

CALIDAD SANITARIA DE ENSALADAS DE VERDURAS CRUDAS, LISTAS PARA SU CONSUMO

Castro-Rosas Javier^a, Rojas-Olvera Maribel, Noguera-Ugalde Yadira, Santos-López Eva M., Zúñiga-Estrada Armida y Gómez-Aldapa Carlos A.

Centro de Investigaciones Químicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, México 42070

INTRODUCCIÓN

En los países en vías de desarrollo, las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA, por sus siglas en español) representan uno de los problemas de salud pública más importantes, con repercusiones que inciden en el ámbito económico, político y social (Kumate e Isibasi, 1986; Kumate, 1988).

Las ETA son el resultado de la falta de higiene en los alimentos. Esta falta se traduce en un alto número de brotes principalmente de origen microbiano. En los Estados Unidos de América (EEUA) por ejemplo, la incidencia anual de estos padecimientos se estima entre 24-81 millones de casos (Archer y Kvenberg, 1985), mientras que en los países en vías de desarrollo el problema es más acentuado. Se ha estimado, por ejemplo, que en México el número de casos asciende a 200 millones por año (Fernández, 2000).

^a Autor para correspondencia Tel.: +52 (771) 71 72000 ext. 6501. Fax: ext. 6502. Correo electrónico: jcastro@uaeh.edu.mx

Los alimentos de origen animal (cárnicos o lácteos) son los que con mayor frecuencia se involucran en brotes de ETA. Sin embargo, alimentos como las verduras, aunque en menor escala, también participan como vehículos de microorganismos patógenos (Bean y col., 1997; CDC, 2000).

En ACCIÓN constante

SÓLO diganos...

ACCEL tiene las SOLUCIONES EN LOGÍSTICA que usted y su negocio necesitan.

- ¿De dónde viene y a quién va?
- ¿Cuánto tiempo y cómo requiere que guardemos su mercancía?
- ¿Cómo la requiere para salir al mercado?
- ¿Dónde y cuándo la necesita?

Así de sencillo, por usted estamos en ACCIÓN constante

ACCEL
Logística

Virginia Fábregas No. 80,
Col. San Rafael, México, D.F. 06470
Tel.: (55) 5705-2788. Fax: (55) 5705-4794
www.accel.com.mx

Las verduras crudas pueden contaminarse por una diversidad de fuentes dentro de las que destacan: el uso de agua de riego contaminada, la tierra, la materia fecal humana o animal, el aire, el equipo de cultivo y manejo, los recipientes y utensilios, los materiales de transporte y el humano (Whitfield, 1998).

El consumo de vegetales crudos, ensaladas de repollo y champiñones salados ha sido asociado a numerosos casos de brotes de enfermedades por microorganismos patógenos como *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, y *Vibrio cholerae* (Doyle y col, 1997). *Escherichia coli* también ha sido relacionada a brotes de infecciones por el consumo de vegetales y ensaladas (Adams y Moss, 1997).

Para producir alimentos seguros o de bajo riesgo hacia el humano es esencial poseer información veraz y reproducible que permita desarrollar programas destinados a eliminar los peligros microbianos asociados al consumo de vegetales mínimamente procesados. Sin embargo, en México la información al respecto es muy limitada o nula. No se cuenta con suficiente información sobre la incidencia de enfermedades asociadas al consumo de ensaladas crudas, ni del comportamiento de microorganismos patógenos de importancia en los vegetales; además se sabe muy poco sobre la frecuencia de bacterias patógenas en ensaladas de verduras listas para su consumo (Fernández, 2000). Esta información es indispensable ya que con base en ella es posible desarrollar medidas objetivas tendientes a disminuir o controlar las enfermedades por verduras. Aunque limitados, se tienen algunos reportes de la presencia de *Vibrio cholerae* y *Salmonella* en diferentes verduras que se expenden en mercados públicos de las ciudades de Puebla (SSA, 2004), México (SSA, 2004; Vázquez y col., 1996) y Guadalajara (Torres y col., 1996; 1997). Sin embargo, en atención a la forma como se cultivan, cosechan, transportan y comercializan las verduras, es de esperarse la presencia de microorganismos patógenos en ellas.

Por tal motivo, en este trabajo se investigó la presencia de algunos microorganismos indicadores de higiene en ensaladas de verduras crudas listas para su consumo, compradas en diferentes restaurantes de la ciudad de Pachuca.

METODOLOGÍA

Recolección de las muestras

Las ensaladas fueron compradas en diferentes restaurantes de la ciudad de Pachuca, Hidalgo, con 3 niveles de higiene apa-

rente a las cuales se les denominó: Alta (Ah), Media (Mh) y Baja (Bh). La clasificación de los restaurantes se dio en función del número de personas que trabajan en el área de preparación y de la capacitación que reciben sobre el manejo higiénico de los alimentos. Así se incluyó, en los de higiene aparente alta, a aquéllos que a simple vista cuentan con instalaciones que cumplen con todas las disposiciones que establece la legislación sanitaria (NOM-093-SSA1-1994) y que son publicitados en medios impresos o electrónicos para su difusión, que además cuentan con entre 8 y 15 personas trabajando en la cocina, con capacitación periódica sobre el manejo higiénico de alimentos y supervisores internos de higiene, que son auditados periódicamente por laboratorios externos y que pertenecen a cadenas de restaurantes. En los restaurantes de higiene aparente media se incluyeron a aquéllos que a simple vista cuentan con instalaciones que cumplen con todas las disposiciones que establece la legislación sanitaria, que cuentan de 4 a 7 personas trabando en la cocina, publicitados en medios impresos o electrónicos y que no pertenecen a cadenas de restaurantes. Finalmente, en los de higiene aparente baja, fondas y cocinas de mercados públicos: estos establecimientos a simple vista no cumplen con todas las disposiciones que establece la legislación sanitaria, no son publicitados en medios impresos o electrónicos y tienen de 1 a 3 personas trabajando en la cocina.

