



CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE PALETAS BASE AGUA Y BASE LÁCTEA ELABORADAS EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO

Zaira E. Cabrera Canales^a, Elizabeth Contreras López^{a,*},
Javier Añorve Morga^a, Aracelí Castañeda Ovando^a, Juan Ramírez Godínez^a
y Judith Jaimez Ordaz^a

^a Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, carretera
Pachuca-Tulancingo km 4.5, C.P. 42184, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México

* eliclopez@yahoo.com.mx

RESUMEN:

En el estado de Hidalgo existen microempresas dedicadas a la elaboración de paletas, sin embargo existe poca información relacionada a la calidad microbiológica de las mismas. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue conocer la calidad sanitaria de las paletas elaboradas por una microempresa del estado, a fin de dar cumplimiento con la normativa mexicana y ofrecer un producto seguro a los consumidores. El recuento de bacterias mesófilicas, coliformes totales y mohos y levaduras, se realizó de acuerdo a las técnicas establecidas en la normativa mexicana. Las paletas de base agua sabores mango con chile, mango, guayaba y kiwi presentaron cargas microbianas de coliformes totales superiores a las permitidas por la NOM-036-SSA1-1993. Todas las paletas de este tipo superaron los límites permitidos de levaduras. En las paletas base leche se observó una mayor carga microbiana de bacterias comparadas con las paletas base agua, esto es debido a que su componente mayoritario es la leche (o crema) y a que estos ingredientes son los que principalmente por su origen contienen un elevado número de microorganismos. De manera general se puede decir que, el tipo de base de la paleta (láctea o acuosa), la fruta y las malas prácticas de manufactura son el origen de la contaminación detectada en las paletas.

ABSTRACT:

In Hidalgo state (Mexico) there are some microindustries manufacturing frozen pops, however, few information related to their hygienic quality is available. The aim of this work was to investigate the microbial quality of frozen pops produced in a local microindustry in order to determine if the samples meet the microbiological standards set by Mexican legislation. Bacteriological examination included the mesophilic aerobic, total coliforms and molds and yeasts counts which were carried out according Mexican official techniques. Two types of popsicles, water and milk based, were analyzed. All water based popsicles failed the legal stipulated limit for yeasts while kiwi, mango & chili, mango and guava water based fruit popsicles exceeded standard values set by NOM-036-SSA1-1993 for total coliforms. Milk based popsicles presented a higher microbial content compared with water based samples. In general, popsicles under study showed a bad microbial quality; the high levels of mesophilic bacteria count and coliform organisms found in the unsatisfactory samples could be a result of the use of poor quality raw milk, cream, water or fruits as well as sub-optimal hygienic conditions during processing.



Palabras clave:

Paletas, helado, calidad microbiológica

INTRODUCCIÓN

En base a la Normatividad mexicana, una paleta es aquel helado producido mediante la congelación "con o sin agitación" de una mezcla pasteurizada compuesta por una combinación de ingredientes lácteos pudiendo contener grasas vegetales, frutas, huevo y sus derivados, saborizantes, edulcorantes y otros aditivos alimentarios, cuya presentación es empalillada (NOM 036, 1993).

Al igual que los helados, las paletas se clasifican de acuerdo a su base láctea y a su base agua. Las de base láctea son aquellas que tienen como principal ingrediente la leche, su valor nutritivo se debe al aporte de proteínas, azúcares, grasas, así como minerales principalmente calcio y vitaminas como la B₂. Las de base agua, como su nombre lo indica, su principal ingrediente es el agua; en ocasiones se sustituye parte del agua con jugos de fruta.

Nutricionalmente, el valor de los helados de agua es inferior que el los helados lácteos, salvo que contengan una proporción significativa de frutas y derivados. En función de la cantidad de fruta que contengan pueden aportar dosis variables de micronutrientes como vitaminas y minerales

En el helado los principales problemas de deterioro están relacionados con algunas materias primas como lo son la leche y el huevo. Las alteraciones que éstos pueden sufrir son, entre otras, desdoblamiento de proteínas dando productos malolientes, fermentación con producción de ácidos y lipólisis que se manifiesta generalmente con el enranciamiento del producto.

Uno de los deterioros microbiológicos más importantes en este producto es el causado por la sobrevivencia de microorganismos resistentes al congelamiento, especialmente *L. Monocytogenes*, algunas especies de *Lactobacillus* y levaduras; entre otros. La microbiología del helado, especialmente el de base láctea., está determinada por un mal proceso de pasteurización, mala calidad microbiológica de ingredientes adicionados, o por la exposición a nuevas fuentes de contaminación, es decir, las condiciones higiénicas en las que hay que destacar el equipo, el operario, el acceso a la fauna y el medio ambiente. Durante la fabricación de paletas son fuentes adicionales los moldes y palos de madera.

