

## EFFECTO EN LA CALIDAD GALLETAS DE MANTEQUILLA TIPO PASTISSETAS POR LA ADICIÓN DE GLUCOSAMINA

S. M. Ramos-Puebla, R. P. Sandoval-Muñoz, K. F. Romo-Zamarrón, R. E. Ramírez-Carrillo y L. E. Pérez-Cabrera.

Departamento de Tecnología de Alimentos, Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. \* sinairas19@gmail.com

### RESUMEN:

La glucosamina es un aminoazúcar que es utilizada como un suplemento alimenticio en el tratamiento de enfermedades como la osteoartritis y la artritis reumatoide. Los objetivos de este trabajo fueron llevar a cabo la aplicación de glucosamina obtenida en galletas de mantequilla tipo *pastissetas* evaluando sus propiedades de calidad. Se realizaron tres formulaciones: una sin la adición de glucosamina (blanco), las dos restantes adicionadas una con glucosamina comercial de Sigma Aldrich (control) y la otra con glucosamina obtenida, se les determinaron parámetros de calidad: textura (fuerza de cizallamiento) y color, y se comparó con una análisis sensorial. Se determinaron azúcares reductores (totales y directos) como método indirecto de presencia de la animo azúcar en el producto terminado. Al adicionar las galletas de mantequilla tipo *pastisseta* con glucosamina se obtuvieron productos ligeramente más dorados y firmes. De las pruebas de determinación de azúcares reductores se logró observar que las galletas a las que se les añadió glucosamina presentan mayor cantidad de azúcares reductores garantizando la presencia de la glucosamina en el producto, del análisis de los atributos de sabor, olor, color y textura se logró observar que existe un incremento significativo en la preferencia de galletas adicionadas con glucosamina comercial y obtenida de langostino.

### ABSTRACT:

Glucosamine is an amino sugar which is used as a dietary supplement in the treatment of diseases such as osteoarthritis and rheumatoid arthritis. The objectives of this study were to carry out the implementation of obtained glucosamine in pastissetas (butter cookies) evaluating its quality properties. Three formulations were made: one without glucosamine (white), of the remaining two one was enriched with commercial Glucosamine from Sigma Aldrich (control) and the other one with obtained glucosamine. Quality parameters were determined such as texture and color, complemented by a sensory analysis. Reducing sugars (total and direct) were determined as an indirect method to estimate animosugar presence in the finished product. By enriching butter cookies with glucosamine the obtained products were slightly browned and firm. Tests to determining reducing sugars achieved to note that the cookies that were added glucosamine have a higher amount of reducing sugars guaranteeing the presence of glucosamine in the product, analysis of the attributes of taste, smell, color and texture achieved to note that there is a significant increase in the preference of fortified biscuits and obtained commercial shrimp glucosamine.