En el estudio se incluyeron 2 restaurantes de higiene aparente alta: (HA A₁ y HA A₂); 1 de higiene aparente Media: (HAM) y de baja se incluyeron 3 fondas y 2 locales de mercados públicos.

La recolección de las muestras se realizó en un periodo de 9 meses (Enero-septiembre). En general, las ensaladas estuvieron compuestas por diferentes verduras crudas. En la tabla 1 se describe la composición de cada tipo de ensalada analizada por tipo de restaurante. Las ensaladas fueron compradas en todos los restaurantes y fueron transportadas (en el empaque de venta) bajo condiciones asépticas y en refrigeración según lo establecido por la NOM-109-SSA1-1994. Las ensaladas se analizaron dentro de las 2 primeras horas después de su compra. La cuantificación de organismos coliformes, coliformes fecales y *Escherichia coli* se realizó de acuerdo a los manuales especializados de la Administración de medicamentos y alimentos de los Estados Unidos de América (FDA/JFSAN, por sus siglas en Ingles), 2001; NOM-092-SSA1-1994; NOM-110-SSA1-1994; NOM-112-SSA1-1994 y NOM-113-SSA1-1994.

TECNOLOGÍA

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO











Preparación de las muestras


De cada muestra individual se analizó toda la porción de ensalada tal cual se compró en los sitios de venta. El peso de las ensaladas fue de 80, 120, 150 ó 170 g. Las muestras fueron divididas en dos porciones y cada porción se colocó en una bolsa de plástico estéril; según el peso de la ensalada contenida en cada bolsa, se le agregó caldo lactosado (CL) en una proporción 1:9 (dilución decimal), por ejemplo: 40 g de ensalada y 360 mL de CL. Las muestras se dividieron para facilitar su manejo y manipulación. Las bolsas se homogeneizaron por 2 minutos empleando un Stomacher® a una velocidad de 260 rpm. Finalmente, después de la homogeneización se mezclaron en una sola bolsa las porciones originales (por ejemplo: 40g + 40g de ensalada más 360 mL + 360 mL de CL = 80g de ensalada en 720 mL de CL). Esta mezcla inicial se consideró como la dilución «10⁻¹» tal como se establece en los protocolos correspondientes de análisis microbiológico.

Recuento de organismos coliformes

La cuantificación de organismos coliformes, se realizó con base en lo descrito por la técnica de FDA/JFSAN y la de la norma oficial mexicana: NOM-113-SSA1-1994. A partir de la muestra homogenizada se realizaron diluciones decimales y se inocularon cajas conteniendo agar bilis y rojo violeta (ABRV). Las cajas se incubaron a 35°C durante 24 h y se contaron las colonias rojo oscuras con un diámetro mayor de 0.5 mm con o sin halo de precipitación de sales biliares. El cál-

"LA INOCUIDAD DE SUS PRODUCTOS ES NUESTRA ESPECIALIDAD"

<p>Monitoreo Total de Parámetros HACCP. Validación de limpieza, pH, Temperatura, Conductividad, Concentración sanitizantes y limpieza en un solo equipo con un solo soporte.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■ ■ ■</p>	<p>SISTEMA LIGHTNING MVP</p> 
<p>Calidad Microbiológica del Agua. Tecnología rápida de sustrato cromogénico para detección de coliformes totales y E. coli en 24 horas, aprobada por normas oficiales mexicanas. La más usada en el mundo por su rapidez y confiabilidad.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■ ■ ■</p>	<p>COLILERT</p> 
<p>Microbiología Rápida de Alimentos. Sistema de reactivos que garantiza reducción de hasta 50% en tiempos y diluciones para cuenta total, coliformes, E.coli, enterobacterias, hongos-levaduras y Campylobacter.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■ ■ ■</p>	<p>SIMPLATE</p> 
<p>Sistemas de Recolección. Bolsas estériles para recolectar muestras de todo tipo de alimentos, bebidas, agua potable, residual y similares.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■ ■ ■</p>	<p>NASCO</p> 
<p>Monitoreo de Patógenos. Conjunto de métodos rápidos AOAC para Salmonella, E. coli O157:H7, Listeria y Campylobacter en alimentos, bebidas y muestras ambientales con resultados en menos de 48 horas por prueba.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■ ■ ■</p>	<p>1-2 TEST, VIP, ASSURANCE</p> 
<p>Monitoreo Ambiental. Sistema de hisopos preparados para monitoreo microbiológico en todo tipo de superficies. Polvo fluorescente simulador de bacterias para monitoreo del lavado de manos.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■ ■ ■</p>	<p>COPAN, ASSURE SWAP, GLO-GERM</p> 
<p>Microbiología Tradicional. Medios de cultivo para microbiología tradicional en varias presentaciones.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■ ■ ■</p>	<p>DIBICO</p> 
<p>Control de antibióticos. Sistemas para detección de antibióticos estipulados en la forma oficial mexicana para leche y derivados en menos de 10 minutos y para células somáticas en menos de 2 minutos con precisión comparable a la de equipos electrónicos.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■ ■ ■</p>	<p>SNAP, SOMATICCELL</p> 
<p>Monitoreo Físicoquímico Equipos para monitoreo de parámetros físicoquímicos como temperatura, cloro y muchos más. Sistema para dosificación de reactivo DPD para cloro más sencillo en el mercado.</p> <p style="text-align: center;">■ ■ ■ ■ ■</p>	<p>HANNA INST., EZDPD</p> 
<p>Herramientas para Procedimientos Operacionales de Limpieza (POES) Línea más completa de capilería sanitaria con código de colores. Sistema para desinfección total del aire en cuartos fríos (IAF) y para esterilización y erradicación de gérmenes, en superficies y equipos HVAC (Steril-Aire).</p>	<p>RIDGEVIEW, STERIL-AIRE, IAF</p> 



COMERCIAL S.A. DE C.V.

