

***Salmonella* spp. en manipuladores de alimentos en los comedores de una universidad venezolana**

Salmonella spp. among Food Handlers in the Dining Room at a Venezuelan University

**Sandrea Toledo, Lisette Beatriz*;
Piña Reyes, Eyilde Josefina;
Paz Montes, América; Ramírez, Jennireth;
Robertis, María; Romero, Daleine
y Soto, Yulisbeth**

Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina,
Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

*lsandrea@cantv.net

Resumen

La relación existente entre una inadecuada manipulación de los alimentos y la producción de infecciones gastrointestinales a través de éstos, ha sido ampliamente demostrada y una gran variedad de microorganismos entre ellos *Salmonella* spp. está asociada a esta transmisión. El propósito de esta investigación fue detectar la prevalencia de *Salmonella* a partir de muestras de heces en manipuladores de alimentos que laboran en dos comedores universitarios del estado Zulia. Entre los meses abril y julio del año 2009, se cultivaron 40 muestras de heces de individuos asintomáticos de ambos sexos y diferentes edades. El aislamiento e identificación bioquímica y serológica se realizó siguiendo la metodología convencional. Las pruebas de susceptibilidad a los agentes antimicrobianos se efectuaron según el método de difusión del disco siguiendo los criterios establecidos por el CLSI. Del total de muestras procesadas 4 de ellas (10%) resultaron positivas para el género *Salmonella*, 3 (75%) correspondientes al serogrupo B y 1 (25%) resultó ser al serogrupo E_i. El 50% de las cepas mostró resistencia a ampicilina. La presencia de *Salmonella* en las heces de los manipuladores constituye un grave problema de salud pública, que no debe pasar desapercibido debido a su elevada infectividad y a su asociación a brotes importantes.

Palabras clave: *Salmonella*, manipuladores de alimentos.

Recibido: 28-09-11 / Aceptado: 14-11-11

Abstract

The relationship between inadequate food handling and the production of gastrointestinal infections has been amply demonstrated, and a variety of organisms, including *Salmonella*, are associated with this transmission. The purpose of this research was to detect the prevalence of *Salmonella* in stool samples from food handlers who work in two dining rooms at the Zulia state university. Between April and July of 2009, 40 samples were cultured from stools of asymptomatic individuals of both sexes and different ages. Isolation, biochemical and serological identification were performed using conventional methodology. Tests for susceptibility to antimicrobial agents were done using the disk diffusion method, following criteria established by the CLSI. Of the total samples processed, four of them (10%) were positive for *Salmonella* 3, (75%) for serogroup B and 1 (25%) for serogroup E₁. 50% of the strains were ampicillin resistant. The presence of *Salmonella* in the stools of food handlers is a major public health problem that should not go unnoticed due to its high infectivity and association with major outbreaks.

Keywords: *Salmonella*, food handlers.

Introducción

La inocuidad alimentaria es en la actualidad una preocupación mundial y una de las metas prioritarias de organismos, tanto nacionales como internacionales; a pesar de ello, las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) se encuentran entre los principales problemas de salud pública (1). De hecho, la Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que para el año 2008, 3,3 millones de personas fallecieron por causa de enfermedades diarreicas, en la mayoría de los casos, atribuidas al consumo de agua y alimentos contaminados por falta de higiene en la manipulación de los mismos (2).

En Venezuela, la existencia de comedores en diferentes Universidades del país, surgen como un beneficio estudiantil, dedicado a proveer asistencia alimentaria, los cuales brindan una dieta balanceada y adecuada, para garantizar los requerimientos proteico-energéticos diarios necesarios y así, propiciar un mejor rendimiento académico. En una universidad del estado Zulia, actualmente están en funcionamiento 2 comedores universitarios que atienden a más de 3.000 estudiantes, beneficiando a una gran población estudiantil.

Estos comedores, son coordinados por nutricionistas que se encargan de velar por el buen funcionamiento y calidad nutricional de los alimentos servidos, así como también de la seguridad alimentaria de estos. No obstante, es importante destacar que la seguridad de los alimentos depende en gran medida de las adecuadas prácticas de higiene en toda la cadena alimentaria, desde la producción hasta la mesa del consumidor. Sin embargo, se ha reconocido que el factor mayormente involucrado en la preparación y la conservación de los alimentos, es la manipulación de los mismos.