**Palabras Clave:** Galletas, Glucosamina, Suplemento alimenticio

**Key Words:** Cookies, Glucosamine, Dietary supplements

**Área:** Alimentos Funcionales

### INTRODUCCIÓN

El procesamiento de crustáceos llevado a cabo por la industria acuícola produce una gran cantidad de desechos, los cuales pueden repercutir negativamente en el medio ambiente. Estudios anteriores han demostrado que específicamente los desechos de langostinos y camarón pueden ser utilizados como materia prima para la obtención de productos de gran interés comercial y de investigación como materia prima para la producción de quitina, quitosano, glucosamina y proteínas (Romo *et al.*, 2014; Escorcia *et al.*, 2009; Agulló *et al.*, 2004; Quitain *et al.*, 2001). Estos productos presentan numerosas aplicaciones en distintas áreas, principalmente en medicina, farmacia, remoción de metales pesados en el tratamiento de aguas naturales y efluentes industriales, cosméticos, industria alimenticia, entre otros (Harish *et al.*, 2007). La quitina es un polisacárido que consiste de cadenas de *N*-acetil-D-glucosamina (Tsugita *et al.*, 1990), y se calcula que los caparazones de cangrejos, camarones, langostas y langostinos contienen entre un 14 y 35% de quitina en base seca. (Suzuki, 2000). La forma desacetilada de la quitina se le denomina quitosano o quitosana. La glucosamina es la unidad monomérica que forma las cadenas de quitina; es un amino-azúcar de alto interés debido a las propiedades biológicas que presenta, tal como su capacidad terapéutica en enfermedades de las articulaciones, como la osteoartritis. Uno de los métodos más utilizados a nivel mundial para la extracción de quitina de los desechos de crustáceos es el tratamiento químico con bases y ácidos fuertes. Este procedimiento involucra la desproteización del material con hidróxido de sodio o de potasio, la desmineralización o eliminación de las sales minerales con ácido clorhídrico o ácido sulfúrico y la despigmentación o blanqueo por medio de agentes oxidantes tales como el permanganato de potasio o hipoclorito de sodio. (Escorcia *et al.*, 2009) El quitosano se obtiene por desacetilación extensiva de la quitina y está compuesta por dos tipos de unidades estructurales (*N*-acetil-D-glucosamina y D-glucosamina) distribuidas aleatoriamente a lo largo de la cadena, unidas entre sí por enlaces del tipo  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 4) (Suzuki, 2000). Finalmente, mediante hidrólisis ácida se puede llevar a cabo el proceso de obtención de glucosamina. El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo la adición de glucosamina comercial y obtenida en galletas de mantequilla tipo pastisseta, evaluando sus propiedades de calidad por medio de la determinación de propiedades mecánicas y de color, complementándose con un análisis sensorial de los atributos del producto. Se analizó la presencia de azúcares reductores en las muestras para garantizar la presencia de la glucosamina en las galletas.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **Diseño de galletas tipo pastisseta adicionadas con glucosamina**

Se formularon las galletas de mantequilla con los siguientes ingredientes: En base a la harina de trigo se calcularon los ingredientes azúcar glas (21%), mantequilla (60%), margarina (24%) y huevo (15.6%). Se realizaron por triplicado las formulaciones y a su vez a uno de los tercios se le adiciono 2.5% de glucosamina comercial (Sigma Adrich) (muestra control), al otro tercio se le adiciono 2.5% de glucosamina obtenida a partir del exoesqueleto y una tercera sin glucosamina (muestra blanco), la formulación de las galletas con glucosamina se realizó de tal manera que por cada tres galletas consumidas, el consumidor obtenga su dosis diaria recomendada de glucosamina (1 g), también cabe destacar que la cantidad de

azúcar glas en las galletas adicionadas con glucosamina se disminuyó en proporción al porcentaje agregado de glucosamina, esto con el fin de tener en todas las galletas el mismo contenido de azúcares. Se cernieron todos los ingredientes sólidos de forma que se homogenizó el tamaño de partículas y se aseguró un área de contacto similar. Se cremó la mantequilla en una amasadora automática con el implemento de pala para así añadir un poco de aire. Se añadieron los ingredientes en polvo poco a poco y de manera envolvente hasta conseguir una masa firme. Se agregó la yema y se esperó a que se incorporara en su totalidad con el resto de la masa. Se pasó la masa a una manga con la duya correcta para pastissetas y posteriormente se moldearon según el tamaño deseado y por último se hornearon a 180°C por 15 minutos. A las muestras obtenidas se les determinaron los siguientes parámetros:

### **Evaluación de Textura**

Los valores cuantitativos de la textura de la galleta se obtuvieron mediante el sometimiento de 20 galletas por cada tipo de muestra, a pruebas en el texturómetro TA-XT Texture Analyzer, utilizando el accesorio Blended Kramer Shear Cell (HDP/KSS), el cual mide la comparación de la fuerza usada entre la crujencia y masticamiento por cizallamiento de la galleta.

### **Color**

Los valores de color (CIEL\*a\*b\*) fueron obtenidos mediante el uso de un colorímetro Minolta CR-400, para ello se utilizaron 20 galletas escogidas al azar de cada tipo de galleta elaborada.

### **Determinación de azúcares reductores directos y azúcares reductores totales**

Para la determinación de estos parámetros se siguió el método de Lene-Eynon, el cual se especifica en la norma mexicana NMX-F-312-1978.

