

CALIDAD SANITARIA DE ALIMENTOS EN CINCO COMEDORES INDUSTRIALES DE LA COMARCA LAGUNERA

Mario Muñoz-Durán¹, Jesús Vásquez-Arroyo²

¹Medico Veterinario Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Unidad Laguna.

²Doctor en Ciencias con Especialidad en Microbiología. Laboratorio de Microbiología Sanitaria y Toxicología de Agua y Alimentos.

Departamento de Biología Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Unidad Laguna. Carretera a Santa Fe y Periférico S/N Código Postal 27000 Apartado Postal 940, Torreón, Coahuila, México. Tel y Fax: [52] (871)-7331210; 7331090; 7330067 Ext. 121 y 122 Email: jvarroyo@itesm.mx, jvarroyo@yahoo.com

RESUMEN. En México los reportes de infecciones sanitarias indican que en el período 1980-1989, ocurrieron 58 brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, de las cuales el 34% fueron causadas por *Salmonella enteritidis*. Por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica de cinco comedores de la Comarca Lagunera (A, B, C, D y E) que expenden alimentos como establecimientos fijos. Se analizó un total de 257 muestras de alimentos conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, emitidas por la Secretaría de Salud. Las muestras analizadas se obtuvieron de agua potable (53), hielo (13), agua preparada (46), ensaladas de verduras crudas (42), salsas (23), superficies vivas (30) y superficies inertes (50). Los comedores presentaron valores promedio (%) de muestra fuera de norma para coliformes totales considerando el total de alimentos analizados fueron: 33.7, 16.7, 30.1, 26.9, 29.9; para mesofílicos: 16.7, 15.0, 14.3, 11.0, y 29.9 para A, B, C, D y E respectivamente, siendo las verduras crudas las que presentaron el promedio más alto (97.1%) de muestras fuera de norma. Se encontró diferencia significativa solamente para el comedor E ($P < 0.05$), tanto para la determinación de coliformes totales, así como para mesofílicos aerobios. De los datos obtenidos se concluye que es necesario la capacitación y supervisión continua de los establecimientos responsables de la elaboración de alimentos, principalmente en la preparación de verduras crudas y superficies vivas.

Palabras Claves: Coliformes, Mesofílicos aerobios, *Escherichia coli*, normatividad, Normas Oficiales Mexicanas.

SUMMARY. In Mexico the reports of sanitary infections indicate that in the period of 1980-1989, fifty-eight cases of illness transmitted by food, 34% of them were caused by *Salmonella enteritidis*. The objective of this work was to evaluate the microbiological quality of five dining rooms of the Comarca Lagunera (A, B, C, D and E) that expended foods like fixed establishments. A total of 257 samples of food according to the Mexican official norms emitted by the secretary of health were analysed. Fifty-three samples of drinkable water, thirteen of freeze, forty-six of prepared diluted, forty-two of vegetable salad, twenty-three of sauce, thirty of the alive surfaces and fifty of inert surfaces were analysed. Considering the total of analysed food, the dining rooms presented average values (%) of sample outside of the norm for total coliforms which were: 33.7, 16.7, 30.1, 26.9, 29.9; for mesofílicos: 16.7, 15.0, 14.3, 11.0, and 29.9 for TO, B, C, D and E respectively, being the raw vegetables those that presented the highest average (97.1%) of samples outside of norm. Only dining room E presented significant differences for both aerobic mesofílicos and total coliform. Based on obtained data, it's concluded that is necessary the training and continuous supervision of the establishments responsible for the elaboration of food, particularly in the preparation of raw vegetables and alive surfaces.

Key words: Coliformes, aerobic Mesofílicos, *Escherichia coli*, normatividad, Mexican Official Norms.

INTRODUCCIÓN

En México en los años 1980-1989, ocurrieron 58 brotes infecciosos, de los cuales el 34% fue causado por *Salmonella enteritidis*. Las enfermedades respiratorias y diarreicas ocupan los primeros lugares en morbilidad y mortalidad, en países en vías de desarrollo. Debido a la frecuencia con que se presentan estas enfermedades, hay un uso indiscriminado de antibióticos por prescripción y automedicación. El uso inapropiado o excesivo de antibióticos genera la aparición de cepas resistentes, fenómeno que se ha hecho muy evidente en el ámbito hospitalario, a pesar de que existen guías o normas para

