

CONTAMINACIÓN ENTEROBACTERIANA DE ALIMENTOS CÁRNICOS CONSUMIDOS EN LA FESI Y SU PERIFERIA

¹Chávez Lara Fanny Abigail
bonita576_@hotmail.com

¹Rosario López Tayde Abigail

Recibido: 18/06/2015

¹Valle Bravo Diana Vanessa

Aprobado: 21/08/2015

¹Venegas Hernández Nancy Alejandra

¹Hernández González Luis Antonio

ASESORÍA

²Antonio Moisés Chávez Araujo
mchavez@campus.iztacala.unam.mx

1. Pasante de Licenciatura en Enfermería. FES Iztacala - UNAM.

2. Biólogo. Profesor de Asignatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala - UNAM.

Para citar este artículo:

Chávez FA, López TA, Valle DV, Venegas NA, Hernández LA. Contaminación enterobacteriana de alimentos cárnicos consumidos en la FESI y su periferia. Cuidarte. 2016; 5(9): 6-16.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fesi.23958979e.2016.5.9.69119>

ARTÍCULO ORIGINAL

CONTAMINACIÓN ENTEROBACTERIANA DE ALIMENTOS CÁRNICOS CONSUMIDOS EN LA FESI Y SU PERIFERIA

RESUMEN

Las enfermedades transmitidas por alimentos son aquellas que se originan por la ingestión de alimentos contaminados en cantidades suficientes para afectar la salud. El **objetivo** de esta investigación fue identificar enterobacterias en alimentos cárnicos consumidos en establecimientos y puestos ambulantes cercanos a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI). **Metodología:** estudio tipo descriptivo, transversal y prospectivo. Se seleccionaron aleatoriamente 10 sitios con venta de alimentos. Los procedimientos microbiológicos estuvieron basados en las normas NOM-114-SSA1-1994, NOM-065-SSA1-1993 y NOM-092-SSA1-1994.

Para la detección de enterobacterias en cárnicos, se llevaron a cabo dos fases: etapa presuntiva (pruebas bioquímicas) y la etapa confirmativa en donde se empleó como medio de cultivo caldo lactosado bilis verde brillante. En la prueba de mesófilos, el 90% de los cultivos fueron positivos; en coliformes obtuvimos un 42% de positividad; coliformes fecales 64%. Estos resultados indican la presencia de carga enterobacteriana en el 95% de las muestras estudiadas; el 25% pertenece al género *Salmonella*; en tinción de gram, 95% fueron gramnegativas. El entorno influye directamente en la salud de las personas, ya que un inadecuado manejo en la preparación de alimentos puede conducir al incremento en la prevalencia de enfermedades gastrointestinales.

Palabras clave: Contaminación de alimentos, Enterobacterias, *Salmonella*.

SUMMARY

The diseases transmitted by food are those that originate for the ingestion of food contaminated in sufficient quantities to affect the health. The aim of this research was to identify enterobacter in meat food consumed in establishments and ambulant positions near to the Faculty of Top Studies Iztacala. Descriptive, across section and prospective study. 10 sites food sale were selected randomly. The microbiological procedures were based on NOM-114-SSA1-1994 standards.NOM-065-SSA1-1993. And the NOM-092-SSA1-1994.

For detection of Enterobacteriaceae family in meat, they are carried out two phases: phase presumptive (biochemical tests: SS Agar, MacConkey Agar, Gram stain and light microscopic observation); and the confirmatory stage where was used as a culture medium Lactose broth brilliant green bile. In mesophilic test they found 90% positive; coliforms we obtained in 42%; presence of fecal coliforms in 64%, these results indicate the presence of enterobacterial load at 95% of the samples studied; It is 25% owned by *Salmonella*; Gram staining 95% were gram-negative. The environment influences directly the health of the persons, since an inadequate managing in the food preparation can drive to the increase in the prevalence of gastrointestinal diseases.