Mencione el código IAT0406 y obtenga un 10% de descuento en su primera compra

www.sercoco.com.mx sercoco@sercoco.com.mx

OFICINA MATRIZ

Guillermo Prieto # 943 Ota. Col. Centro 64000 Monterrey, N.L.
Tel. (81) 83-45-24-59 y 83-43-12-14 Fax (81) 83-44-08-87 At'n: Ing. Luis M. Quintanilla

HERMOSILLO	AGUASCALIENTES	QUERETARO
TORREÓN	MÉXICO	GUADALAJARA

TECNOLOGÍA

culo de la concentración de organismos coliformes en las muestras analizadas se realizó de acuerdo a como se describe en las técnicas señaladas en los manuales correspondientes. La concentración obtenida se expresa como unidades formadoras de colonias por gramo de muestra (UFC/g).

Recuento de coliformes fecales

La cuantificación de coliformes fecales se realizó con base en lo descrito por la FDA/CFSAN (2001), NOM-112-SSA1-1994. Partiendo de las muestras de ensaladas de verduras

Tabla 1. Características de las ensaladas y de los sitios de recolección

Nivel de Higiene	Restaurante	Ensalada/No. de muestras	Composición
<u>Alta</u>	A ₁	Espinacas/20	Espinacas, jitomate y champiñones
		Mixta/20	Aguacate, cebolla, espinaca, jitomate, lechuga, pepino y zanahoria
	A ₂	Espinacas/20	Espinacas, jitomate y champiñones
		Lechuga/20	Lechuga orejona
<u>Media</u>	A	Espinacas/30	Espinacas, jitomate y champiñones.
		Mixta/30	Aguacate, cebolla, espinaca, jitomate, lechuga, pepino y zanahoria
<u>Baja</u>	Fondas (3)	Mixta/10	Aguacate, berros, germen de trigo, jitomate, lechuga, pepino, rábano y zanahoria.
	Mercado 1	Mixta/10	Aguacate, cebolla, germen de trigo, jitomate, lechuga, pepino, rábano y zanahoria
	Mercado 2	Mixta/10	Aguacate, cebolla, germen de trigo, jitomate, lechuga, pepino, rábano y zanahoria

shat-r-shield®

CUANDO LA SEGURIDAD ES PRIORIDAD

Lámparas con revestimiento plástico para impedir que las astillas (cristales) se dispersen en caso de ruptura del vidrio

Fluorescentes

- Tipo Estándar
- Alta Potencia de Salida
- Muy Alta Potencia de Salida
- Forma de "U"
- Ahorradoras de Energía
- Bajo Mercurio
- Lámparas Doradas
- Luz Negra
- UV / Germicidal

HID

Aditivos Metálicos
Alta Presión de Sodio
Vapor de Mercurio

Incandescentes

- Tipo Estándar
- Focos Domésticos
- Reflectores Parabólicos
- Reflector Infrarrojo de calor

EMSI tel. 01 55 5563-0130

www.shatrshield.com

TECNOLOGÍA

homogenizadas en Stomacher, se prepararon diluciones decimales en tubos con 9 mL de caldo lactosado (CL) con campana de Durham. La incubación se realizó a 35°C / 24 - 48 h. Los tubos en los que se observó la presencia de gas en la campana durham se tomaron como presuntivos. Estos tubos se resembraron en caldo lactosado bilis verde brillante fluorocult (CLF) con campana Durham y se incubaron a 44.5°C durante 24 a 48 h, tomándose como positivos aquellos tubos en los que se observó la producción de gas. El cálculo de los coliformes fecales por gramo de muestra se realizó de acuerdo a como se describe en las técnicas señaladas en los manuales correspondientes. El valor obtenido se expresó como NMP/g de CF presentes en ensaladas de verduras.

Cuantificación de *Escherichia coli*

Para la investigación y cuantificación de *E. coli*, se emplearon los tubos que resultaron positivos a CF y se realizaron dos pruebas más del comportamiento metabólico de *E. coli*: producción de fluorescencia en caldo lactosado fluorocult y producción de indol (FDA/JFSAN, 2001; Castro-Rosas y Escartín, 1999). El cálculo de *E. coli* por gramo de muestra, se realiza de igual manera que para los coliformes fecales. El valor obtenido se expresó como NMP/g de *E. coli* presente en las ensaladas de verduras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la preparación de ensaladas de verduras crudas, las verduras se someten a procesos como el pelado, el rebanado, el picado y/o el troceado. Estas maniobras incrementan la posibilidad de con-



*Ofreciendo Innovación en
Tecnología Neumática*

Producto con aplicación para embalaje

Serie MLGC

Cilindro de bloqueo bidireccional con guía

*Alto nivel de precisión de parada, 3 tipos de mecanismo de bloqueo.
(Bloqueo por muelle, bloqueo neumático, bloqueo por muelle/neumático).*

Bloqueo en ambos sentidos.

Puede trabajar de 50 a 500 mm/s, si se encuentra dentro del rango de energía cinética admisible.

Capacidad de absorber impactos al final de carrera cuando el cilindro funciona a velocidades altas.

Imán integrado para los sensores magnéticos en todos sus modelos.