Actualmente para verificar la calidad microbiológica del dicho producto suelen hacerse recuentos de otros microorganismos que están presentes en el helado. Uno de los recuentos es el de coliformes totales, el cual funciona de manera aceptable como un indicador del nivel de higiene en el equipo, y el contenido de BAM y de mohos/levaduras, son informativos de las condiciones generales de higiene en la línea de fabricación y en la calidad de los ingredientes utilizados.

En el estado de Hidalgo existen microempresas dedicadas a la elaboración de paletas base agua y base láctea, sin embargo existe poca información relacionada a la calidad microbiológica de las mismas. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue conocer la calidad sanitaria de las paletas que elabora una microempresa del estado, a fin de dar cumplimiento con la normativa mexicana y ofrecer un producto seguro a los consumidores.

METODOLOGÍA

Obtención de las muestras

Las paletas fueron proporcionadas por una empresa ubicada en cd. Sahagún, en el estado de Hidalgo (Tabla 1). Éstas fueron clasificadas de acuerdo a su formulación en base agua y base láctea.

Tabla 1. Muestras de paletas analizadas microbiológicamente.

Componente principal	Sabor de la paleta
Base agua	Fresa
	Mango con chile
	Guanábana
	Limón
	Mango
	Guayaba
	Piña
Base láctea	Kiwi
	Nuez
	Galleta
	Fresa con nuez
	Piñón
	Napolitano
	Coco
Fresa con crema	



Determinación de la calidad microbiológica de las paletas analizadas

Bacterias Mesofilicas Aerobias

La técnica se basa en la NOM-092-SSA1-1994 y consiste en contar las colonias que se desarrollan en el medio de elección (Agar Métodos Estándar) después de un cierto tiempo y temperatura de incubación.

Coliformes Totales

El método a emplear es el descrito en la NOM-113-SSA1-1994, el cual permite determinar el número de microorganismos coliformes presentes en una muestra utilizando un medio selectivo (Agar Rojo Violeta Bilis) en el que se desarrollan bacterias a 35°C en aproximadamente 24 h: Las colonias típicas son de color rojo oscuro rodeadas de un halo de precipitación rojo claro o rosa debido a las sales biliares.

Mohos y levaduras

Este método se basa en inocular una cantidad conocida de muestra en un medio selectivo específico (Agar Papa – Dextrosa) e incubado a una temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, dando como resultado el crecimiento de colonias características para este tipo de microorganismos. El método seguido fue el establecido por la NOM-111-SSA1-1994.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del análisis microbiológico de las paletas base agua se presentan en la tabla 2.

El recuento de bacterias mesofilicas aerobias (BAM) para todas las muestras en base agua se encontró dentro del límite máximo permitido por la NOM-036-SSA1-1993, la cual se basa en las especificaciones sanitarias para helados de crema, de leche o grasa vegetal, sorbetes y bases o mezclas para helados.

Con respecto al recuento de coliformes totales, las muestras de mango con chile, mango, guayaba y kiwi presentaron cargas microbianas mayores a las permitidas por la NOM-036-SSA1-1993. Esta contaminación podría provenir de la fruta adicionada a las paletas, al mal almacenamiento de la misma y a que muy probablemente ésta no fue desinfectada previo a su uso. En el caso de la muestra de mango con chile, la mala calidad microbiológica del chile podría explicar el elevado recuento de este microorganismo. Otros factores que pudieran estar relacionados son el mal saneamiento del equipo empleado para su fabricación, los mismos empleados, el ambiente de trabajo, etc.

Tabla 2. Análisis microbiológico para las paletas de base agua.

Sabor de la paleta	Bacterias mesofílicas aerobias ^a (UFC/mL)	Coliformes totales ^b (UFC/mL)	Levaduras ^c (UFC/mL)	Mohos ^c (UFC/mL)
Fresa	7.5×10^1 VE	$<10^{-1}$ VE	4.75×10^3	3.3×10^1
Mango con chile	1.33×10^5	1.39×10^4	1.43×10^3	3.0×10^2 VE
Guanábana	2.41×10^3	1.4×10^1 VE	8.9×10^2	$<10^{-1}$ VE
Limón	4.2×10^3	$<10^{-1}$ VE	3.6×10^3	1.4×10^1
Mango	5.6×10^3	1.6×10^2	8.0×10^3	1.6×10^2
Guayaba	5.0×10^1 VE	4.6×10^2	5.1×10^2	$<10^{-1}$ VE
Piña	8.4×10^2	2.6×10^1	8.3×10^2	5.0×10^1 VE
Kiwi	5.1×10^2	7.5×10^2	8.4×10^3	$<10^{-1}$ VE
ELM	200,000	100	80	80

^a Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA-1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de Bacterias Aerobias en Placa.

^b Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA-1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de microorganismos Coliformes totales en placa

^c Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA-1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de Mohos y Levaduras en Alimentos.

ELM = Especificaciones Límite Máximo de acuerdo a NOM-036-SSA1-1993.