Keywords: Foodborne, Enterobacteriacea, *Salmonella*.

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Estudios Superiores Iztacala forma académicamente para carreras del área de salud y se considera que los estudiantes tienen un mayor grado de conocimiento en aspectos relacionados con la higiene de los alimentos, por lo cual se debería presentar una menor prevalencia de infecciones gastrointestinales. Sin embargo, el estilo de vida y los malos hábitos alimenticios nos llevan a consumir alimentos en establecimientos y puestos ambulantes cercanos a la facultad. El problema se centra no en el consumo si no en la calidad del producto vendido por dichos establecimientos ya que la mayoría de las veces no cuentan con las medidas higiénicas requeridas.

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) son aquellas que se originan por la ingestión de alimentos contaminados en cantidades suficientes para afectar la salud. Los síntomas que se pueden presentar varían de acuerdo con la persona consumidora, la cantidad de alimento contaminado ingerido y al tipo de peligro presente en el alimento. Las enfermedades causadas por alimentos contaminados (incluyendo el agua potable) constituyen uno de los problemas de salud más comunes, la mayoría de estas son causadas por peligros biológicos.(1,2)

En México, más de la mitad de los mexicanos 53 %, ha enfermado por comer en la calle y los males más populares son diarrea, tifoidea o infección estomacal. De acuerdo con una encuesta del Gabinete de Comunicación Estratégica, la inmensa mayoría de las personas prefiere comer en casa y 85 de cada 100 afirman que esta comida les sabe más rica.³

Muchas veces la causa de la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos que producto de su actividad y

haciendo uso de las sustancias nutritivas presentes en éste, lo transforman volviéndolo inaceptable para la salud humana. (1,3,4)

Existen factores determinantes como la temperatura, humedad, oxígeno, salinidad y grado de acides, que contribuyen en la velocidad y la reproducción de las bacterias en los alimentos. (4, 5)

Las enterobacterias constituyen una familia grande y diversa de bacilos gramnegativos, que pertenecen tanto a las formas de vida libre como a la flora normal de los seres humanos y animales. Unas cuantas están adaptadas estrictamente a los seres humanos. Las enterobacterias crecen con rapidez bajo condiciones aerobias y anaerobias y tienen actividad metabólica. Hay un limitado número de especies causantes de infecciones gastrointestinales. (7,8)

La mayor parte de las enterobacterias colonizan de forma primaria la porción distal de tubo digestivo de seres humanos y animales. Las enterobacterias se encuentran entre las bacterias más grandes pues miden de 2 a 4 μm de longitud con bordes paralelos y extremos redondeados; su forma varía desde cocobacilos grandes, hasta bacilos elongados, filamentosos. Los microorganismos no forman esporas ni presentan tinción acidorresistente. Las enterobacterias proliferan con facilidad en medios simples, a menudo con solo una fuente energética de carbono. El crecimiento es rápido bajo condiciones aerobias y anaerobias. Todas las enterobacterias fermentan glucosa, reducen nitratos a nitritos y son negativas para oxidasa. Los géneros que contienen las especies más patógenas para los seres humanos incluyen Escherichia, Shigella, Salmonella, Klebsiella y Yersinia. (7)

El género *Salmonella* es el causante de muchas de las infecciones transmitidas por alimentos. En humanos las enfermedades más frecuentemente

causadas por *Salmonella* son la fiebre tifoidea y la gastroenteritis. La salmonelosis es una enfermedad gastrointestinal provocada por la infección de bacterias del género *Salmonella*. Se produce al ingerir productos alimentarios contaminados por la bacteria que pasan por estómago y después al intestino. Los síntomas comienzan después de 8-48 horas de ingerir la bacteria. *Salmonella* puede llegar al alimento por contaminación fecal de las personas que manipulan los alimentos, o al ser preparados sobre superficies contaminadas. Los animales para producción de alimentos como pollos, cerdos y vacas, pueden contener *Salmonella* y transmitir la bacteria a alimentos frescos como huevo, carne y productos lácteos. (13)