Serie CG5

Cilindro de acero inoxidable

Para uso en ambientes expuestos a salpicaduras de agua.

Junta rascadora especial (estándar) para prevenir la entrada de agua al cilindro.

La utilización de lubricantes no tóxicos permite usar el cilindro en equipos para la industria alimenticia.

Es desmontable: La sustitución de las juntas proporciona mayor duración de vida.

Innovación Tecnológica al Mejor Precio...

CERTIFICACIÓN
ISO 14001:2004



SMC Corporation (México) S.A. de C.V.

www.smc.com.mx

informacion.tecnica@smcmx.com.mx

01800 22 SMC MX

(7 6 2 6 9)

CERTIFICACIÓN
ISO 9001:2000



Carretera Silao-Trejo Km. 2.5 s/n. Predio San José del Durazno. C.P. 36100. Silao, Guanajuato. México.
Tel.: (472) 722-5500 Fax: (472) 722-5944 / 722-5946

taminación o bien proporcionan un medio adecuado para el crecimiento de microorganismos. La mayoría de las veces las ensaladas crudas son consumidas sin un tratamiento de desinfección adecuado adicional que elimine a las bacterias patógenas. Por ello es de relevante importancia que las verduras sean lavadas y desinfectadas minuciosamente para minimizar los peligros microbianos que pudieran estar presentes. Cabe mencionar que los desinfectantes químicos pueden ser aplicados para reducir el número de microorganismos en los alimentos siempre y cuando no representen un peligro químico en el alimento listo para consumirse.

Según lo establecido en el Apéndice Informativo B de la Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, las ensaladas crudas no deben exceder los siguientes límites microbiológicos: cuenta total de mesófilos aerobios (BMA) de 150,000 UFC/g y de coliformes fecales (CF) 100 UFC/g.

Cabe señalar que la norma mexicana no considera a los organismos coliformes ni a *E. coli* para evaluar la calidad higiénica o sanitaria de las verduras crudas. No obstante, son grupos indicadores cuya investigación sería adecuada

do incluirla dentro de las normas oficiales ya que complementarían la información para evaluar la calidad higiénica o sanitaria de las ensaladas de verduras crudas. Por tal motivo, en este estudio se ratificó su inclusión.

Un total de 170 ensaladas de verduras crudas fueron analizadas. Las muestras se obtuvieron de los 3 tipos de establecimiento descritos previamente en la metodología. En general, la mayoría de las muestras presentaron niveles de microorganismos muy por arriba de los límites permitidos por la legislación sanitaria de México (NOM-093-SSA1-1994). Del restaurante HA A₁, se analizaron 40 muestras de dos tipos de ensaladas crudas (20 de espinacas y 20 mixtas). Todas las ensaladas mostraron niveles elevados de organismos coliformes ($> 10^3$ UFC/g), y sólo 4 de las 40 ensaladas estuvieron libres de coliformes fecales. *E. coli* se aisló en el 75 % de las ensaladas (Tablas 2-3). Aunque la Norma oficial mexicana (NOM-093-SSA1-1994) no considera a los organismos coliformes como grupo microbiano para evaluar la calidad de las ensaladas crudas, se sabe que números elevados de estos microorganismos, como los que encontramos en las ensaladas, se relacionan con falta de higiene en



HOOGWEGT México
Especialistas en Productos Lácteos

Estimados Clientes, Proveedores y Amigos:

Tenemos el placer de informarles nuestra nueva dirección y teléfono a partir del 24 de octubre de 2005, en donde tendremos el gusto de atenderle.

Privada de los Industriales No. 110-A, 5to. Piso
Col. Ciudad Industrial Benito Juárez, Jurica
C.P. 76100 Querétaro, Qro.
Tel. (442) 153 30 00 Fax (442) 153 30 01

Leche entera en polvo • Leche descremada • Preparaciones alimenticias • Grasa butírica • Concentrados de proteínas de leche • Sólidos de manteca • Suero dulce en polvo • Concentrados de proteínas de suero • Quesos • Manteca • Caseína ácida • Caseína renina • Ingredientes especiales

Natural, Nutritiva, Renovable y Disponible



Goma Acacia

... Un Regalo de la Naturaleza

*¿Por qué arriesgarse a evaluar alternativas cuando tenemos la opción natural?
¡Goma Acacia!*



We add nothing to nature but Innovation™
CN México (52) 55 55 36 83 83
CN Brasil (55) 11 38622028
www.cniworld.com



www.cniworld.com

ANGOLA

GAMBIA

BOTSWANA

los alimentos (Geldreich, 1964; Khan, 1992; Beuchat y col., 2001a; Beuchat, y col., 2001b; Harris, 2001).

En relación a *E. coli* es sabido que números considerables de este microorganismo en alimentos sugiere contaminación fecal. Su hallazgo, implica un riesgo de que un microorganismo patógeno pueda estar presente. En algunos alimentos como los mariscos, se ha encontrado una buena correlación de la presencia de *E. coli* con la de bacterias enteropatógenas (Fernández, 1981). Aunque la mayoría de las cepas de *E. coli* no son patógenas, existen algunas cepas que causan enfermedad como es la *E. coli* O157:H7, cuya dosis mínima infectante es muy baja (10-100 células).

Es importante destacar que la NOM-093-SSA1-1994 considera a las bacterias mesofílicas aerobias en la evaluación de la calidad microbiológica de las ensaladas de verduras crudas. En este estudio, no realizamos la cuantificación de tal grupo microbiano y sí la de organismos coliformes; no obstante, como se sabe, los organismos coliformes están incluidos o forman parte de las bacterias mesofílicas aerobias. En consecuencia, podemos asumir que las ensaladas anali-

Tabla 2. Mínimos, medianas, máximos y positividad de microorganismos en ensaladas de **Espinacas** provenientes del restaurante HA A.