VE Valor estimado

<http://nautilus.uaz.edu.mx/calimentos>

En cuanto a la carga de mohos, las muestra de mango con chile y mango rebasan el límite permitido por la NOM-036-SSA1-1993. El recuento de levaduras de todas las muestras analizadas rebasó también el límite permitido. Estos resultados reflejan las condiciones de salubridad inapropiadas de los ingredientes utilizados (especialmente la fruta), el ambiente de preparación, la deficiencia en la limpieza de los utensilios y probablemente la inadecuada limpieza de las manos de obra de los operarios (Díaz y Rosales, 2006).

Respecto a las paletas base leche, los resultados del análisis microbiológico se presentan en la tabla 3. Como era de esperarse en las paletas base leche se observó una mayor carga microbiana de bacterias comparadas con las paletas base agua. Esto es debido a que su componente mayoritario es la leche (o crema) y a que estos ingredientes son los que principalmente por su origen contienen un elevado número de microorganismos.

Tabla 3. Análisis microbiológico para las paletas de base láctea.

Sabor de la paleta	Bacterias mesofilicas aerobias ^a (UFC/mL)	Coliformes totales ^b (UFC/mL)	Levaduras ^c (UFC/mL)	Mohos ^c (UFC/mL)
Nuez	1.76×10^4	2.8×10^2	2.3×10^4	2.0×10^1 VE
Galleta	1.87×10^3	3.0×10^1 VE	2.7×10^3	6.5×10^1 VE
Fresa con nuez	4.1×10^3	3.4×10^2	1.7×10^4	8.5×10^1 VE
Piñón	1.72×10^5	1.1×10^2 VE	1.0×10^4	2.0×10^2 VE
Napolitano	1.2×10^1 VE	$<10^{-1}$ VE	2.6×10^2	7.0×10^1 VE
Coco	3.1×10^5	2.4×10^4	2.6×10^4	2.0×10^1
Fresa con crema	2.9×10^2	1.5×10^2	2.4×10^3	2.1×10^2
ELM	200,000	100	80	80

^a Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA-1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de Bacterias Aerobias en Placa.

^b Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA-1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de microorganismos Coliformes totales en placa

^c Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA-1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de Mohos y Levaduras en Alimentos.

ELM = Especificaciones Límite Máximo de acuerdo a NOM-036-SSA1-1993.

VE Valor estimado

Con respecto al recuento de BAM, la muestra que presentó el mayor número de BAM fue la paleta de coco, lo cual se atribuye a la materia prima con la que está elaborada la muestra y a las condiciones higiénicas que prevalecen durante el proceso de su elaboración (Fernández, 2008).

En cuanto a coliformes totales, las muestras que rebasaron el límite permitido fueron nuez, fresa con nuez, piñón, coco y fresa con crema. La



<http://nautilus.uaz.edu.mx/calimentos>

presencia de coliformes puede deberse a la exposición de las muestras al medio ambiente y a la materia prima con las que estas se elaboran; su presencia no se asocia obligatoriamente con la contaminación fecal del agua con la que se riegan las frutas o el agua que se emplee durante el proceso de la elaboración de las mismas (Consultora en Seguridad Sanitaria de Alimentos, 2007).

Para el caso del recuento de mohos, las muestras que presentaron una carga microbiana mayor a la permitida fueron galleta, fresa con nuez, piñón, napolitano y fresa con crema. Mientras que en el recuento de levaduras, todas las muestras estudiadas presentaron una carga microbiana por arriba del límite permitido.

CONCLUSIONES

Las paletas de base agua presentaron una mejor calidad microbiológica respecto a las paletas de leche, debido en parte a su composición ya que la leche y derivados son un excelente medio de cultivo para una gran variedad de microorganismos. La base de la paleta (láctea o acuosa), la fruta adicionada y las malas prácticas de manufactura son el origen de la contaminación detectada en las paletas.

REFERENCIAS

- Calvo M, Carazo M, Arias M.L, Chaves C, Monge R, Chinchilla M. 2004. Prevalencia de *Cyclospora sp.*, *Cryptosporidium sp.*, microsporidios y determinación de coliformes fecales en frutas y vegetales frescos de consumo crudo en Costa Rica. *Archivos Latinoamericanos de nutrición*. 54(4):9
- Díaz C, Rosales Y. 2006. Evaluación de la calidad microbiológica de helados caseros en Mérida / Venezuela. *RESPYN*. 7(3):236-242.
- Fernández E. 2008. Microbiología e inocuidad de los alimentos. México: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Frazier WC, Westhoff DC. 1993. Microbiología de los alimentos. Zaragoza: Acribia.
- Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1-1993. Bienes y servicios. Helados de crema, de leche o grasa vegetal, sorbetes y bases o mezclas para helados. Especificaciones sanitarias. Estados Unidos Mexicanos. Secretaria de Salud.
- Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.
- Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.
- Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos



<http://nautilus.uaz.edu.mx/calimentos>

- Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994. Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.

Páginas electrónicas

- Consultora en Seguridad Sanitaria de Alimentos (1ra parte). (2007). Disponible en:
<http://www.catlab.com.ar/notas.php?idm=600&accion1=notas&PHPSESSID=b5aa3a27d222cc725b851b8b099af2d6>