

EVALUACIÓN DE LA INOCUIDAD Y VIDA DE ANAQUEL POR BÍSQUET ELABORADO CON HARINA DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

Isidro-Requejo, L.M^a., Rodríguez-Castillejo, C.G^a., Cruz-Bravo R.K^b., Castillo Ruiz O^a.

^aUniversidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán. Departamento de Tecnología de Alimentos. Calle 16 y Lago de Chapala S/N, Colonia Aztlán, C.P. 88740, Reynosa, Tamaulipas. México.

^bINIFAP-Campo Experimental Caleras, Zacatecas. México.*Isidro.luis@inifap.gob.mx

RESUMEN:

La inocuidad, calidad y vida útil de los alimentos son necesarios, para no sobredimensionar el tiempo que realmente dura, comprendiendo el tiempo transcurrido entre la fabricación y el momento en que se presentan cambios significativos, que puedan generar rechazo del producto por parte del consumidor final y puede variar según el proceso de producción, la naturaleza del producto y el tiempo de almacenamiento, con cambios a nivel microbiológicos, sensoriales y/o físico-químicos. A nivel sensorial, la vida útil de los alimentos en estantería, depende de la aceptación que tenga al interactuar con el consumidor. Por ello, los consumidores son la herramienta más apropiada para determinar la vida de anaquel y calidad de los alimentos. El objetivo de esta investigación fue la evaluación de la inocuidad y vida de anaquel del bísquet elaborados con harina de frijol y trigo a temperaturas de 20°C y 30°C, en base a la NOM-247-SSA1-2008. Obteniendo resultados ausencia de Coliformes totales, Mesófilos aerobios en los días 0, 15 y 30, para Hongos fueron ausentes en los días 0 y 15, presentándose crecimiento hasta el día 30, con un recuento de <300 UFC/g, e identificando hongos como: *Rhizopus nigricans* y *Penicillium expansum*.

ABSTRACT:

Safety, quality and shelf life of food are needed, not to oversize the real life time, the time between manufacture and when significant changes, which can generate rejection of the product by the end consumer understanding present time and may vary according to the production process, the nature of the product and the storage time, with updates to microbiological level, sensory and / or physical-chemical. A sensory level, the shelf life of food shelf, on acceptance have to interact with the consumer. Therefore, consumers are the most appropriate tool to determine the shelf life and quality of food. The objective of this research was to evaluate the safety and shelf life of bísquets made with bean flour and wheat at temperatures of 20 and 30, according to NOM-247-SSA1-2008. Getting Results absence of total coliforms, mesophilic aerobic on days 0, 15 and 30, to fungi were absent on days 0 and 15, presenting growth until day 30, with a count of <300 CFU / g, and identifying fungi as: *Rhizopus nigricans* and *Penicillium expansum*.

Palabras clave:

Vida de anaquel, harina de frijol, bísquets.

Keyword:

Shelf-life, bean flour, bísquets.

Área: Microbiología y biotecnología.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA`s) se producen por la ingestión de alimentos y/o bebidas contaminados con microorganismos patógenos que afectan la salud del consumidor en forma individual o colectiva (González & Rojas, 2005). La inocuidad se define como la garantía de que un alimento no causará daño a los consumidores, y a su vez asegura

la producción, procesamiento y consumo de alimentos sanos, nutritivos y libres peligros físicos, químicos y biológicos para la población, de acuerdo al uso que se destine (Reyes *et al.*, 2011).

Las enfermedades gastrointestinales son uno de los principales problemas de salud pública en México. Se transmiten, ya sea por vía fecal-oral, o bien por el consumo de agua y alimentos contaminados. Afectan principalmente a la población infantil, y tanto su incidencia como su prevalencia dependen del nivel socioeconómico de los pacientes. La búsqueda e identificación de éstos, en los laboratorios clínicos, se centra principalmente en patógenos clásicos como: *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia*, *Vibrio*, *Campylobacter* y *Yersinia*.