Microorganismo o grupo	Mínimo	Mediana	Máximo	Positividad (%)
Organismos coliformes (a)	1.2×10^5	1.9×10^6	1.1×10^8	100
Coliformes fecales (b)	< 1.8	73	> 1100	90
<i>E. coli</i> (b)	< 1.8	1.8	1.8	75

(a) UFC/g
(b) NMP/g

Tabla 3. Mínimos, medianas, máximos y positividad de microorganismos en ensaladas **Mixtas** provenientes del restaurante HA A.

Microorganismo o grupo	Mínimo	Mediana	Máximo	Positividad (%)
Organismos coliformes (a)	8.3×10^3	8.9×10^5	6.6×10^7	100
Coliformes fecales (b)	< 1.8	20	> 1100	90
<i>E. coli</i> (b)	< 1.8	1.8	1.8	60

(a) UFC/g
(b) NMP/g

COZZINIGROUP

COMPLETE FOOD EQUIPMENT SOLUTIONS

Cozzini de México, fabrica los drenajes Quendal, 100% de acero inoxidable

- **Robustos**
- **Fáciles de instalar y limpiar**
- **Con trampas de olores y sólidos**
- **La descarga puede ser: Vertical o Lateral**
- **Adicionalmente podemos ofrecerle: Canaletas de recolección Abierta o Cerrada**
- **Fabricaciones de acuerdo a sus necesidades**

Coladera 25x25 cm
Salida vertical
cod.Q2102

Coladera 30x30 cm
Salida lateral
cod. Q2101

Trinchera QUEMECH
Cod. 2165



Coladera 30x30
Salida Vertical con preparación para Canaleta

Coladera 30x30 cm
Salida lateral
cod. Q2101

Trinchera QUEMECH
Cod. 2165

COZZINI de México, S. de R.L. de C.V. - Productos Quendal
 Ave. Avante N° 840 Col. Parque Industrial Guadalupe, Guadalupe, N.L. México C.P.67190
 Tels: (52-81)1093-7045, 1093-7056, 1093-7057, 10937058 Fax: (52-81)8393-8493
 Tel. Oficina México: (52-55)5361-9674 Email: quendaldrains@cozzini.com

INTERNET:
www.cozzini.com

zadas tenían como mínimo un nivel de mesófilas aerobias igual al de los organismos coliformes. Basándonos en este argumento, después del análisis de los datos y considerando en cada una de las muestras el contenido de organismos coliformes, coliformes fecales y *E. coli*, los resultados obtenidos revelan que sólo 3 (una de espinacas y dos mixtas) de las 40 ensaladas crudas obtenidas del restaurante HA A₁, cumplieron con la normatividad sanitaria.

En lo que se refiere a las ensaladas obtenidas del restaurante HA A₂, se procesaron también 40 muestras de 2 tipos de ensaladas (20 de Espinacas y 20 de Lechuga). Todas las ensaladas de HA A₂ presentaron números elevados de organismos coliformes y de coliformes fecales (Tablas 4-5). Con respecto a los coliformes fecales, sólo una ensalada de espinacas y dos de lechuga se encontraron dentro de los límites permitidos por la legislación sanitaria vigente en México (NOM-093-SSA1-1994), la cual establece como máximo 100 UFC/g en ensaladas verdes o crudas. No obstante, la alta concentración de organis-

Tabla 4. Mínimos, medianas, máximos y positividad de microorganismos en ensaladas de Espinacas provenientes del restaurante HA A₁.

Microorganismo o grupo	Mínimo	Mediana	Máximo	Positividad (%)
Organismos coliformes (a)	1.3×10^5	3.8×10^6	1.2×10^8	100
Coliformes fecales (b)	53	>1100	>1100	100
<i>E. coli</i> (b)	4	30	>1100	100

(a) UFC/g
(b) NMP/g

mos coliformes encontrada revela que sólo una ensalada de lechuga y ninguna de la mixta del restaurante HA A₂ cumplió con la legislación sanitaria.

A diferencia de las ensaladas obtenidas en el restaurante HA A₁ todas las de HA A₂ se encontraron contaminadas con *E. coli* (Tablas 4-5). Es importante subrayar que en algunas de las ensaladas de espinacas compradas en el restaurante Ah B se detectó tierra en las hojas en niveles considerables.



GRUPO CENCON CENTRO DE CONTROL

Un grupo cien por ciento mexicano al servicio de la industria desde 1967

www.cencon.com.mx

Los laboratorios del Grupo Cencon-Centro de Control cuentan con más de 250 métodos de ensayo acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.(EMA) y métodos aprobados por la SAGARPA, la CNA, y la STPS.

El Centro de Control Total de Calidades, S.A de C.V., cuenta con la autorización de la Secretaría de Salud como laboratorio tercero autorizado en la verificación de diversas Normas Oficiales Mexicanas y realización de métodos de ensayo.

SERVICIOS DE LABORATORIO:

• Análisis Microbiológicos	• Análisis Físicoquímicos
• Análisis Química Instrumental (UV-VIS, HPLC, CG, Infrarrojo y Absorción Atómica)	• Análisis Bromatológicos
	• Análisis Biodisponibilidad
	• Análisis Biodegradabilidad

Para productos alimenticios, ingredientes, aditivos, etiquetado nutricional, estudios de vida de anaquel, agua potable, agua residual, juguetes, artículos escolares y cerámica.
Para alimentos balanceados, fertilizantes, medicamentos para uso veterinario.
• Medicamentos, productos herbolarios y homeopáticos, vitaminas, cosméticos y materiales de curación.