### **Análisis Sensorial**

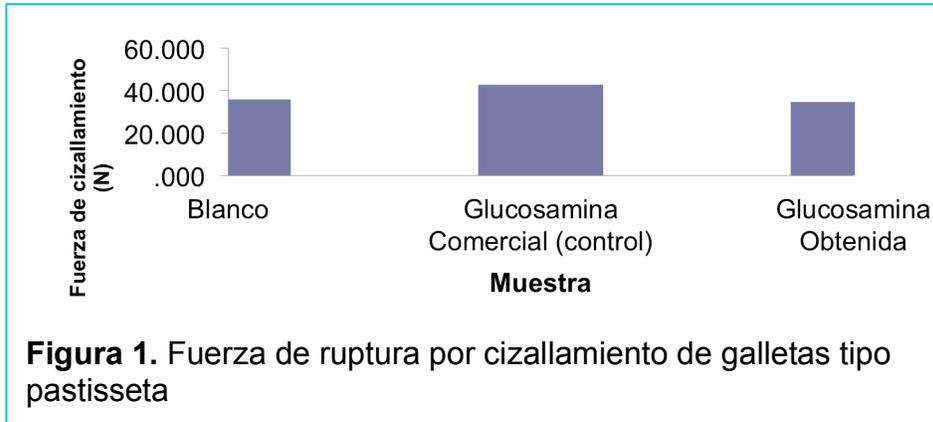
Se realizó un análisis sensorial con un panel de 30 jueces consumidores habituales con el fin de evaluar los atributos más importantes sensorialmente de las galletas con el uso de escalas: color (poco dorado, dorado y extremadamente dorado), olor (específico del producto), sabor (mantequilla, pescado y huevo), textura (muy suave, suave y crujiente) y por último la preferencia global de las muestras de galletas, se codificaron adecuadamente y se aplicó un test de comparación entre muestras.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

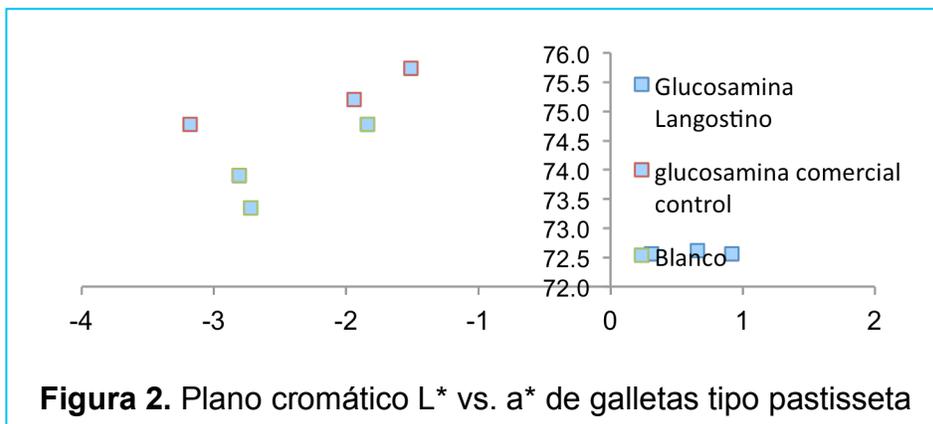
### **Diseño de galletas tipo pastisseta adicionadas con glucosamina:**

**Evaluación de Textura:** en la Figura 1, se pueden ver los resultados obtenidos de la determinación de la textura en las galletas tipo pastisseta, donde la fuerza de ruptura por cizallamiento de la galleta adicionada con glucosamina comercial (42.8 N) denota diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), con respecto a la galleta adicionada con glucosamina obtenida (34.7 N) y a la muestra blanco (35.9 N) (galleta sin adición de glucosamina en su formulación) esto posiblemente aunado a un incremento en los

azúcares lo que hace que la galleta forme una costra más dura derivado de reacciones de cocción (Maillard) y ocasione superficies más fuertes.