el manejo de las mismas (Parrilla-Cerrillo *et al.*, 1993). Las enfermedades de origen alimentario causadas por *Salmonella*, son un problema importante en la salud pública y una carga económica en muchas partes del mundo. Desde 1995 en la región de Latino América se han registrado 3,577 brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), que afectaron a 113,349 personas y causaron la muerte a 210. Las diferentes especies de *Salmonella* y la enterotoxina de *Staphylococcus* fueron los responsables del 69 % de los brotes causados por los agentes bacterianos notificados (OPS, 2000). Las salmonellas son bacterias con apariencia de bastoncillos móviles que fomentan la

glucosa sin producir gas, hay 3 tipos de importancia clínica: *Salmonella typhi*, *S. paratyphi: A* y *S. choleraesuis*. Los estafilococos son bacterias esféricas, no móviles, no forman esporas y se distinguen en grupos irregulares, son termorresistentes soportan 50° C por 30 minutos, producen enfermedad por su capacidad de multiplicación e infección y por producción de toxinas. *Staphylococcus aureus* produce toxina resistente a la ebullición por 30 minutos.

Es sabido que la mayor parte de las enfermedades originadas por alimentos, son las de los aparatos respiratorio y digestivo y que los organismos causantes de estas enfermedades son las bacterias coliformes (Longrée y Blazer, 1972), éstas son todas las enterobacterias, bacilos gramnegativos aerobios facultativos como *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella*, *Shigella*, *Salmonella*, *Proteus*, etc; los protozoarios, parásitos de los que podemos nombrar a los siguientes: *Giardia lamblia*, *Tricomonas*, *Dientamoeba fragilis*, *Entamoeba histolytica*; nematodos como *Ascaris lumbricoides*; termatodos; cestodos como *Taenia saginata*, *Taenia solium* y los virus.

Uno de los principales problemas de salud pública en México radica en la alta incidencia (6,330 casos al mes) de cuadros de gastroenteritis, como resultado de la ingestión de alimentos contaminados [Salgado *et al.*, 1999].

La *Escherichia coli* es parte de la flora bacteriana intestinal normal y solo se produce infección en determinadas circunstancias tales como aumento en su número, inmunodeprimidos y niños, o cuando coloniza el intestino delgado, produce 2 tipos de toxinas-termolabil y termoestable. Desde que el serotipo de *Escherichia coli* 0157:H7 fue identificada como causa de colitis hemorrágica en 1982, este patógeno ha sido reconocido como un agente importante de enfermedades de origen alimentario. Aunque se han documentado diversos medios de transmisión, los principales brotes de infección por esta bacteria han sido en carne molida de res. Otros alimentos que han sido epidemiológicamente implicados en botes de infecciones incluyen vegetales, unidades de barras de ensaladas, frutas y salamis (Goodridge, *et al.*, 1999).

Se ha encontrado que los alimentos de origen animal estuvieron asociados en el 60% de los brotes de enfermedades de origen bacteriano en humanos, donde el 41% de ellos se presentan en los hogares, 18 % en comedores, 6 % en restaurantes, 4.3 % en puestos callejeros, 3.4 % en establecimientos de salud, 12.7 % en escuelas, y 13.6 % en otros lugares (OPS, 2000).

Para obtener un alimento inocuo, se requiere la adopción de buenas prácticas de manufactura y la aplicación de medidas de control de calidad de manera integral. Con este fin se debe instrumentar un sistema que garantice la inocuidad de los alimentos, su mejoría en calidad y disminución de pérdidas por alteración. Dichas

condiciones las reúne el sistema Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP, por sus siglas en inglés), como método sistemático, racional y continuo de previsión y organización de posibles riesgos (Salgado *et al.*, 1999).

El objetivo primordial en cualquier establecimiento procesador de alimentos es la limpieza y el control de bacterias, para evitar la contaminación y descomposición de los productos y aminorar el riesgo de adquisición o exposición a las enfermedades, además de evitar malos olores dentro de la cocina o planta procesadora. Por consecuencia es esencial contar con personal capacitado para el desarrollo de las actividades de preparado de alimentos. Los operarios deben trabajar con base en metas y hábitos de limpieza. Los hábitos se dan de forma inconsciente cuando el operario desarrolla o practica una actividad de forma repetida (Longrée y Blaker, 1972)].