OTROS SERVICIOS:

- Asesoría en el manejo de Alimentos y Bebidas en restaurantes y comedores.
- Asesoría en servicios de alimentación.

• CENTRO DE CONTROL EN GESTIÓN DE CALIDAD
Servicios de Capacitación, diagnóstico, actualización, auditorías y desarrollo de sistemas en gestión de calidad en las Normas Mexicanas:
NMX-CC-9001-IMNC-2000/ NMX-EC-17025-IMNC-2000
NMX-EC-17025-IMNC-2000/ NMX-CC-SSA-19011-IMNC-2000.

• UNIDADES DE VERIFICACIÓN CENCON
Unidad de Verificación en Materia de Información Comercial, acreditada y aprobada en las NOM'S:
NOM-051-SCFI-1994/NOM-004-SCFI-1994/
NOM-020-SCFI-1997/NOM-024-SCFI-1998/
NOM-015-SCFI-1998/NOM-142-SSA1-1995/
NOM-050-SCFI-2004/NOM-186-SSA1/SCFI-2002
NOM-141-SSA1-1995/NOM-189-SSA1/SCFI-2002

- FDA Registrar México
- Asistencia para el cumplimiento de la ley de Bioterrorismo:
- Registro de establecimientos ante FDA
- Servicio de Agente en Estados Unidos
- Servicio de Avisos previos de envíos de alimentos y bebidas.
- Revisión de etiquetas e ingredientes
- Registros (FCE, SID)

México, D.F. Puebla No. 282 Col.Roma 06700 Tel. 01(55) 55-14-33-91, Fax: 01 (55) 52-07-91-50

Querétaro 01 (442) 215-73-04, Guadalajara 01 (33) 36-34-56-40, Celaya 01 (481) 612-98-40 Guatemala 00 (502) 333-53-38

La frecuencia y nivel de los microorganismos encontrados en las ensaladas provenientes de los dos establecimientos que clasificamos al inicio dentro de un nivel de higiene aparente alta (HA A₁ y HA A₂) revelan que el nivel real de higiene de estas ensaladas es bajo.

Tabla 5. Mínimos, medianas, máximos y positividad de microorganismos en ensaladas de **Lechuga** provenientes del restaurante HA A₂

Microorganismo o grupo	Mínimo	Mediana	Máximo	Positividad (%)
Organismos coliformes (a)	5.4×10^3	1.9×10^6	1.7×10^8	100
Coliformes fecales (b)	15	>1100	>1100	100
<i>E. coli</i> (b)	1.8	38	>1100	100

(a) UFC/g
(b) NMP/g

Del restaurante considerado de higiene aparente media (HA M) se procesaron 60 muestras de 2 tipos de ensaladas (30 de espinacas y 20 mixtas). El contenido de organismos coliformes fue muy elevado siendo el valor mínimo 5.0×10^4 UFC/g; todas las muestras presentaron coliformes fecales en niveles considerables, *E. coli* estuvo presente en 50 de las 60 muestras (Tablas 6-7). En general, sólo tres de las 60 muestras analizadas se encontraron dentro de los límites permisibles. Los resultados obtenidos de las ensaladas de este restaurante inicialmente clasificado dentro de los de aparente mediana higiene, revelan que las ensaladas de este restaurante son de baja higiene.

En las fondas varias y puestos del mercado considerados sitios de higiene aparente baja (HA B), en total se muestreó un solo tipo de ensalada (mixta) ya que es la única que se vende en estos lugares de consumo. En total se analizaron 30 ensaladas de verduras. Los valores mínimo, mediana y máximo de la tabla 8 muestran el alto número de microorganismos indicadores de higiene presentes en las ensaladas analizadas; estos indicadores microbianos se detectaron en todas las muestras, solamente 5 (de 30) ensaladas estuvieron libres de *E. coli*, lo que corresponde a un 83.3%. Solamente 2 de 30 ensaladas de estos establecimientos se encontraron dentro del límite permisible (Tabla 8).

Los niveles tan altos de organismos coliformes encontrados en todas las ensaladas pueden deberse a tres causas: 1) exposición abundante de las verduras a la contaminación durante la cosecha, recolección, transporte, procesamiento y comercialización sin desarrollo posterior; 2) el empleo de verduras que no fueron sometidas a lavado y desinfección o

Tabla 6 Valores mínimos, medianas, máximos y positividad de microorganismos en ensaladas de **Espinaca** del restaurante HA M

Microorganismo o grupo	Mínimo	Mediana	Máximo	Positividad %
Organismos coliformes (a)	1.9×10^5	6.9×10^5	3.8×10^7	100
Coliformes fecales (b)	4	375	>1100	100
<i>E. coli</i> (b)	<1.8	14	>1100	86.7

(a) UFC/g
(b) NMP/g

Tabla 7. Valores mínimos, medianas, máximos y positividad de microorganismos en ensaladas **Mixtas** provenientes del restaurante HAM

Microorganismo o grupo	Mínimo	Mediana	Máximo	Positividad %
Organismos coliformes (a)	5.0×10^4	4.7×10^5	8.3×10^7	100
Coliformes fecales (b)	21	780	>1100	100
<i>E. coli</i> (b)	<1.8	6	26	80

(a) UFC/g
(b) NMP/g

Tabla 8. Valores mínimos, medianas, máximos y positividad de microorganismos en ensaladas mixtas provenientes de fondas varias y puestos del mercado (HA B)