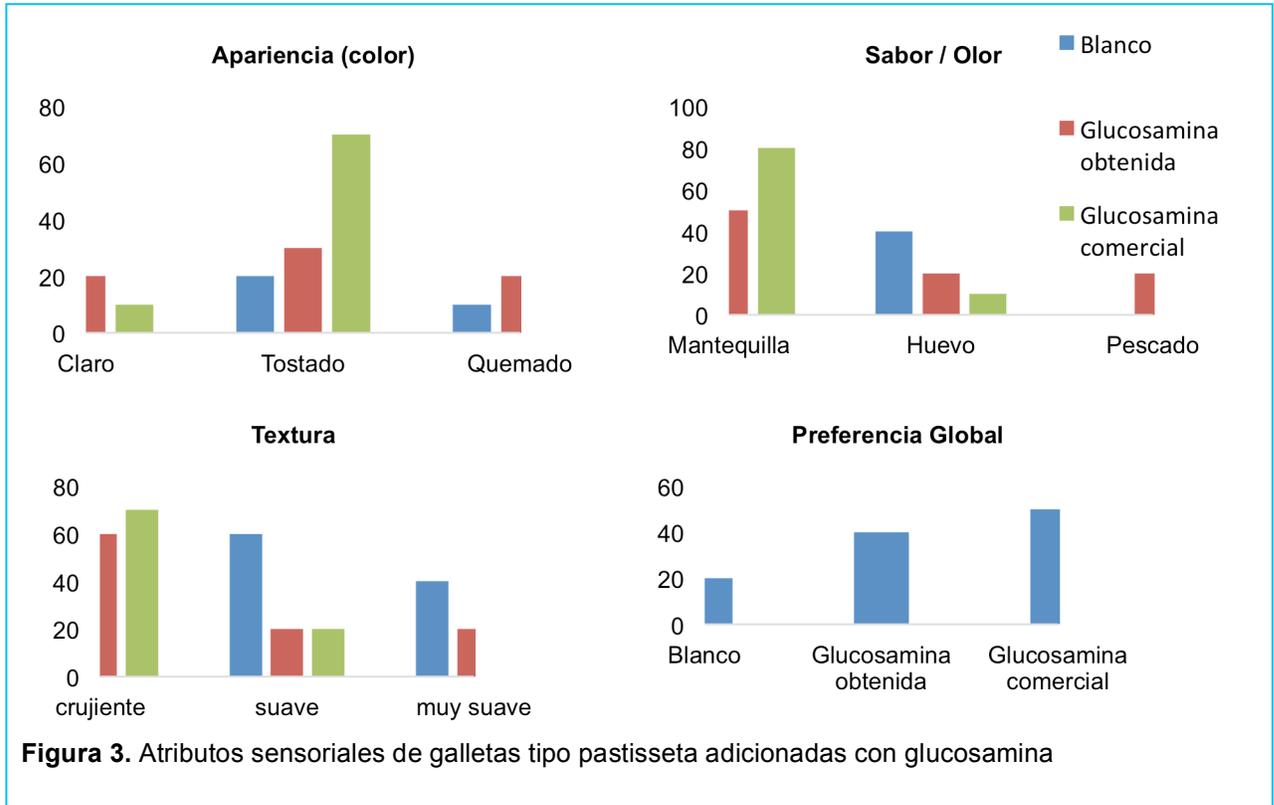
**Color:** En la Figura 2, se observa el plano cromático ( $L^*$  vs.  $a^*$ ), donde se agrupan los valores obtenidos de las galletas tipo pastisseta adicionadas con glucosamina de langosta de río, las cuales resultaron ligeramente menos blancas y con tonalidades más doradas en comparación con la glucosamina comercial y la galleta blanco.



**Análisis sensorial:** en la Figura 3, se pueden observar los resultados obtenidos en cuanto al análisis sensorial de las galletas, donde se logró observar que los panelistas percibieron en su mayoría, un aroma a mantequilla y en mínima cantidad un aroma a huevo, para las muestras elaboradas con la glucosamina obtenida los panelistas percibieron un aroma considerable a pescado, lo cual debe ser tomado en consideración, para no alterar las características organolépticas del producto.

El color de las galletas también fue medido sensorialmente. En la Figura 3 podemos observar los resultados que los panelistas dieron en cuanto a este parámetro, donde se puede ver que las muestras elaboradas con glucosamina obtenida fueron percibidas por la mayoría de los panelistas con un color un quemado, mientras que

las muestras blanco presentaron un color claro normal típico de este tipo de galleta y las que fueron hechas con glucosamina comercial presentaron un color tostado. La aceptación de las galletas por los panelistas se puede observar en la Figura 3, en donde se puede ver que la galleta elaborada con glucosamina comercial fue que prefirieron la en su mayoría los panelistas, mientras que la que fue elaborada con glucosamina obtenida tuvieron un nivel de aceptación promedio y las blanco fueron las que presentaron menor aceptación.