El equipo usado en cualquier proceso de operación para la preparación de alimentos tiene una función fundamental en el control de la contaminación del producto final (Stinson y Tiwari, 1978). Por lo tanto el equipo puede ser un vehículo pasivo de transmisión de microorganismos o puede constituirse en la base material sobre la cual con un aseo deficiente entren en actividad y lleguen a introducirse microorganismos por millares en el alimento procesado (Aviles-Ruiz *et al.*, 1983). Así, se tiene que de plantas pequeñas procesadoras de alimentos no tienen instalaciones para el manejo químico ni de análisis microbiológico en alguna de las partes del proceso, además, de ignorar los principios higiénicos rutinarios. Esto hace difícil implementar formas de control y dan como resultado, que algunos de estos establecimientos pequeños manejen inapropiadamente la higiene y subsecuentemente la seguridad de sus productos (Stinson y Tiwari, 1978).

La aplicación de las medidas de seguridad microbiológica de los alimentos requiere no únicamente de la detección de microorganismos, sino también de la cuantificación de los patógenos microbiales presentes en alimentos. Su cuantificación es útil en estudios de supervivencia de patógenos microbiales en el ambiente, en determinadas rutas de contaminación de alimentos, en evaluaciones de los procesos de inactivación, y en la determinación efectiva de éstos (Tortorello y Reineke, 2000).

Estudios microbiológicos llevados a cabo en alimentos vendidos en la calle de varios países en vías desarrollo han reportado altos contenidos de bacterias en alimentos. Por ejemplo, en un estudio realizado en Dinamarca, el promedio de mesófilos aerobios fue significativo alto, con valores de 6 unidades logarítmicas de unidades formadoras de colonias (UFC) por g en frijoles cocidos colectados de los vendedores ambulantes. El promedio de la cuenta en placa (CP) fueron del orden de 7.8 y 6.3

unidades logarítmicas de UFC/g para el caso de garbanzos; papas y comidas guisadas respectivamente, las cuales fueron obtenidas de los vendedores del ferrocarril y estaciones de autobuses en Pakistán (Kubheka *et al.*, 2001)

La mayoría de las técnicas oportunas de muestreo de superficies, son la base para analizar el campo de los alimentos y para mejorar su higiene (Hall y Hartnett, 1964). Sin embargo, el método de contacto por hisopado convencional no detectó *Salmonella* en el equipo. Silliker y Gabis (1975), aplicando la técnica de la esponja de celulosa en equipo y medio ambiente encontrando un alto porcentaje de muestras positivas para *Salmonella*. La cantidad de contaminación en las superficies de hospitales, incluidos los pisos, paredes, mesas y fregaderos frecuentemente son de moderados a elevados (Hall y Hartnett, 1964).

Las frutas y verduras mínimamente procesadas (MPR) no únicamente pueden tener propiedades de superficie complejas (rugosas o ásperas, intactas o dañadas) para la adherencia bacteriana, sino que también proveen de nutrimentos para el crecimiento de las bacterias. Por lo tanto, es justificable emplear una tecnología de calidad debería ser empleada para una reducción significativa de patógenos en frutas y verduras MPR (Han *et al.*, 2000).

Los agentes bacterianos más comúnmente encontrados en los alimentos preparados en el hogar o en establecimientos prestadores del servicio de alimentos en América, son *Staphylococcus* spp. en un 34.9%, *Salmonella* en un 33.8%, coliformes, un 12.2%; *Clostridium perfringens*, tiene un período de incubación de 8-16 h y se encuentra preferentemente en guisos de carne recalentados, produce enterotoxinas en 8%; *Vibrio cholerae* tiene un período de incubación de 24-72 h, es un bastoncillo curvo con motilidad, es patógeno solo para el hombre, produce enterotoxinas, 3.3% *Shigella* tiene un periodo de incubación de 24-72 h produce disenteria bacilar, son bastoncillos gram negativos, anaerobios facultativos capaz de producir endotoxinas y exotoxinas en 3.1%, *Bacillus cereus* tiene un período de incubación de 2-16 h se le encuentra perfectamente en arroz frito recalentado, causa vómitos y diarrea, forma enterotoxinas en 2.2%; otros 1.2% y enterobacterias en 0.75% (OPS, 2000).