Microorganismo o grupo	Mínimo	Mediana	Máximo	Frecuencia %
Organismos coliformes (a)	3.5×10^4	1.1×10^6	8.9×10^7	100
Coliformes fecales (b)	4	37	>1100	100
<i>E. coli</i> (b)	<1.8	1.8	>1100	83.3

(a) UFC/g
(b) NMP/g

que este tratamiento no fue suficiente; 3) crecimiento de los microorganismos indicadores en las ensaladas, partiendo de verduras contaminadas con números muy bajos de los microorganismos indicadores. La segunda opción parecería la más viable, no obstante, con base en las deficientes condiciones de higiene que en general persisten en México durante la producción, preparación y comercialización de las ensaladas, es posible la ocurrencia simultánea de los tres factores. Este señalamiento es de especial significado cuando los microorganismos involucrados tienen carácter patógeno, ya que los resultados que encontramos sugieren fuertemente que se puede estar propiciando la contaminación de las verduras con microorganismos patógenos y su posterior desarrollo en las ensaladas de verduras crudas. En consecuencia, el alto número

TECNOLOGÍA

de organismos coliformes que se detectó en las ensaladas, es posible relacionarlo con malas prácticas higiénicas durante la preparación de dichos alimentos.

En este estudio, el 94.71 % (161 de 170 muestras) de las ensaladas de verduras crudas que se analizaron presentó una calidad microbiológica inaceptable, lo cual es preocupante ya que a pesar de que los restaurantes de higiene aparente alta (HA A) cuentan con medidas de control para mejorar la higiene de sus productos, la calidad de sus ensaladas es semejante a la que presentaron las que se producen y venden en mercados, fondas o vía pública.

En general, el estudio revela que el nivel de higiene de los restaurantes analizados en realidad es bajo. En consecuencia, las ensaladas producidas en establecimientos incluidos en el estudio representan un riesgo para la población, el cual debe considerarse.

Los resultados demuestran la existencia de problemas serios de contaminación o sobrevivencia microbiana dentro de los restaurantes analizados. Se ha señalado que la solución de los problemas sanitarios relacionados con los alimentos está en la educación de los manipuladores, consumidores y del personal encargado del control sanitario de esta actividad (Michanie, 1994). Sin embargo, aún cuando dichas indicaciones son generalmente aceptadas, es necesario que exista una correcta exigencia sanitaria para elevar la eficacia de éstas (Durán, y col., 1993) y en ambas incluir los principios del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP; por sus siglas en Inglés) como el mejor procedimiento para garantizar la inocuidad de los alimentos (Bryan, 2000).

Es importante precisar que aunque el estudio abarcó pocos establecimientos y de una sola ciudad, los resultados dan una idea del nivel de higiene en estos tipos de restaurantes y además sugieren la posibilidad de que el nivel de higiene que se encontró en las ensaladas, se mantenga en otros establecimientos, no sólo de la ciudad donde se desarrolló el estudio, sino también en restaurantes de otras ciudades o estados de México. En tal caso es necesario realizar mayores estudios para confirmar esta hipótesis.

Por otro lado, es necesario realizar mayores estudios en los establecimientos donde se obtuvieron las ensaladas con la finalidad de determinar el origen de los problemas. La información derivada de estos estudios permitirá atender con eficien-



**Comercial
Ferbera**
S.A. de C.V.

**ENRIQUECER SUS
PRODUCTOS ES
NUESTRO NEGOCIO,
LA CALIDAD EN EL
SERVICIO NUESTRA
PASION.**

**Ingredientes de especialidad para la
industria alimentaria y farmacéutica**









ADM

- **Ácido Cítrico**
- **Citrato de Sodio**
- **Citrato de Potasio**
- **Novaxan™ (Goma Xanthan)**
- **Panalite**

- **Sorbitol**
- **Citrato de Calcio**
- **Lactato de Sodio**
- **Lactato de Potasio**
- **Ácido Láctico**

D.D. Williamson  **Color Caramelo**
World Leader in Caramel Colors

COLOREANDO SU MUNDO



Azucar caramelizada Clase I, III y IV

DANISCO

- **Emulsificantes**
- **Ingredientes de textura**
- **Sistemas Funcionales**
- **Conservadores Naturales**
- **Sabores**
- **Edulcorantes**
- **Productos Saludables**



CD. MÉXICO
5386-1611
5386-2029
5386-3901

MONTERREY
818-1353612
818-1353613

www.ferbera.com

José F. Gutierrez #147 Col. Angel Zimbron. C.P. 02869. Azcapotzalco, México, D.F.