El objetivo de esta investigación fue identificar enterobacterias en alimentos cárnicos consumidos en establecimientos y puestos ambulantes cercanos a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

METODOLOGÍA

Diseño observacional de tipo descriptivo, transversal y prospectivo. Se llevó a cabo en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y su periferia (50 metros a la redonda) ubicada en Av. Los Barrios s/n No. Tlalnepantla de Baz, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, durante el período que abarca del 7 al 30 de abril del 2015.

La recolección de muestras se realizó mediante un muestreo probabilístico simple, ya que es la forma más sencilla de seleccionar una muestra, y obtener menor sesgo en los resultados (25,26). Las muestras fueron obtenidas de diez puestos ambulantes y establecimientos cercanos a la FES Iztacala que vendieran alimentos cárnicos. Las muestras de alimentos cárnicos fueron transportadas a los laboratorios de microbiología para dar inicio así al procesamiento de cada una de ellas.

Las técnicas microbiológicas se fundamentaron en el cumplimiento de las siguientes normas:

Norma Oficial Mexicana NOM-114-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la determinación de *salmonella* en alimentos. (33)

Norma Oficial Mexicana NOM-065-SSA1-1993, Que establece las especificaciones sanitarias de los medios de cultivo. Generalidades. (29)

Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. (39)

Mediante dos fases se llevó a cabo la detección de bacterias en alimentos tipo cárnicos. La primera etapa fue la presuntiva en donde se utilizaron pruebas microbiológicas: agar SS, agar MacConkey, tinción de gram y observación microscópica. Y la segunda fase llamada confirmativa donde se empleó como medio de cultivo caldo lactosado bilis verde brillante el cual es selectivo y solo permite el desarrollo de aquellos microorganismos capaces de tolerar tanto las sales biliares como el verde brillante.

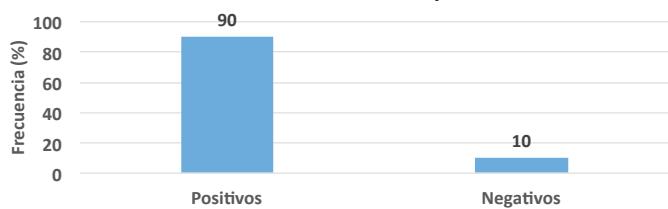
Los datos recolectados fueron incluidos en una base de datos elaborada en Microsoft Excel 2007, con el fin de analizar los datos. Los estadísticos utilizados fueron de tipo descriptivos donde se emplearon frecuencias y porcentajes según el cultivo a estudiar.

RESULTADOS

A continuación se describen los resultados obtenidos en la fase presuntiva de la investigación.

En la primera dilución con caldo lactosado de doble concentración de 10 ml se encontraron 50% de muestras positivas a bacterias mesófilas; en la segunda dilución de caldo lactosado simple de 1ml el 40% fue positiva y la tercera dilución de caldo lactosado simple a 0.1ml el 35% de las muestras fue positiva. Esta prueba aumentó las probabilidades de encontrar enterobacterias ya que la mayoría de las bacterias pertenecientes a este grupo son mesófilas, puesto que la temperatura óptima para su crecimiento y reproducción factores predisponentes para provocar una infección en el organismo es a 37°C (Figura 1).

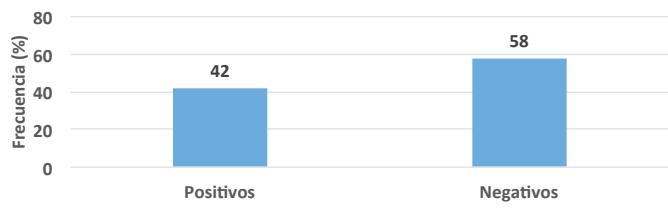
Figura 1. Evidencia bacterias mesófilas en cultivos de muestras cárnicas en caldo lactsado en 1a, 2a y 3a dilución.