La globalización del comercio de los alimentos ha puesto especial atención en el fortalecimiento de medidas para asegurar la calidad y seguridad de los alimentos importados (Orriss y Whithead, 2000), por lo que las buenas practicas de manufactura y un adecuado control microbiológico en la elaboración de alimentos tanto nacionales como internacionales, deberán de aplicarse de una manera más estricta para quienes elaboran y venden alimentos en establecimientos fijos. Por lo cual el objetivo del presente estudio fue determinar la calidad microbiológica de los alimentos manejados en

comedores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del estudio. La Comarca Lagunera se encuentra ubicada entre los meridianos 101° 40' y 104° 45' longitud oeste del meridiano de Greenwich y entre los paralelos 24° 05' y 26° 54' latitud norte, con una altitud de 1120 msnm (Aguirre, 1981).

Muestra y período de estudio. Se seleccionaron cinco comedores industriales a los que por norma de privacidad se denominaron: "A", "B", "C", "D" y "E" prestadores de los servicios de alimentos preparados para consumo inmediato.

El proceso de muestreo se inició el 13 de Septiembre del 2000 y se terminó el 18 de Julio del 2001. Se tomaron muestras de los diferentes alimentos aproximadamente cada 22 días. Las muestras fueron transportadas en bolsas de plástico estériles (Nasco Whirl-Park) y mantenidas a 4 °C hasta su análisis en el laboratorio (2-4 horas posterior a su toma).

Métodos Normalizados. Las Normas Oficiales Mexicanas son expedidas por la Secretaría de Salud en materia de control y calidad sanitaria de bienes y servicios, son de carácter obligatorio elaboradas por acuerdo del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario (DOF, 1995a).

El análisis microbiológico de los alimentos se basó en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: NOM-110-SSA1-1994 Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico (DOF, 1995a); NOM-092-SSA1-1994. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa (DOF, 1995b); NOM-112-SSA1-1994 Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del Número Más Probable (NMP) (DOF, 1995c); NOM-113-SSA1-1994. Bienes y servicios. Métodos para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa (DOF, 1995d).

Asímismo la verificación de los estándares microbiológicos para los establecimientos que expenden alimentos en establecimientos fijos fueron evaluados conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994. Bienes y servicios.

Prácticas de Higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos (DOF, 1995a).

Control de calidad microbiológico. Se emplearon muestras blanco estériles, a las cuales se les inoculó artificialmente con 10³ UFC de *Escherichia coli* para su cuantificación y control de resultados internos a nivel de analistas y laboratorio.

Análisis estadístico. Para valorar la significancia de los resultados del análisis se empleó el estadístico de X², ji-cuadrada (Daniel, 1987).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tamaño de muestra. El estudio constó del análisis de un total de 257 muestras. Estas muestras procedieron de los cinco comedores (A, B, C, D Y E) localizadas en Torreón Coahuila y Gómez Palacio Durango. Las muestras a su vez fueron divididas en grupos: agua potable (53), hielo (13), agua preparada (46), ensaladas de verduras crudas (42), salsas (23) superficies vivas (30) y superficies inertes (50).

Agua potable. Del total de 53 muestras analizadas (Figura 1), el 8.6 % excedieron los límites en el contenido de coliformes totales, de acuerdo con las especificaciones de la NOM-093-SSA1-1994 (<2 NMP/100 ml) y 8.9% presentaron un contenido de mesofílicos aerobios (que son cualquier bacteria capaz de desarrollarse a temperaturas de 25 a 40°C en presencia de oxígeno) que excedió las especificaciones (100 UFC/ml) (Figura 2). Los valores superan los reportados por Warburton (2000), para el caso de agua embotellada para beber, en donde se especifica el mismo control microbiológico tanto para mesofílicos aerobios como para coliformes.

Hielo. Se analizó un total de 13 muestras de las cuales el 16.7% excedió los límites de las especificaciones de la NOM-093-SSA1-1994 para el contenido de coliformes totales y 4.0 % excedió los límites de mesofílicos aerobios, resultados que concuerdan con los encontrados por Schmidt y Rodreck (1999).

Aguas preparadas. El 2.0 % excedió el estándar para coliformes totales y 5.7% para mesofílicos aerobios.

Verduras. En este caso se encontró que el 97.1 %, excedió los límites para coliformes totales, mientras que 25.7 % rebasó el límite para mesofílicos aerobios y 47.6 % para coliformes fecales.

Salsas. Se analizó 23 muestras, de las cuales, el 15.3 % excedió los límites de coliformes totales y 14.0 % los

de mesofílicos aerobios.