Los estudios de la vida útil de un alimento son necesarios, para no sobredimensionar el tiempo que realmente dura, comprendiendo el tiempo transcurrido entre la fabricación y el momento en que se presentan cambios significativos, que puedan generar rechazo del producto por parte del consumidor final y puede variar según el proceso de producción, la naturaleza del producto y el tiempo de almacenamiento, con cambios a nivel microbiológicos, sensoriales y/o físico-químicos. A nivel sensorial, la vida útil de los alimentos en estantería, depende de la aceptación que tenga al interactuar con el consumidor. Por ello, los consumidores son la herramienta más apropiada para determinarla (Valencia & Millán, 2009).

Diferentes variables se deben tener en cuenta para determinar la vida útil de un alimento, desde el momento en que se eligen las materias primas hasta la distribución y almacenamiento de los mismos (Rodríguez, 2010). Crear un producto con una vida útil fiable exige varios procesos y controles por el fabricante del alimento. Esencialmente la vida de anaquel de un alimento, se define como el tiempo en el cual éste conservará sus propiedades fisicoquímicas, organolépticas y nutricionales, existen algunos factores fundamentales que influyen en la vida de anaquel de un alimento: formulación, procesamiento, empaque y condiciones de almacenamiento (Chica & Osorio, 2003). La vida de anaquel de un producto depende de la concentración inicial de microorganismos de descomposición y las condiciones de almacenamiento, para evitar pérdidas del producto e incrementar su vida útil será necesario evitar la contaminación de la materia prima y del producto, así como el uso de métodos convenientes de conservación (Marshall, 1992). El objetivo de esta investigación fue la evaluación de la inocuidad y vida de anaquel de los bísquets elaborado con harina de frijol y trigo en los días 0, 15 y 30, a temperaturas de 20 y 30°C de almacenamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se elaboraron bísquets con proporciones de 50/50 %, 70/30 % harina de frijol y harina de trigo integral, respectivamente; así como un bísquet de 100 % harina de trigo integral como testigo en las instalaciones de la planta piloto del Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Zacatecas.

Análisis microbiológico

Se les determinó la inocuidad y vida de anaquel por bísquet a temperaturas de 20°C y 30°C, para el recuento bacteriano de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de Mesofílicos aerobios y Coliformes totales (CT), e identificación de bacterias patógenas. Se pesó 10 g de muestra (bísquet), vertiéndolo en un frasco con 90 ml de agua peptonada al 1 %. Posteriormente

se hicieron diluciones en tubos con 9 ml de solución salina al 1×10^{-1} , 1×10^{-2} y 1×10^{-3} . Se tomó 1 ml de muestra y se depositó en las cajas Petri, vertiéndole al final los medios de Agar Método Estándar, Agar Rojo Bilis Violeta (ARBV). Las cajas se incubaron a $35 \text{ }^\circ\text{C}/24 \text{ h} \pm 2$, con base en la NOM-247-SSA1-2008. Para determinar la presencia de hongos, el bísquet se despedazó en una bolsa estéril, después se tomó cinco muestras al azar y se depositaron en las cajas con medio de Agar Dextrosa de Papa (PDA), y se incubaron a 20°C y 30°C .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que a continuación se muestran en las Tablas I y II nos indican que el recuento de UFC de Mesofílicos aerobios y de Coliformes totales está dentro de los límites permisibles de la NOM-247-SSA1-2008 (10,000UFC/g y 30 UFC/g, respectivamente). Sin embargo, en el recuento para hongos (Tabla III), se sobre pasan los límites marcados por la norma (<300 UFC/g). Los hongos identificados fueron *Rhizopus nigricans* y *Penicillium expansum*. Estos resultados son similares a lo reportado por Álvarez *et al.*, (2010) quienes elaboraron tres lotes de panqués sin conservador e igual cantidad con la adición de una mezcla de 0.15 % de propionato de calcio y 0.07 % de sorbato de potasio, más la adición de etanol al 1 % en el momento de envasado. Observaron un recuento total de mesófilos de 102 UFC/g para ambos tipos de muestras a los 7 meses posteriores a la elaboración. Transcurrido un año, las muestras que no tenían conservadores presentaron 1.1×10^5 UFC/g, mientras que aquellas con conservadores alcanzaron un promedio de 2.8×10^4 UFC/g. En ambos casos, los valores fueron elevados respecto a las normas antes mencionadas. Durante todo el año de conservación, los coliformes totales se mantuvieron por debajo de las 10 UFC/g. Los hongos filamentosos y las levaduras en las muestras con y sin conservadores alcanzaron las 102 UFC/g a los 200 días sin sobrepasar este nivel. A los 365 días, el conteo de levaduras en las muestras sin conservadores fue de 1.1×10^2 UFC/g y en aquellas con conservadores fue de 2.3×10 UFC/g; mientras que los conteos de hongos para ambos tipos de muestras fueron inferiores a 10 UFC/g.