En Venezuela, las buenas prácticas de fabricación de alimentos están reguladas por el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS), el cual implementa cursos sobre el manejo de alimentos y la obtención de un permiso o certificado de salud que los acredita aptos para manipular alimentos. Sin embargo, el hecho de obtener este permiso, no garantiza que en un momento dado ocurran enfermedades transmitidas por alimentos, sino más bien el manipulador debe estar consciente de la gran responsabilidad de su actividad laboral, procurando que todos sus hábitos y prácticas proporcionen la mayor

asepsia posible y así evitar una posible contaminación de los alimentos (3).

Entre las bacterias frecuentemente asociadas a este tipo de transmisión se incluyen a *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* y algunas especies de *Clostridium*. Además de los llamados patógenos emergentes: *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes* y algunas especies de *Escherichia coli* (2).

La presencia de bacterias como *E. coli*, *Enterobacter cloacae* y otras bacterias de origen fecal en las manos de manipuladores de alimentos indican una higiene muy deficiente durante la manipulación de los mismos. De hecho, la presencia de este indicador de contaminación fecal en las manos de uno de los manipuladores que manejan comedores masivos como los universitarios, constituye un riesgo para los estudiantes consumidores de los alimentos, porque *E. coli* forma parte de la microbiota intestinal del humano, sin embargo, existen cepas patógenas, como *Salmonella* spp. que pueden ser causantes de brotes epidémicos importante (4).

Se han realizado estudios a nivel mundial que demuestran la importancia de los manipuladores como transmisores de *Salmonella*. En Sudán, se analizó la prevalencia de portadores de bacterias patógenas y parasitosis intestinales en 518 manipuladores de alimentos en la ciudad de Omdurmán, encontrándose un 30% de positividad en estos manipuladores, ocupando las especies de *Salmonella* (12%) el segundo de los microorganismos aislados (5). Por otra parte, en los manipuladores de alimentos de diversos comedores en la India se encontró un 16.66% de positividad para *Salmonella*, spp. siendo la mayoría de las cepas aisladas resistentes a diversos agentes antimicrobianos (6).

Contradictoriamente, en Etiopía (África), donde las precarias condiciones higiénico-sanitarias, influyen de manera importan-

te en la frecuente aparición de diarreas en la población de este país, no se encontraron especies de *Salmonella* en 127 manipuladores de alimentos de la Universidad de Gondar. Pero, sí estuvieron presentes otras enterobacterias, tales como *Shigella* spp. (3,1%) y elevados porcentajes de parásitos intestinales (7).

Latinoamérica no escapa de esta realidad, Florez y cols (2008), en un estudio más completo realizado en cinco ciudades de Colombia se analizaron 1.522 manipuladores de alimentos a quienes se les hizo control microbiológico de manos y, a 1.286, examen coprológico y coprocultivo. Los autores encontraron parásitos intestinales en 26,9%; 49 (3,8%) fueron positivos para parásitos patógenos, 6 (0,46%) para enterobacterias patógenas y 8 (0,52%) cultivos se aislaron *Staphylococcus aureus*. En relación a *Salmonella* spp., 4 (0,31%) de los manipuladores estudiados resultaron positivos para este microorganismo. (8).

En nuestro país, son poco estudios disponibles; no obstante, se ha demostrado la presencia de enterobacterias patógenas en manipuladores de alimentos como el realizado en Cumaná, donde se evaluaron microbiológicamente muestras de heces y manos de 128 manipuladores de alimentos en tres comedores públicos, encontrándose un 7,5% de positividad para *Salmonella* spp. (4).

En virtud de la baja documentación existente en nuestro país que ponga en evidencia la presencia de *Salmonella* spp. en manipuladores de alimentos de los comedores universitarios, y en respuesta a la elevada afluencia de estudiantes a estos comedores, la presente investigación se planteó determinar la presencia de *Salmonella* spp. en muestras de heces de manipuladores de alimentos en los comedores de una universidad del estado Zulia.

Materiales y métodos

Población

Estuvo representada por 40 manipuladores de alimentos que laboran en dos comedores de una universidad del estado Zulia.

Recolección de las muestras

Durante el período comprendido entre los meses de abril y julio del año 2009 se le solicitó a los manipuladores participantes en el estudio una muestra de heces para cultivo bacteriológico. Se les entregó un envase plástico estéril apropiado, y se les dieron las instrucciones para la recolección de las muestras, las cuales fueron trasladadas al Centro de Referencia Bacteriológica del Servicio Autónomo Hospital Universitario de Maracaibo (SAHUM) para su inmediato procesamiento.