Fuente: Cultivos microbiológicos. Laboratorio de Microbiología. Carrera de Biología. FES Iztacala, UNAM. Abril-Mayo 2015.

En la prueba de coliformes con Agar sangre se encontró la presencia de un 42% de las muestras contaminadas por coliformes, la importancia de esta prueba radica en encontrar bacterias que fueran viables para su reproducción; Este 42% fue importante ya que a partir de aquí lo buscamos es obtener una muestra pura de enterobacterias que más adelante nos sirvieron para determinar si realmente había contaminación por bacterias entéricas o no (Figura 2).

Figura 2. Evidencia bacterias coliformes en cultivos de muestras cárnicas en agar sangre.

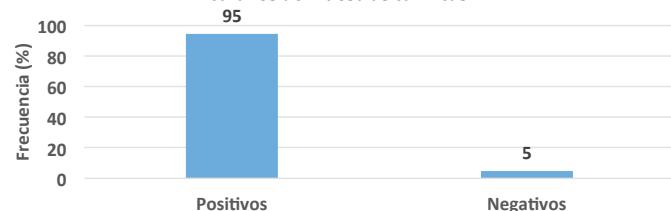


Fuente: Cultivos microbiológicos. Laboratorio de Microbiología. Carrera de Biología. FES Iztacala, UNAM. Abril-Mayo 2015.

En la prueba de coliformes fecales es donde termina nuestra fase presuntiva pues con ella determinamos que efectivamente existía una contaminación por enterobacterias. En 19 de las 20 muestras analizadas se encontró un crecimiento microbiano que corresponde a un 95% de contaminación en los alimentos cárnicos utilizados para esta investigación (Figura 3) y un 25% por sus características morfológicas en las colonias bacterianas se determinó como Salmonella; sin

embargo el dato interesante es que dichos alimentos tenían algún tipo de cocción y estas bacterias son altamente susceptibles a cualquier cambio de temperatura provocándoles la muerte, por lo cual se deduce que la contaminación en los alimentos que se consumen en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala se contaminan principalmente por un ineficaz lavado de manos y una libre exposición al medio.

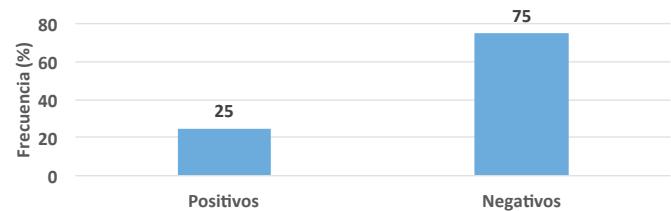
Figura 3. Evidencia bacterias de la familia Enterobacteraceae en cultivos de muestras cárnicas.



Fuente: Cultivos microbiológicos. Laboratorio de Microbiología. Carrera de Biología. FES Iztacala, UNAM. Abril-Mayo 2015.

Los siguientes resultados corresponden a la fase confirmativa; en esta fase se utilizó el caldo bilis verde brillante al 2%; obteniendo un 25% positivo a *Salmonella* determinado por sus características (Figura 4). Por lo cual una cuarta parte de nuestras muestras se encontraba contaminada por *Salmonella* que es una de las bacterias más patógenas que contaminan los alimentos cárnicos además de que proviene de las heces fecales de animales y seres humanos portadores de la misma.

Figura 4. Evidencia bacterias del género *Salmonella* en cultivos de muestras cárnicas.



Fuente: Cultivos microbiológicos. Laboratorio de Microbiología. Carrera de Biología. FES Iztacala, UNAM. Abril-Mayo 2015.