Tabla I. Recuento de Mesofílicos aerobios en los diferentes tiempos de almacenamiento con temperaturas de 20°C y 30°C .

Bísquet/Días	0	15	30
50%frijol-50%trigo	Ausentes	Ausentes	Ausentes
70%frijol-30%trigo	Ausentes	Ausentes	Ausentes
100% trigo	Ausentes	Ausentes	Ausentes
NOM-247-SSA1-2008	10,000UFC/g	10,000UFC/g	10,000UFC/g

Ausente= 0 UFC/g

Tabla II. Recuento de CT en los diferentes tiempos de almacenamiento con temperaturas de 20°C y 30°C .

Bísquets/Días	0	15	30
50%frijol-50%trigo	Ausentes	Ausentes	Ausentes
70%frijol-30%trigo	Ausentes	Ausentes	Ausentes
100% trigo	Ausentes	Ausentes	Ausentes

NOM-247-SSA1-2008	30 UFC/g	30 UFC/g	30 UFC/g
Ausente= 0 UFC/g			

Tabla III. Recuento de Hongos en los diferentes tiempos de almacenamiento con temperaturas de 20°C y 30°C.

Bísquet/Días	0	15	30	Hongos identificados
50%frijol-50%trigo	Ausentes	Ausentes	< 300 UFC/g	<i>Rhizopus</i>
70%frijol-30%trigo	Ausentes	Ausentes	< 300 UFC/g	<i>nigricans</i>
100% trigo	Ausentes	Ausentes	< 300 UFC/g	<i>Penicillum</i>
NOM-247-SSA1-2008	<300 UFC/g	<300 UFC/g	<300 UFC/g	<i>expansum</i>
Ausente= 0 UFC/g				

Sin embargo; Castro *et al.*, (2012), realizó un trabajo con dos tipos de pan elaborados artesanalmente (pan ranchero y sema); obteniendo como resultado ausentes de Mesofílicos aerobios y de Coliformes totales en el pan ranchero sin conservadores. Sin embargo, hubo crecimiento de hongos y levaduras en el tercer día. No obstante, el pan ranchero con propionato de sodio (como conservador) dio como resultado ausencia de Mesofílicos aerobios y Coliformes totales. Los hongos y levaduras crecieron hasta el séptimo día, por lo que su vida de anaquel fue de siete días. Con respecto el pan de sema sin conservador los resultados fueron ausencia de Mesofílicos aerobios, Coliformes totales y hubo crecimiento de hongos y levaduras hasta el tercer día, por lo que su vida de anaquel fue de tres días. Por otro lado, en el pan de sema con propionato de sodio no hubo crecimiento bacteriano pero sí se encontró crecimiento de hongos y levaduras al décimo día, aunque estos valores se mantuvieron dentro de las especificaciones microbiológicas de la NOM. Después de este tiempo, las muestras de pan ya no se analizaron debido a la aparición de mohos en la superficie, por lo que la vida de anaquel de este tipo de pan se sitúa aproximadamente en 10 días, concluyendo que el uso de propionato de sodio es una alternativa importante para alargar microbiológicamente la vida de anaquel del pan artesanal.