Superficies vivas. De 30 muestras analizadas, 38.8 % excedieron los límites de coliformes totales y 32.4 % de mesofílicos aerobios.

Superficies inertes. De las 50 muestras analizadas, el 13.6 % sobrepasó los límites del contenido de coliformes totales y 30.9 % los de mesofílicos aerobios.

Los análisis estadísticos de Ji-cuadrada, indicaron una clara diferencia ($P=0.05$), entre el comedor E y el resto, respecto a los resultados esperados de análisis fuera de Norma Oficial Mexicana para la determinación de coliformes totales.

Para cada comedor el número de muestras fuera de norma expresado en porcentaje fue: A 33.7 %; B, 16.7 %; C, 30.1 %; D, 26.9 % y E, 26.9 %, para las determinaciones de coliformes fecales de los diferentes alimentos y superficies analizados. Para el caso de los mesofílicos aerobios, los resultados fueron: 16.7, 15.0, 14.3, 11.0 y 29.9% respectivamente (Figura 3).

El comedor E fue el que presentó el mayor número de casos con muestras fuera de norma para el caso de verduras, superficies vivas e inertes de acuerdo con la determinación de coliformes totales, mientras que el comedor B fue el que menor número de muestras fuera de norma presentó.

De acuerdo con los resultados obtenidos por De Curtis *et al.* (2000), la presencia de *Escherichia coli* en los alimentos preparados en los comedores indica que el origen de esta contaminación es variable, siendo la manipulación inadecuada una de las formas más comunes; para el caso de las verduras crudas se encontró un 76.2 % de muestras positivas, valor inferior al que se determinó en el presente estudio, que fue de 97.1% (Figura 2), en un estudio similar Soriano *et al.* (2000), encontraron el 25.6% para el caso de lechuga proveniente de comedores universitarios en España. Estos resultados muestran claramente la carencia o la

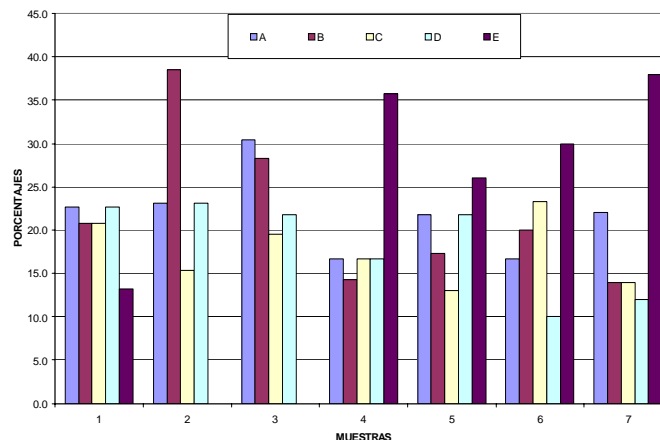


Figura 1. Muestras de alimentos y superficies obtenidas de cinco comedores indus que se encontraron fuera de la NOM-093-SSA1-1994. 1, muestras de agua; 2, hielo; 3, aguas preparadas; 4, verduras frescas; 5, salsas; 6, superficies vivas y 7 superficies inertes.

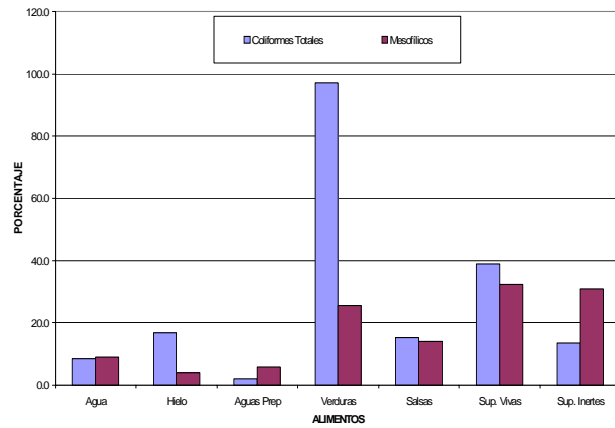


Figura 2. Proporción de muestras de alimentos provenientes de cinco comedores, fuera de la NOM-093-SSA1-1994 para coliformes totales y mesofílicos aerobios.

ineficiencia de las buenas prácticas de manufactura de los alimentos (BPMA), principalmente en el caso de verduras, como lo indica, Pirovani *et al.* (2000), la cloración reduce la población microbiana (mediante estudios de inoculación artificial de *Salmonella*) pero la eliminación completa de la misma del producto, no se alcanzó para el caso de espinacas