DISCUSIÓN

Los alimentos muestreados fueron tratados con algún tipo de cocción, esto hace que sea menos posible encontrar enterobacterias como contaminantes. Sin embargo nuestros resultados fueron: en la prueba de mesófilos 77% se encontraron positivos; en coliformes obtuvimos un 42%; en presencia de coliformes fecales un 64%, estos resultados indican la presencia de carga enterobacteriana en el 95% de las muestras estudiadas; siendo el 25% perteneciente a *Salmonella*.

Realmente las medidas de higiene y seguridad para el manejo de alimentos, son las que permiten mantener un control en la contaminación que se podría presentar, y evitar así un riesgo potencial en la salud. Algunos de los microorganismos patógenos implicados en infecciones o intoxicaciones alimentarias son: *Salmonella* spp. bacilo corto gram negativo que pertenece al a familia de las Enterobacterias. La NOM-251-SSA1-2009 establece las condiciones y los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de preparación de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación (35).

Estas condiciones son obligatorias para las personas físicas o morales que se dedican a la venta y preparación de alimentos destinados a los consumidores en territorio nacional. Como podemos observar esto no se lleva a cabo de la forma correcta, pues como resultado obtenido tuvimos la presencia de enterobacterias en un 95% de las muestras de alimentos cárnicos estudiadas, por lo cual hay algún falla en el manejo de los alimentos a nivel higiénico.

Méndez y colaboradores hicieron un muestreo en alimentos callejeros que como resultado tuvieron alto índice de contaminación en productos cárnicos, productos preparados a base de huevo o con queso aislando *Salmonella* entérica en la mayoría de ellos, resalta el hecho de que existiera esta enterobacteria en dichos alimentos ya que en nuestro estudio la cuarta parte de las muestras presentaron

contaminación por *Salmonella* (14).

En un estudio realizado por Paniagua y colaboradores se estudió a 300 niños diagnosticados con diarrea. Ellos encontraron que los enteropatogenos más comunes presentes en coprocultivos eran *Salmonella*, *E. coli* y *Shigella* contrastándolo con los resultados obtenidos por nosotros son patógenos encontrados en los alimentos muestreados por lo cual podemos decir que el patógeno contaminante en alimentos es el causal de infecciones gastrointestinales (37).

En el año 2007, según información del INEGI, las enfermedades gastrointestinales cobraron 514,420 muertes en la República Mexicana (GPC Atención, Diagnóstico y Tratamiento de la Diarrea Aguda en el Primer Nivel de Atención) También menciona como uno de los principales factores etiológicos la contaminación de alimentos y agua con materia fecaloide que da paso a la infección provocada por enterobacterias y entre las más comunes se encuentran: *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli* y *Klebsiella* (38).

Los alimentos bien cocinados y calentados por lo menos a 70°C durante 10 minutos son generalmente seguros, si se consumen inmediatamente o se almacenan a 4°C. Las infecciones por *Salmonella* son más frecuentes en verano que en invierno, porque el ambiente cálido favorece el crecimiento de los microorganismos en los alimentos (Madigan et al., 2009). Algunas medidas para controlar la enfermedad son: la descontaminación de suministros de agua, revisiones a los individuos que manipulan los alimentos, una buena cocción e inmunización de la población (42). La enfermedades gastrointestinales incluida la salmonelosis es una de las enfermedades transmitidas por los alimentos más comunes en el mundo. Constituye un problema importante de salud pública y representa un costo significativo en muchos países. Millones de casos en humanos se presentan en todo el mundo cada año y la enfermedad resulta en miles de muertes (OMS, 2005).

El consumo de alimentos preparados en

condiciones no higiénicas a base de cárnicos son el principal riesgo para desarrollar una infección gastrointestinal; en el mismo sentido, el hallazgo de enterobacterias en estos alimentos preparados al aire libre sin condiciones higiénico-sanitarias adecuadas tales como materias primas de dudosa procedencia, almacenamiento inapropiado, reciclaje de aceites de fritura o agua de cocción, inadecuada disposición de desechos sólidos, almacenamiento de las unidades callejeras en sitios donde hay circulación de roedores y la ausencia de servicio sanitario para los manipuladores, son un perfecto escenario para la propagación de agentes infecciosos.