Reátegui y Maury (2001), desarrollaron una galleta a base de harinas sucedáneas reportando la presencia de *E.coli*. Isidro *et al.*, (2014) determinaron la inocuidad y vida de anaquel de una galleta elaborada con harina de frijol y avena en los días 15 y 30 posteriores a la fecha de elaboración, encontrando un promedio de Coliformes Totales de 6,026 y 70 UFC/g, respectivamente; así como 6,000 y 13 UFC/g de Coliformes Fecales, respectivamente. la cuenta mesofílica aerobia fue de 3,933, 5,386, 5,393, 5,500 y 5,565 UFC/g para los días 0, 15, 30, 45 y 60, respectivamente. Además, aislaron las bacterias *Aerobacter* sp y *E. coli*, con ausencia de las mismas en la galleta control (100 % harina de trigo), habiendo diferencia significativa entre la galleta con frijol y la galleta control. Concluyendo que la contaminación de las galletas se debió posiblemente a la inadecuada manipulación y a las condiciones ambientales que se presentaron al momento de elaborarlas en la planta piloto del INIFAP-Zacatecas influyendo en su una vida de anaquel limitada.

CONCLUSIONES

Los biscochos elaborados con harina de frijol y con harina de trigo tienen una vida de anaquel de aproximadamente de 30 días. Sin embargo, en esta investigación faltó realizar en cada día experimental los análisis sensoriales para verificar si su calidad seguía estando aceptable para el consumidor. Así mismo, las perspectivas de este estudio son, continuar el estudio con productos que incluyan un conservador para prolongar su vida de anaquel.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M., Falco, S., Castillo, A., Núñez de Villavicencio, M. & Hernández, G. 2010. Crecimiento de mohos visible en panqué envasado con etanol. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 1 (2): 272-281.
- Castro, L.M., Espinosa, V.S. & Aguayo, P.J. 2012. Determinación de la vida de anaquel de pan elaborado artesanalmente sin y con la adición de propionato de sodio. *RESPYN*. Edición especial. 2-2012.
- Chica, C.B.A. & Osorio S.S. L. 2003. Determinación de la vida de anaquel en chocolate de mesa sin azúcar en una película de polipropileno biorientado. Monografía Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, Colombia.
- González, F.T. & Rojas, H.A.R. 2005. Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico. *Salud pública de México/vol.47, no.5, septiembre-octubre*.
- Hernández, C.C., Aguilera, A.M.G. & Castro, E.G. 2011. Situación de las enfermedades gastrointestinales en México. *ENF INF MICROBIOL* 31 (4): 137-151.
- Isidro, R.L.M., Cruz, B.R.K. & Hernández, G.L.E. 2014. Safety and shelf life of a cookie made with oat flour and bean. 6th International Congress on Food Science, Biotechnology and Safety and Food Safety.
- Marshall, R. T. 1992. Standard methods for the examination of Dairy Products. American Public Health Association. Copyright, Washington, D. C.
- NOM-247-SSA1-2008. Productos y servicios. Cereales y sus productos. Cereales, harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de: cereales, semillas comestibles, de harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposición y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Métodos de prueba.
- Reyes, L., Palacios, M.M., Briceño, Y., Dos Santos, M.F., Romero, L., Calderón, I., Da Mata, M., Ordosgoitti, V., Sandoval, V., Díaz, A., Perdomo, L., Martínez, E., Allen, M., Silvera, J., López, B., Inojosa, Y., Sandoval, W., Figuera, C., Bernal, L., Tapias, T., Perdomo, I., & Villanueva, A. 2011. Manipulación Higiénica de los Alimentos. Nutriendo conciencias en las escuelas para el Buen Vivir.
- Rodríguez, C.S.M. 2010. Pruebas de vida útil y diseño de etiquetas para néctares de Curuba (*Passiflora tripartita* var. *Mollissima*) y Gulupa (*Passiflora edulis* var. *edulis*). Universidad Autónoma de Colombia.
- Valencia, G.F.E. & Millán, C.L.J. 2009. Estimación de la vida útil de un arequipe bajo en calorías. *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 6, núm. 1, enero-junio, pp. 9-15