Por el contrario, de acuerdo con los resultados de De Curtis *et al.*, (2000), *E. coli* fue encontrada en un 21.9 % en los manipuladores de alimentos, mientras que el presente estudio fue del 38.8%, considerándose solamente el caso de coliformes totales (indicador que no necesariamente implica que existe *E. coli*), ello por la especificación de la NOM093-SSA1-1994. Estos datos apoyan las consideraciones de Meredith *et al.* (2001), quienes concluyen que para la preparación de un platillo empleando pollo contaminado artificialmente, la bacteria utilizada como indicador fue distribuida con frecuencia alrededor de la cocina, debido a la manipulación y contacto con las superficies, lo que implica los riesgos de la contaminación cruzada, dichos autores ponen de manifiesto que durante la preparación de alimentos, la efectividad en el lavado de las manos fue determinante para la distribución de la bacteria. Para el caso de muestras de superficies inertes, De Curtis *et al.* (2000), encontraron una proporción de 53.6% casos con *E. coli*, mientras que el presente estudio fue del 13.6% (considerando el indicador de coliformes totales) Hay que considerar que las normas mexicanas no obligan a la determinación de *E. coli* como indicador de contaminación en los alimentos preparados en establecimiento fijos, como es el caso de los comedores estudiados.

De acuerdo con los resultados encontrados y por los reportes de la literatura, queda claro que el problema cultural del manejo apropiado en la elaboración de alimentos es de importancia. Por lo tanto, las autoridades sanitarias deberán implementar medidas

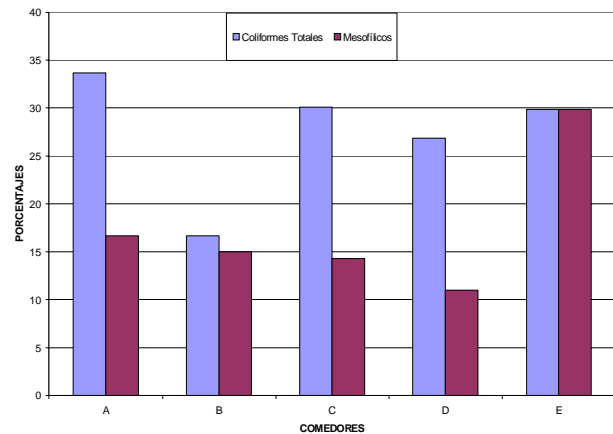


Figura 3. Proporción de muestras fuera de la NOM-093-SSA1-1994, para cinco comedores analizados en las determinaciones de coliformes totales y mesofílicos aerobios.

apropiadas para que se cumpla con la normatividad urgente a fin de que los valores encontrados se reduzcan de manera significativa, con el propósito de reducir los riesgos de incidencia de brotes de infecciones alimentarias o bien, el ausentismo y la automedicación en el caso de diarreas leves o moderadas, así como las implicaciones económicas que repercuten directa e indirectamente en la economía nacional.

CONCLUSIONES

Los comedores presentaron valores fuera de norma en 33.7, 16.7 30.1, 26.9 y 26.9 % para los alimentos y superficies de los comedores A, B, C, D y E respectivamente.

Las verduras crudas presentaron el promedio más alto de muestras fuera de norma con un 97.1%.

Se encontró diferencia significativa para el comedor E ($P > 0.05$) para la determinación de coliformes totales, así como para mesofílicos aerobios.

Es necesario la capacitación en buenas prácticas de manufactura y supervisión continua de la elaboración de alimentos, principalmente ensaladas con verduras crudas y la limpieza de las superficies vivas.

Agradecimientos

A los Doctores Gerardo Guerrero Ávila, URUZA, UACH y Vicente Hernández Hernández, UAAAN, Unidad Laguna, por sus aportaciones para la mejor interpretación de los resultados del presente trabajo.

LITERATURA CITADA

Aguirre S. O. Guía climática de la Comarca Lagunera. CIAN-CAELALA-INIA-SARH. 7, Matamoros, Coah., México (Publicación Especial).

Aviles-Ruiz, D.A. Cortes-Gómez, A. y EG Hernández, 1983. Manual de laboratorio de microbiología sanitaria.

- Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México. 1983. pp 25-88.
- Daniel, W. W. Bioestadística. Bases para el análisis de la ciencias de la salud. LIMUSA, México, D.F. 1987. pp 459-495.
- De Curtis, M. L., O. Franceschi y N. De Castro 2000. Determinación de la calidad microbiológica de alimentos servidos en comedores de empresas privadas. Arch. Latinoamer. Nutr. 50:177-182.
- DOF. Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuanta de bacterias aerobias en placa, Diario Oficial de la Federación. México. 1995.DVII(9):14-19.
- DOF. Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994. Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. Diario Oficial de la Federación. 1995a. DV(3):17-38
- DOF. Norma Oficial Mexicana NOM-109-SSA1-1994. Procedimiento para la toma, transporte y manejo de muestra de alimentos para su análisis microbiológico. Diario Oficial de la Federación. México. 1995b. DV(11):67-70.
- DOF. Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico Diario Oficial de la Federación. 1995c. DV (11):61-66.
- DOF. Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable Diario Oficial de la Federación. México. 1995d. DV (14):8-21.
- DOF. Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuanta de microorganismos coliformes totales en placa Diario Oficial de la Federación. 1995e. DIII(19):51-60.
- Goodridge L, Chen J and Griffiths M. Development and characterization of a fluorescent-bacteriophage assay for detection of Escherichia coli O157:H7. Appl. Environ. Microbiol. 1999. 65:1397-1404.
- Hall LB, and Hartnett JM. Measurement of the bacterial contamination on surfaces in hospitals. Public Health Reports. 1964. 79:1021-124.
- Han Y, Sherman DM, Linton, HR, Nielsen, S, and Nelson, EP. The effects of washing and chlorine dioxide gas on survival and attachment of Escherichia coli O157: H7 to green pepper surfaces. Food Microbiology. 2000. 17:521-533.
- Kubheka LC, Mosupye FM, and Holy von A. Microbiological survey of street-vended salad and gravy in Johannesburg city, South Africa. Food Control. 2001. 12:127-131.
- Longrée K, and Blaker GG. Técnicas sanitarias en el manejo de los alimentos, México. 1972. 49-116
- Meredith, L., R. Lewis, and M. Haslum. 2001. Contributory factors to the spread of contamination in a model kitchen. British Food J. 103:23-35.
- Organización Panamericana de la Salud. El progreso en la salud de la población (Informe anual del director-2000). Organización Panamericana de la Salud. 2000. 298:124
- Orriss GD, and Whitehead AJ. Hazard analysis and critical control point (HACCP) as a part of an overall quality assurance system in international food trade. Food Control. 2000. 11:345-351.
- Parrilla CMC, Vázquez CJL, Saldade CEO, Nava FLM. Brotes de toxiinfecciones alimentarias de origen microbiano y parasitario. Salud Pú. Méx 1993;35:456-463.
- Pirovani ME, Guemes DR, Di Pentima JH, and Tessi MA. Survival of Salmonella hadar after washing disinfection of minimally processed spinach. Let. App.Microbiol. 2000. 31: 143-148.
- Salgado-Mancha J, Jaramillo-Arango CJ, Núñez-Espinosa JF y Mora-Medina P. Salmonella spp en tres tipos de chorizos, como peligro dentro de un sistema de análisis de riesgos e identificación de puntos críticos de control (HACCP), en una empacadora de la ciudad de México. Vet. Mex. 1999. 30:157-165.
- Schmidt RK, and Rodreck EG. Microbial, physical, and chemical quality of packaged ice in Florida. Food Prot. 1999. 62:526-531.
- Silliker JH, and Gabis AD. A cellulose sponge sampling technique for surfaces. Milk Food Technol. 1975. 38:504.
- Soriano JM, Rico H, Molto JC, and Manes J. Assessment of the microbiological quality and wash treatment of lettuce served an university restaurants. Int. J. Food. Microbiol. 2000. 58. 123-128.
- Stinson CG, and Tiwari PN. Evaluation of quick bacterial count methods for assessment of food plant sanitation. Food Prot. 1978. 41:269-271.
- Tortorello ML, and Reineke FK. Direct enumeration of Escherichia coli and enteric bacteria in water, beverages and sprouts by 16S rRNA in situ hybridization. Food Microbiology. 2000. 17:305-313.
- Warburton DW. Methodology for screening bottled water for the presence of indicator and pathogenic bacteria. Food Microbiology. 2000.17:3-12.