CONCLUSIONES

La alimentación adecuada es fundamental para la salud y la vida, pues es a través de ella que los alimentos aportan energía y nutrientes esenciales, raramente, por no decir nunca, son estériles, sino que contienen carga microbiana, cuya composición depende de qué organismo llega a él y de cómo se multiplican, sobreviven e interaccionan en el alimento, el transcurso del tiempo, los tipos y cantidad serán determinados por las propiedades del alimento, por la atmósfera donde se almacenan, así mismo la realización y no de lavado de manos, pero de su manejo dependerá si estos microorganismos serán o no patógenos, para quien los consume.

Se deben de tomar las medidas necesarias para mejorar la higiene en alimentos disponibles al público, para disminuir infecciones e intoxicaciones transmitidas por alimentos. Para lo anterior será necesaria la participación de autoridades sanitarias, preparadores de alimentos y consumidores, además de mejorar la educación sanitaria en el manejo de alimentos, así como la implementación de programas y procedimientos que aseguren la calidad del producto.

Con base en los resultados obtenidos en el estudio comprobamos la existencia de enterobacterias patógenas, lo cual quiere decir que hay contaminación fecal en los alimentos

que se venden en la periferia de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Con estos resultados mostramos que existe un riesgo potencial en adquirir infecciones gastrointestinales por parte de los estudiantes de la FESI.