Procesamiento de las muestras

A su llegada al laboratorio, las muestras fueron inoculadas en los medios selectivos: *Salmonella Shigella* Agar (SSA), Xilosa Lisina Desoxicolato (XLD), Mac Conkey (MC), y en el medio de enriquecimiento Caldo Selenito F (CSF). Las placas fueron incubadas a 35-37°C durante 24 horas y el caldo selenito se incubó a la misma temperatura durante 6-18 horas, y a partir de éste se repicaron placas de MC, XLD y SSA.

Aislamiento e identificación de *Salmonella*

Las colonias compatibles con *Salmonella* creciendo en los medios XLD, SSA, MC, fueron subcultivadas utilizando una misma colonia, a medios Triple Azúcar Hierro (TSI) y Lisina Hierro Agar (LIA), los cuales se incubaron durante 18 a 24 horas a 35°C. Las combinaciones TSI y LIA compatibles fueron identificadas bioquímicamente empleando

los esquemas bioquímicos descritos por la American Society for Microbiology (9).

Las cepas identificadas bioquímicamente como *Salmonella* fueron inoculadas en Agar Nutritivo en tubo para su identificación serológica y en Caldo Soya Trypticase (CST) para realizar las pruebas de susceptibilidad a los agentes antimicrobianos. Para determinar el grupo serológico se empleó la prueba de aglutinación en lámina mediante la identificación de los antígenos somáticos y flagelares según el esquema de Kauffman y White, con el uso de antiseros comerciales (Difco) (9, 10).

Pruebas de susceptibilidad a los agentes antimicrobianos

Fueron realizadas siguiendo la metodología descrita por Kirby & Bauer. Los antibióticos probados fueron: Ampicilina (AM), Clo-ranfenicol (C), Trimetropim/Sulfametoxazol (SXT), Acido Nalidixico (NA), Nitrofurantoina (F/M), Ciprofloxacina (CIP), Amoxicilina/Acido clavulanico (AMC), Aztreonam (ATM), Cefotaxima (CTX), Ceftazidima (CAZ), Ceftriaxona (CRO), Cefpodoxima (CPD). La lectura de los halos de Inhibición expresados en milímetros, se analizaron con las tablas estándares, según el criterio establecido por Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (11).

Análisis estadístico

Los resultados fueron expresados en números y porcentajes, representados en gráficos y tablas.

Resultados

De las 40 muestras estudiadas, 4 (10%) resultaron positivas para *Salmonella* (Gráfico 1).

De acuerdo a la distribución serológica de las especies de *Salmonella* aisladas en la presente investigación, como se observa en el gráfico 2, de las 4 cepas aisladas, 3 (75%) fueron del serogrupo B, y 1 cepa (25%) fue identificada como serogrupo E1.

En relación al comportamiento frente a los agentes antimicrobianos, el 50% de las cepas de *Salmonella* spp. aisladas, mostró resistencia solo a la ampicilina, siendo sensibles a los demás antibióticos probados.

Discusión

El porcentaje (10%) de positividad para *Salmonella* spp., encontrado en la presente investigación, representa un aporte importante por tratarse de personas que manipulan alimentos en comedores donde son atendidos más de 3000 estudiantes.

Cabe destacar que la presencia de *Salmonella* spp. en los manipuladores de alimentos en estos comedores universitarios pone en evidencia el estado de portador en estas personas, lo cual indica que en algún momento determinado pueden ocasionar una contaminación de los alimentos si las medidas higiénicas no son adecuadas y consecuentemente provocar brotes epidémicos (2, 12).

Estos resultados son similares a otros estudios como el realizado en la India (2005), donde los autores encontraron una positividad para *Salmonella* spp. en el 16,66% de los manipuladores de alimentos estudiados en el Distrito Tamil Nadu de Namakkal (6).

