

PREVALENCIA DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS PREPARADOS QUE SE VENDEN EN LAS TORTILLERÍAS DE LA CIUDAD DE QUERÉTARO.

Orozco Estrada E.; Méndez Gómez-Humarán M.C.; Elton Puente E.; Martínez González, O.
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Autónoma de Querétaro.

RESUMEN

Se evaluó la calidad microbiológica de los alimentos preparados (arroz, frijoles y salsas), que se venden en las tortillerías. Se evaluaron 4 diferentes tortillerías, con un total de 41 muestras. El análisis microbiológico se realizó de acuerdo a lo especificado en las normas oficiales mexicanas NOM-147-SSA1-1996, para harinas y granos, productos de panificación. También en apego a las siguientes disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales: NOM-093-SSA1-1996, prácticas de higiene y sanidad, en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos, NOM-111-SSA1-1994 para mohos y levaduras, NOM-112-SSA1-1994 para coliformes, NOM-114-SSA1-1994 para *salmonella/shigella* y NOM-115-SSA1-1994 *S. aureus*. Se encontró desarrollo de unidades formadoras de colonia de un 27% para mesofilos, y coliformes, un 3% de *Staphylococcus aureus*, un 5% en hongos y levaduras y un 90% de *Salmonella spp*, todos ellos por arriba de las disposiciones de la norma.

INTRODUCCIÓN

La presencia de microorganismos en los alimentos no significa necesariamente un peligro para el consumidor o una calidad inferior de estos productos; en realidad, si se exceptúa el reducido número de productos esterilizados, cada bocado de alimento contiene levaduras, mohos, bacterias y otros microorganismos. La mayor parte de los alimentos se convierten en potencialmente peligrosos para el consumidor solo si no se han llevado a cabo los principios de higiene, limpieza y desinfección, como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), (Moreno, 1975). Por ello la salud de los seres humanos está ampliamente relacionada con el manejo sanitario de los alimentos.

Los microorganismos están presentes en el ambiente natural del ser humano (agua, suelo, aire, etc.), en todos los seres vivos (animales y plantas), y hasta en el propio ser humano (flora natural), de ahí que se deben seguir prácticas de higiene durante la preparación y manipulación de alimentos. Es evidente entonces que una mala o deficiente higiene personal de los manipuladores de alimentos, conduce a la contaminación frecuente de los alimentos, en especial de aquellas personas portadoras de gérmenes patógenos como la *Salmonella* (Dewit y Kampelmacher, 1981). Hoffman (1994), sostiene incluso la opinión de que las cifras de gérmenes no disminuyen de manera esencial después de un primer lavado de manos con desinfectantes (disminuye sólo un 31% de los gérmenes); por consiguiente, el lavado de manos sólo es una precaución, por lo que debería considerarse únicamente como un eslabón de la cadena higiénica, siendo necesario complementarlo con programas de higiene como son las BPM, los Procedimientos de Operación Estándar de Sanidad (POES) y el sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. La presencia de microorganismos como los mesofilos, se consideran como indicadores de malas prácticas de higiene del proceso de manejo, transformación, distribución y conservación, considerándose también la contaminación del ambiente del lugar de preparación de los alimentos (Méndez, 2000). En lo que respecta a los coliformes, estos se pueden encontrar en el intestino del ser humano y de los animales, pero también en aguas negras, vegetales y cascara de huevo,

aunque su especificidad no es buena como indicador, estos suelen usarse como indicadores de contaminación de origen fecal; por lo que tienen significación de carácter sanitario (Pascual y Calderón, 1999).

A la Salmonelosis se le considera una Enfermedad Transmitida por Alimentos (ETA's), de mayor frecuencia ya que se reportan cifras importantes. La *Salmonella* en los alimentos puede estar presente sin producir alteración detectable de su aspecto, olor e incluso de sabor. Se reconoce que la principal fuente de contaminación de esta son las personas ya sea de forma directa o indirecta. Otra ETA importante, es originada por *Staphylococcus aureus*, el cual provoca intoxicación alimentaria que se presenta por la ingestión de la enterotoxina que se forma en los alimentos cuando en los mismos se multiplican ciertas cepas. Las fuentes a partir de las cuales los estafilococos que producen intoxicación alimentaria son casi siempre de origen humano, por vías nasales cargadas de estos microorganismos (Frazier, y Westhoff, 2000).