En general, en el presente estudio se demuestra que los alimentos vendidos en la periferia de esta institución no se encuentran en las condiciones adecuadas para el consumo, ya que su análisis microbiológico demuestra la existencia de contaminantes pertenecientes a especies bacterianas de los géneros *Salmonella*, *Klebsiella*, *E. coli* y *Shigella*, los cuales son agentes etiológicos para diferentes enfermedades, sin embargo al identificarlos, se pueden tomar acciones específicas con la finalidad de controlar el manejo y venta de los alimentos, y por tanto el consecuente consumo por parte de la población estudiantil, la cual está en un riesgo latente de adquirir infecciones debido al consumo constante de este tipo de alimentos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Biólogo Moisés Chávez Araujo del departamento de Biodiversidad Vegetal de la carrera de Biología su invaluable apoyo a las autoras de este trabajo de investigación. Apreciamos de sobremanera su interés y disposición para asesorarnos y facilitarnos el material que se necesitó para el logro de los objetivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Herraíz Adillo A, Gras Madrigal D. Enfermedad transmitida por alimentos. En: Cruz Acquaroni MM, González Gómez IC. Compendio DAE de Patologías. Colección De la A a la Z. 2^a ed. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2009. p. 288-2597.
2. Parra M, Durango J, Mattár S. Microbiología, patogénesis, epidemiología clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por *Salmonella*. MVZ Córdoba. Consultar en: <http://www.redalyc.org/pdf/693/69370201.pdf>. 2002; Vol.7 (2):187-200.
3. Corrales Ramírez L, Angel Peña V, Caicedo Velásquez D. Identificación de *Salmonella* y *Escherichia Coli* en manos y guantes de manipuladores en planta de sacrificio y faenado de un municipio de Cundinamarca. NOVA. Publicación científica en ciencias biomédicas. 2008; Vol. 6 (9):101-212.
4. Tirado J, Paredes D, Velázquez G, Torres JA. Crecimiento microbiano en productos cárnicos refrigerados. Ciencia y Tecnología Alimentaria. Consultar en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72450110>. 2013; Vol. 5(1): 9-15.
5. Restrepo Molina D, Arango Mejía C, Amezquita Campuzano A, Restrepo R. Industria de carnes. P.e. Medellin, Colombia: UNC; 2001.
6. Castañeda Serrano M, Braña Varela D, Cortés C.R, Martínez Valdés W. Calidad microbiológica de la carne de pollo [Libro electrónico]. Ajuchitlan, Colón, Querétaro: Sagarpa; Octubre 2013. [Consultado: 29-03-15]. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Documents/MANUALES%20INIFAP/19.%20Calidad%20microbiol%C3%B3gica%20de%20la%20carne%20de%20pollo.pdf>
7. Kenneth JR, George R. Microbiología médica. 5^a ed. México D.F: McGraw Hill; 2010.
8. Molina J, Manjarrez ME, Tay J. Microbiología: Bacteriología y virología. P.e. México: Méndez Editores; 2010.
9. De la Rosa P; Prieto J; Navarro J.M. Microbiología en ciencias de la salud.3^a ed. Barcelona, España: Elservier; 2011.
10. Molina López J. Patotipos de *Escherichia Coli* diarrogénica. (Internet).FM- UNAM. Última revisión 29 mayo 2014. Consulta 31 de abril 2015. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/escherichia-col.html>
11. Prats G, Coll P. Microbiología médica general. Editorial Mosby 1996: pp. 239-252
12. Parra M, Durango J, Mattár S. Microbiología, patogénesis, epidemiología, clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por *salmonella*. MVZ-CÓRDOBA 2002; 7:(2), 187-200. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9xwt07hm9_UJ:revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/MVZ2/187.pdf+&cd=9&hl=es&ct=clnk&gl=mx
13. Herrera Benavides A, Quintos Escalante M, Esteban Méndez M. Salmonelosis enfermedad transmitida por alimento. IPN-Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. Consultada en: <http://repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/8874/Salmonelosis%20Enfermedad%20Transmitida%20por%20Alimentos%20FINAL%5B1%5D.pdf?sequence=1>
14. Molina L.J. Infecciones por *Shigella* spp. FM-UNAM. (Internet) Última revisión 30 enero 2013. [Consulta 31 de abril 2015]. Disponible en; <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/shigella.html>
15. Méndez IA, Badillo CA, Ortiz Parra G, Faccini Álvaro A. Caracterización microbiológica de *salmonella* en alimentos de venta callejera en un sector universitario de Bogotá, Colombia. Julio a octubre de 2010. Médicas uis. Revista de los estudiantes de medicina de la universidad industrial de Santander. 2011(24):26-33.
16. Caballero A, Grillo M, Fernández M, y Leyva V. Análisis de riesgos y puntos críticos de control en cárnicos cocidos. Revista Cubana de alimentación y Nutrición. 2009;10(2).
17. Herraiz Adillo A, Gras Madrigal D. Enfermedad transmitida por alimentos. En: Cruz Acquaroni MM, González Gómez IC. Compendio DAE de Patologías. Colección De la A a la Z. 2^a ed. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2009. p. 288-2597
18. Vásquez SM, Suárez H, Zapata S. Utilización de sustancias antimicrobianas producidas por bacterias acido lácticas en la conservación de la carne. Revista Chilena de