**Determinación de azúcares totales y azúcares reductores directos:** en la Tabla I, se pueden observar los resultados obtenidos en cuanto a la determinación de azúcares reductores totales (AT) y directos (ARD) en la muestra, la sacarosa está compuesta por una molécula de glucosa y otra de fructosa y por el tipo de unión que se da entre ellas se trata de un disacárido no reductor, es por ello que es sensible al calor y a los ácidos (Ramírez *et al*, 2011), la glucosamina se clasifica como un azúcar reductor por tener electrones libres, es por ello que en este estudio se determinó la cantidad de azúcares reductores en las muestras, para determinar la presencia de la glucosamina en el producto terminado, cabe destacar que la harina en su composición también presenta azúcares reductores por lo cual en la muestras blanco existe una pequeña cantidad de azúcares reductores (1.5 %), mientras que para las muestras adicionadas con glucosamina comercial la cantidad de azúcares reductores fue mayor con un contenido de 1.8% y para la muestras adicionadas con glucosamina obtenida el contenido de azúcares reductores fue 1.7%, ambas

muestras en comparación con el blanco demuestran un mayor contenido de azúcares reductores con lo cual se confirma la presencia de la glucosamina en el producto terminado.

**Tabla I.** Azúcares totales y reductores en galletas de mantequilla tipo pastisseta

Muestra	%AT	%ARD	% Sacarosa
Blanco	1.6	16.3	13.9
Glucosamina Comercial (control)	1.8	11.1	9.9
Glucosamina obtenida	1.7	10.8	10.4

En cuanto a los azúcares totales presentes en las muestras, el contenido en la muestra blanco fue mayor ya que estas fueron elaboradas con mayor cantidad de azúcar, esto en comparación con las muestras adicionadas

## CONCLUSIONES

Se demostró que es posible la adicción de glucosamina en un alimento y así aprovechar este como vehículo para la ingesta diaria de esta misma, de forma que podamos contribuir en la prevención de algunas enfermedades o bien en el tratamiento diario, tomando en cuenta los requerimientos nutrimentales y las dosis diarias recomendadas. La adición de glucosamina a las galletas tipo pastissetas afecta positivamente a los atributos de calidad mecánica, color y sensorial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agulló, E., Rodríguez, M. S., Ramos, V., Albertengo, L., (2003). "Present and future role of chitin and chitosan in food". En *Bioscience*. Núm. 3. [pp. 521-530].
- Escorcía D., Hernández D., Sánchez M. Y Benavente M. (2009) "Diseño y montaje de una planta piloto para la extracción de Quitina y proteínas" en *Nexo Nicaragua*, Núm. 02, Vol. XXII, Diciembre, [pp. 45-55]
- Harish-Prashanth, K. V., Tharanathan, R. N., (2007). "Chitin/chitosan: Modifications and their unlimited application potential". *Trends Food Sci. Technol.* Núm. 18. [pp. 117-131].
- Hernández-Cocoletzi C., Águila-Almanza E., Flores-Agustin O., Viveros-Nava E.L., Ramos-Cassellis E. (2009) "Obtención y caracterización de quitosano a partir de exoesqueletos de camarón" En *Superficies y Vacío*. Núm. 22 Vol. III, Septiembre [pp. 57-60]
- Ramírez, M. (2011). Carbohidratos. En *Confitería*. Editorial Universidad Autónoma de Aguascalientes, 29-30.
- Romo, K., Perez, L., Ramirez, R. (2014). Quitosanos de *Cherax quadricarinatus* utilizados como recubrimientos comestibles sobre frutos de fresas mínimamente procesados. *Ciencia y tecnología agropecuaria de México* 3(1), 36-43.
- Suzuki, S. (2000). "Biological effects of chitin, chitosan, and their oligosaccharides". En *Biotherapy* Núm. 14, [pp. 965-971].
- Tsugita T. (1990) "Chitin/Chitosan and Their Applications" en Vorgt M.N y Botta J.R. (eds.). *Advances in Fisheries, Technology and Biotechnology for Increases Profitability*. U.S.A: Technomic Publishing Co., [pp. 287-298].