MATERIALES Y MÉTODOS

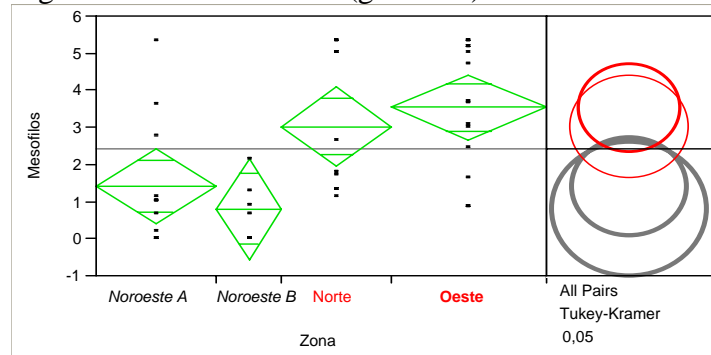
Se evaluaron 41 muestras de tres diferentes alimentos preparados, como son; arroz cocido (11 muestras), frijoles cocidos (16 muestras) y salsa roja (14 muestras); adquiridos de 4 diferentes tortillerías, 2 de la zona noroeste (de la tortillería A, fueron 11 y de la B 6 muestras), 1 de la zona oeste (14 muestras), y 1 de la zona norte (10 muestras), de la Ciudad de Querétaro. Las pruebas microbiológicas se hicieron de acuerdo con la norma oficial mexicana, efectuando el análisis para mesófilos, hongos y levaduras, coliformes, *Staphylococcus* y *Salmonella*, Se utilizaron medios de cultivo específicos para cada tipo de microorganismo: agar nutritivo, agar papa/dextrosa, agar verde brillante, agar sal/manitol, agar *Salmonella/Shigella*, caldo selenito- cistina y caldo M. Se procedió de acuerdo a lo indicado en las normas NOM-111-SSA1-1994 para mohos y levaduras, NOM-112-SSA1-1994 para coniformes, NOM-114-SSA1-1994 para *salmonella*, y NOM-115-SSA1-1994 para *S. aureus*. Los alimentos, fueron comprados como cualquier consumidor, directamente en cada una de las tortillerías y se transportaron en su envase original. Una vez en el laboratorio se molió por medio del homogenizador stomacher, para después transferirlos a caldo peptona y sembrarlos en cajas Petri, previamente preparadas con los medios de cultivo específicos para cada una de las pruebas microbiológicas antes mencionadas. Se incubaron las cajas y se contó el número de Unidades Formadoras de Colonias (U.F.C.), presentes en los tiempos de incubación estipulados en las normas.

Análisis estadístico: Los conteos de las UFC de cada microorganismo a evaluar se cotejaron con las especificaciones sanitarias con base a las Normas Oficiales Mexicanas, para determinar si el conteo era apto o no para el consumo humano. Los conteos de UFC se transformaron a logaritmo base 10 para el análisis de los datos. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA), para los muestreos, con zona y tipo de alimento como factores independientes (con un criterio de clasificación), seguido de una prueba de Tukey, para el análisis de la significancia estadística al 0.05. También se realizó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, debido a que las UFC no presentan una distribución normal; se utilizó el paquete estadístico JMP, de la empresa SAS.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

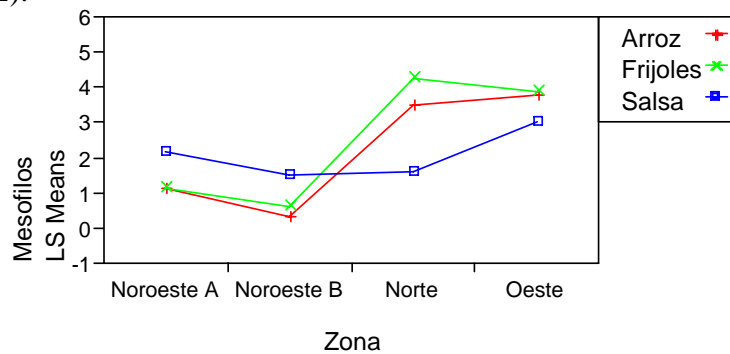
En el estudio microbiológico, relativo a las normas, se encontró de manera general, un 27% de las muestras de mesofilos y coliformes fuera de especificación, un 3% para *S.aureus*, un 5% para hongos y levaduras (H y L), y un 90% para *Salmonella spp.* Respecto al análisis estadístico, solo se presentaron diferencias estadísticas significativas en los mesofilos por zona; presentando una F con $P= 0.0021$ (el ANOVA es válido, ya que la prueba de Shapiro-Wilks no rechaza la normalidad de los residuos), y con $P= 0.0024$ en la prueba de Kruskal Wallis, Al efectuar la

prueba de Tukey, las zonas noroeste A y noroeste B fueron iguales estadísticamente y con menor contaminación que las zonas norte y oeste que presentaron mayor contaminación, y a su vez estas dos últimas zonas son iguales estadísticamente (gráfica 1).



