoza M I.**, 2014. Lineamientos para el cuidado nutricional. Eudeba (Universidad de Buenos aires), 3ªed, 2ª reimpresión :755-757.