- Nutrición. 2009; 36 (1): 64-71.
19. Corrales Ramírez LC, Angel Peña V, Caicedo Velásquez DK. Identificación de *Salmonella* y *Escherichia Coli* en manos y guantes de manipuladores en planta de sacrificio y faenado de un municipio de Cundinamarca. NOVA - Publicación Científica EN CIENCIAS BIOMÉDICAS. 2009; 6(9): 101-212.
20. Rojas Herrera RA, González FT. Detección e identificación de bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos mediante la reacción en cadena de la polimerasa. Medigraphic. 2006; 31(2): 69-76.
21. González Flores T, Rojas Herrera RA. Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico. Salud pública de México. 2005; 47(5): 388-390.
22. Félix Fuentes A, Campas Baypoli ON, Meza Montenegro M. Calidad sanitaria de alimentos disponibles al público de ciudad obregón, Sonora, México. Revista salud pública y nutrición. 2005; 6 (3): 9-17.
23. Coma J. Control de *salmonella* en carne de porcino: efecto de la alimentación animal. Avances en nutrición y alimentación animal. (Internet) 2001. (Consultado 6 de abril de 2015). Disponible en: http://www.adiveter.com/ftp_public/articulo451.pdf
24. Arias ML, Montoya A. Análisis bacteriológico de alimentos de venta ambulante. (Internet). 1989. (Consultado 6 de abril de 2015). Disponible en: <http://www.binasssa.cr/revistas/rccm/v10n2/art5.pdf>
25. Supo CJ. Seminario de investigación científica. [Internet]. Arequipa, Perú: Bioestadístico.com; 2013. Recuperado a partir de: Bioestadistico.com; 2012. Recuperado a partir de: <http://seminariosdeinvestigacion.com/sinopsis>
26. Supo CJ. Cómo elegir una muestra. Técnicas para seleccionar una muestra representativa. Arequipa, Perú: BioestadísticoEirl; 2014.
27. Universidad de Salamanca. Guía de prevención de riesgos laborales: riesgo biológico en laboratorios. (Consultado 6 de abril de 2015). Disponible en: <http://www.usal.es/webusal/files/GU%C3%8DA%20RIESGO%20BIOL%C3%93GICO%20EN%20LABORATORIOS.pdf>
28. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana NOM-034-SSA1-1993, bienes y servicios. Productos de la carne. Carne molida y carne molida moldeada. Envasadas. Especificaciones sanitarias. (Consultada 8 de abril 2015). Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/034ssa13.html>
29. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana NOM-065-SSA1-1993, que establece las especificaciones sanitarias de los medios de cultivo. Generalidades. (Consultada 8 de abril 2015) Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/065ssa13.html>
30. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana NOM-092-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. (Consultada 8 de abril 2015) Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/092ssa14.html>
31. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana NOM-093-SSA1-1994, bienes y servicios. Practicas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. (Consultada 8 de abril 2015). Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/093ssa14.html>
32. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana NOM-110-SSA1-1994, bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. (Consultada 8 de abril 2015). Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/110ssa14.html>
33. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana NOM-114-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la determinación de salmonella en alimentos. (consultada 8 de abril 2015) Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/114ssa14.html>
34. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana NOM-120-SSA1-1994, bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. (Consultada 8 de abril 2015). Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/120ssa14.html>
35. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana NOM-213-SSA1-2002, productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba(Consultada 8 de abril 2015). Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/213ssa102.html>
36. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana

- NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. (Consultada 8 de abril 2015). Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5133449&fecha=01/03/2011
37. Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos(Consultada 8 de abril 2015). Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html>
38. Normas internacionales ISO 9000 (Consultado 6 de abril de 2015). Disponible en: http://www.ucongreso.edu.ar/grado/carreras/lsi/2006/ele_calsof/MaterialCompletoISO9000%20A.pdf
39. Normas Internacionales ISO 22000. Inocuidad alimentaria. (Consultado 6 de abril de 2015). Disponible en: <http://www.bsigroup.com/es-MX/ISO-22000-inocuidad-alimentaria/>
40. Paniagua GL, Monroy E, García González O, Alonso J, Negrete E, Vaca S. Two or more enteropathogens are associated with diarrhoea in Mexican children. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials* 2007, **6**:17.
41. GPC Atención, Diagnóstico y Tratamiento de la Diarrea Aguda en el Primer Nivel de Atención [Guía de práctica clínica]. Consejo de salubridad general, Número de registro: SS-120-08 [Fecha de consulta: 23-04-15]. Disponible en :<http://www.cenetec.salud.gob.mx>.
42. Madigan MJ, Martinko, P. Dunlap, D. Clark, D. Brock. Biología de los Microorganismos. Doceava edición. Pearson. España. 2009.