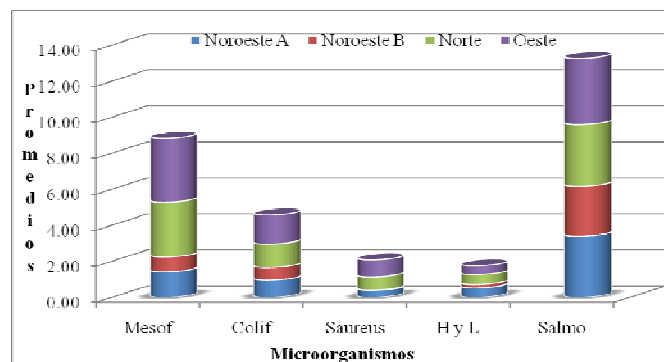
Gráfica 1. Mesofilos por zona y prueba de Tukey.

Cuando se considera el análisis de los mesofilos, por zona y tipo de alimento, la interacción no es significativa ($P=0.39$), sin embargo las zonas si difieren para frijol ($P= 0.0094$) y para arroz ($P=0.053$) (gráfica 2).



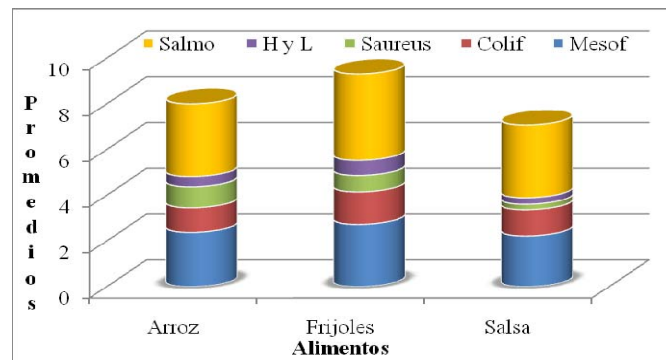
Gráfica 2. Mesofilos por zona y tipo de alimento.

Como se puede observar en la gráfica 3, el microorganismo que mas UFC presento fue *Salmonella spp.* Cabe mencionar que aun a pesar de que en los conteos de coliformes se encontraron en un 73% dentro de la especificación sanitaria, se encontró presente este patógeno; lo que puede ser un problema sanitario de importancia en los alimentos analizados. Es importante resaltar que la principal fuente de contaminación de estas enterobacterias en los alimentos son los manipuladores.



Gráfica 3. Promedio de microorganismos por zona.

De los tres alimentos analizados, el de mayor carga microbiana fue el frijol (gráfica 4), aunque estadísticamente no hay diferencias. Estos alimentos se encuentran expuestos a temperatura ambiente y a la temperatura de la tortillería, lo que puede ocasionar un fácil crecimiento de los microorganismos.



Gráfica 4. Promedio de microorganismos por alimentos.

CONCLUSIONES

Como se puede ver en los resultados de este estudio, el hecho de que las tortillerías vendan los alimentos sin refrigeración ocasiona una carga microbiana elevada, resalta que el principal problema es una deficiente higiene, lo que se traduce en una necesidad de implementar las BPM. Debido a que se encontró en un 90% de las muestras la presencia de *Salmonella spp*, se confirma que en nuestro país una de las principales ETA's sea provocada por este microorganismo.

El estudio arrojó que es evidente, que una mala o deficiente higiene personal de los manipuladores, conduce a la contaminación frecuente de los alimentos, en especial por aquellas personas portadoras de gérmenes patógenos como la *Salmonella*. Con lo antes mencionado es evidente que se requiere de una serie de cursos de capacitación a los manipuladores de alimentos, para que se logre una mejor preparación, manejo y conservación de estos, para evitar cualquier problema de salud pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dewit J. C. y. Kampelmacher E. H., Some aspects of Microbial Contamination of hands of workers in Food Industries. Bakt.Hyg, Abs., 172:390-393, 1981.

Frazier W. C. y Westhoff D. C., Microbiología de los Alimentos, Editorial Acribia, Zaragoza España, 2000.

Hofmann, K., Conceptos de Calidad en Carne y Productos Cárnicos, Fleischwirtsch, Español, (2), 19-20, 1994.

Méndez GH. M.C., Manual de Apoyo para Entender e Implementar el Sistema HACCP., Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez Chihuahua México, 2000.

Moreno B., Microorganismos de los Alimentos, Técnicas de Análisis Microbiológico. 2da edición. Editorial Acribia, Zaragoza España, 1975.

Pascual A. M. R. y Calderón P. V., Microbiología Alimentaria. 2da. Edición. Díaz de Santos, España, 1999.