De igual modo, Saeed y Hamid (2010), en Sudan encontraron un 12% (62/518) de positividad para *Salmonella* spp. en los manipuladores de alimentos estudiado por ellos (5), lo cual coincide con nuestros hallazgos. En nuestro medio, Valdivieso y col. (2006) consiguieron porcentajes ligeramente meno-

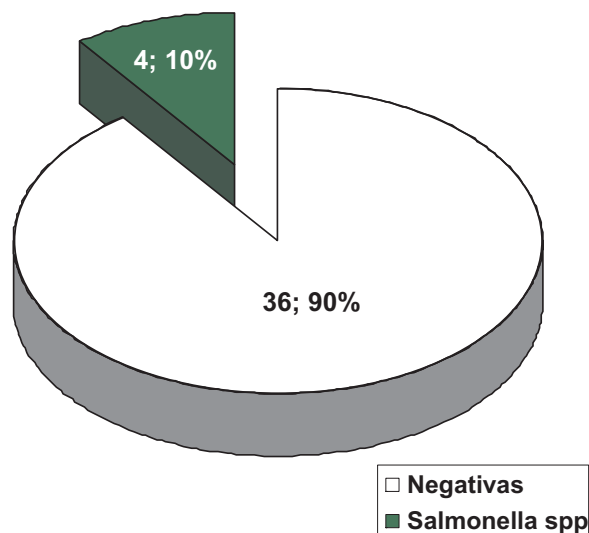


Gráfico 1. Aislamiento de *Salmonella* en manipuladores de alimentos de dos comedores universitarios del estado Zulia. Abril-Julio de 2009.

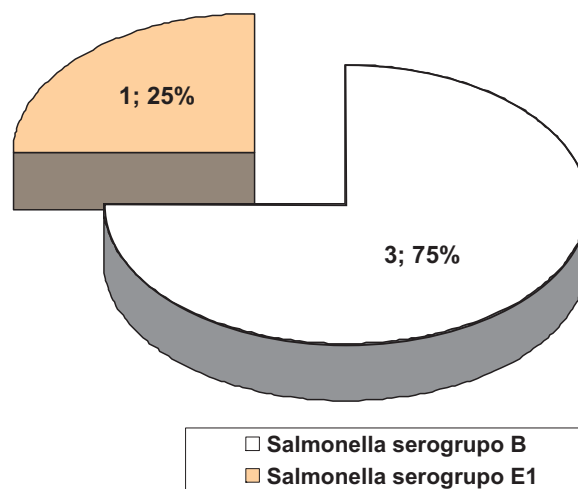


Gráfico 2. Distribución por grupo serológico de *Salmonella* spp. en manipuladores de alimentos de dos comedores universitarios del estado Zulia. Abril-Julio 2009.

res a los encontrados en el presente estudio, ya que detectaron especies de *Salmonella* en el 7,5% (3/40) de las muestras de heces de los manipuladores de alimentos de tres comedores en la ciudad de Cumaná (4).

Contrariamente, se han reportados resultados muy inferiores a los encontrados en este estudio, como el realizado por Asghar y col. (2006) quienes en los manipuladores estudiados por ellos detectaron menos del 1% (2 cepas de *Salmonella* spp.) en la población de Makkah (Arabia Saudita) (13).

En el país vecino, Colombia, Florez y cols (2007) detectaron un porcentaje de positividad para *Salmonella* spp. más bajo que lo encontrado en la presente investigación (0,23%) (8); incluso hay estudios donde no se han detectado la presencia de especies de *Salmonella* en manipuladores de alimentos (7, 14, 15). No obstante, la ausencia de *Salmonella* spp. en heces en manipuladores de alimentos no es indicativo de una buena práctica durante el manejo de los alimentos, ya que pueden existir o prevalecer otros patógenos intestinales que en un momento dado puede ocasionar brotes gastrointestinales importantes (2, 12).

Ahora bien, esto no debe pasar desapercibido debido a la alta infectividad de este microorganismo, como lo confirma Khuri-Bulos y col. (1994), quienes demostraron que *Salmonella* spp. era capaz de permanecer en las heces de individuos sanos por largos períodos, lo que representa un peligro para la salud de los consumidores (16).

Cabe resaltar que según la clasificación de Kauffman-White, vigente hasta febrero de 2007, el grupo serológico B incluye más de 60 serotipos entre los cuales se pueden mencionar: *S. paratyphi* B, *S. tripoli*, *S. canadensis*, *S. java*, *S. agama*, *S. typhimurium*, *S. abortus*, *S. agona*, entre otras; mientras que, el grupo serológico E₁, engloba a más de 25 serotipos entre las que se destacan: *S. kalina*, *S. butantan*, *S. allerona*, *S. huyudsta*, y *S. oxford* (10). Se ha señalado que entre los serogrupos de *Salmonella* spp. aislados de alimentos que han sido involucrados en las en-

fermedades transmitidas por alimentos (ETA) durante el período 2000 y 2008, se mencionan a los grupos C1 y E (17).