cia los problemas higiénicos en estos restaurantes y, en lo sucesivo, prevenirlos; disminuyendo con ello los brotes de enfermedades por consumo de ensaladas de verduras crudas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adams, A. y Moss, M. 1997. *Microbiología de los alimentos*. Editorial Acribia, S.A. España.
2. Archer, D. L. y Kvenberg, J. E. 1985. *Incidence and cost of foodborne diarrheal disease in the United States*. J. Food Prot., 48: 887-894.
3. Bean, N. H., Goulding, J. S., Daniels, M. T. y Angulo, F. J. 1997. *Surveillance of foodborne disease outbreaks. United States, 1988-1992*. J. Food Prot., 60: 1265-1268.
4. Beuchat, L. R., Harris, L. R., Ward, T. E. y Kajs, T. M., 2001a. *A Development of proposed standard method for assessing the efficacy of fresh produce sanitizers*. J. Food Prot., 64: 1103-1109.
5. Beuchat, L. R., Farber, J. F., Garret, E. H., Harris, L. J., Parish, M. E., Suslow, T. V., y Busta, F. F. 2001b. *Standardization of a method to determine the efficacy of sanitizers in inactivating human pathogenic microorganisms on raw fruits and vegetables*. J. Food Prot., 64: 1080-1084.
6. Bryan F. L. 2000. *Critical Control Point of Street Vended Foods*. J. Food Prot., 51: 373-84.
7. Castro-Rosas, J. and Escartín, E.F. 1999. *Incidence and germicide sensitivity of Salmonella typhi and Vibrio cholerae O1 in alfalfa sprouts*. Journal of Food Safety. 19: 137-146.
8. CDC. 2000. *Surveillance of foodborne disease outbreaks. United States, 1993-1997*. Morbid. Mortal Weekly Rep. 49: 201-205.
9. Durán, M. A., Moreno, D. A. y Toledano, H. P. 1993. *El Control de la Higiene Alimentaria. Exposición Universal de Sevilla (EXPO'92)*. Gac. Sanit., 7: 249-58.
10. FDA/CFSAN, 2001. *Bacteriological Analytical Manual Online*, <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>, equivalente a *Bacteriological Analytical Manual*, 1988, 8ª ed. AOAC Intern. USA.
11. Fernández, E. E. 1981. *Microbiología Sanitaria. Agua y Alimentos*. Universidad de Guadalajara, México. pp. 209-349.
12. Fernández, E. E. 2000. *Microbiología e Inocuidad de los Alimentos*. Universidad Autónoma de Querétaro, México.
13. Geldreich, E. E. y Bordner, R. H. 1971. *Fecal contamination on fruits and vegetables during cultivation and processing for market. A review*. J. Milk Food Techn., 34: 184-195.
14. Gillian, A., Christopher, T., y David, O. 1999. *The microbiological safety of minimally processed vegetables*. Int. J. Food Sci. and Techn., 34: 1-22.
15. Harris L. J., Beuchat, L. R., Kajs, T. M., Ward, T. E. y Taylor, C. H. 2001. *Efficacy and reproducibility to a produce wash in killing Salmonella on the surface of tomatoes assessed with a proposed standards method of produce sanitizers*. J. Food Prot., 64: 1477-1482.
16. Khan, M. R. Saha, M. L. y Kribia, A. H. M. G. 1992. *A Bacteriological profile of salad vegetables in Bangladesh with special referente to coliforms*. Abstract, Lett. Appl. Microb., 14: 88.
17. Kumate, J., e Isibasi, A. 1986. *Pediatric diarrheal diseases: A global perspective*. Pediatr. Infect. Dis., 5: 21-27.
18. Kumate, J. 1988. *Morbilidad y mortalidad por diarreas en México. En: Enfermedades diarreicas en el niño. Ediciones Médicas del Hospital Infantil de México 9ª edición, México, D.F. pp. 11-19.*
19. Michanie, S. 1994. *Calidad microbiológica de los alimentos vendidos en las calles*. Rev. Alim. Latin., 203: 66-72.
20. Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994. *Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa*. Secretaría de Salud. México
21. Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, *Bienes y Servicios. Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos*. Secretaría de Salud. México
22. Norma Oficial Mexicana NOM-109-SSA1-1994, *Bienes y Servicios. Procedimiento para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico*. Secretaría de Salud. México.
23. Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994, *Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico*. Secretaría de Salud. México.
24. Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, *Bienes y Servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del Número Más Probable*. Secretaría de Salud. México.

TECNOLOGÍA

25. Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de organismos coliformes totales en Placa. Secretaría de Salud. México.

26. Secretaría de Salud. 2004. Laboratorios Estatales de Puebla y México. Comunicación personal.

27. Torres, V. M. R., Navarro, H. V. y Urakami, F. O. T. 1996. Vibrio cholerae y Escherichia coli en lechuga fresca que se expende en mercados de la ciudad de Guadalajara. XIII Reunión Nacional de Microbiología, Higiene y Toxicología de los Alimentos. Guadalajara, Jal, México.

28. Torres, V. M. R., Navarro, H. V. y Urakami, F. O. T. 1997. Vibrio cholerae y Escherichia coli en cilantro fresco que se expende en mercados de la ciudad de Guadalajara. XIV Reunión Nacional de Microbiología, Higiene y Toxicología de los Alimentos. Guadalajara, Jal, México.

29. Vanderzant, C. y Splittstoesser, D. F. 1992. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3ª ed. American public Health Assos. Washington, D. C.

30. Vázquez, S. C., Quiñones, R. E. y Lugo, F. G. 1996. Investigación de Vibrio cholerae en hortalizas que se consumen crudas en la ciudad de México. XIII Reunión Nacional de Microbiología, Higiene y Toxicología de los Alimentos. Guadalajara, Jalisco; México.

31. Whitfield, F. 1998. Microbiology of food taints. Int. J. Food Sci. and Techn., 3: 31-51.

32. Zeigler, R. G. 1993. Vegetables, fruits and carotenoides and the risk of cancer. J. Clin. Nut 53: 251-259.



Especialidades para Confeitería

Hidrocoloides

Miel de Abejas

Goma Arábica

Más presencia en México

Sus especialistas en ingredientes alimentarios

Alfred L. Wolff es un productor y proveedor mundial de ingredientes alimentarios de origen natural, con subsidiarias y plantas de producción en Europa, Asia, U.S.A. y México.

Alfred L. Wolff le asegura altos estándares de calidad, desarrollo de productos innovadores, entregas puntuales, servicio personal profesional y soporte técnico.



Germany • China • HongKong • Hungary • México • USA
www.alwolff.com

Alfred L. Wolff, S.A. de C.V.,
Kelvin No. 27 - 401. 4º Piso
Col. Anzures
México, D.F. 11590



Tel.: 55 2624 1088
Fax: 55 2624 1087
E-Mail: lrrios@alw.com.mx
www.alwolff.com