Diversos estudios realizados a nivel mundial han demostrado la gran variedad de serotipos y serovariedades de *Salmonella* spp. presentes en manipuladores de alimentos. Florez y col. (2007), encuentran que de las 4 cepas aisladas en su investigación, 1 (25%) fue *S. agona*, 1 (25%) *S. paratyphi*, 1 (25%) resultó *S. uganda* y 1 (25%) fue catalogada como *Salmonella* spp., y como puede notarse, la mayoría de las cepas de *Salmonella* spp. aisladas están ubicadas en el grupo serológico B, de acuerdo a la clasificación de Kauffman-White, lo que concuerda con la presente investigación donde la mayoría de las cepas aisladas fueron de ese grupo serológico (8).

No obstante, Feglo y col. (2004) (18) observó resultados contrarios a lo reportado en la presente investigación, ya que entre los serogrupos de *Salmonella* spp. aislados, 3 (50%) fueron *S. typhi* y las otras tres resultaron como especies no tifoideas. De igual modo, en un estudio realizado en Brasil en el año 2010, encontraron que las muestras de origen humano analizadas durante el período 1991 a 2008, se detectaron 47 serogrupos de *Salmonella*, siendo *S. typhi* (58,9%), *S. enteritidis* (5,4%) y *S. saintpaul* (2,5%), las más frecuentemente encontradas (19).

Sin embargo, la sola presencia de especies de *Salmonella* en las heces de personas que manipulan alimentos, sobre todo en comedores colectivos como los universitarios, es un importante hallazgo y habla de la baja vigilancia que en estos comedores existe, a pesar de la existencia de normativas tanto nacionales, como el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) y los propios entes involucrados con la calidad de estos comedores.

Lo anterior es reforzado por Corrales y col. (2008), cuyos resultados no demostró la presencia de *Salmonella* spp. en manos ni guantes de los operarios, sin embargo los autores evidenciaron una variedad significativa de microorganismos patógenos para consumo humano, entre ellos *Escherichia coli*. (20).

El tratamiento de elección para *Salmonella* siempre ha sido la ampicilina, pero la creciente aparición de resistencia a este antibiótico desde el año 2000 ha limitado su uso (21). Quizás una de las causas de esta creciente resistencia sea debido a que este agente antimicrobiano constituía la elección para el tratamiento de las diarreas de viajero, aunado al uso de este antibiótico en animales de experimentación (22) y en humanos a su uso masivo e indiscriminado (23).

Lo antes dicho, es constatado por Senthilkumar y Prabakaran (2005), los cuales encuentran serogrupos de *Salmonella* spp. multiresistentes, considerando los autores que la India es un país cuyas condiciones higiénico-sanitarias son deficientes y los hábitos alimentarios propios de su costumbre, influyen notablemente en la incidencia de diarreas que requieren tratamientos frecuentes con antibióticos y en respuesta a ellos, las cepas adquieren mecanismos de resistencia a diferentes antibióticos (6).

En el estudio realizado por Zamora y col. (2006), el perfil de sensibilidad a antibióticos para *Salmonella* spp. aisladas en su investigación a partir de muestras tanto de origen clínico como alimentario, mostraron una resistencia a antibióticos betalactámicos que variaron entre 12.5% para amoxicilina-ácido clavulánico, 15% para amoxicilina y un 17.5% para cefalexina (24). Cabe resaltar que una única cepa de *Salmonella* spp. aislada por estos autores presentó resistencia a ampicilina,

teniendo un comportamiento similar las dos cepas de *Salmonella* spp. resistentes en esta investigación.

Conclusiones y recomendaciones

La presencia de especies de *Salmonella* en los comedores universitarios, es indicativo de la baja calidad de los programas preventivos de enfermedades transmitidas por alimentos en la universidad, por lo que estos resultados proporcionan una valiosa información epidemiológica que revela la necesidad de intensificar los controles higiénico-sanitarios en los comedores universitarios.

Resulta fundamental implementar métodos de evaluación para la observación de los hábitos de manipulación de alimentos en los comedores universitarios.

De igual modo, se recomienda orientar a los manipuladores sobre las graves consecuencias y riesgos que corren los consumidores al ingerir alimentos contaminados por microorganismos.

Referencias bibliográficas

- (1) Organización Panamericana de la Salud (OPS). Alertas epidemiológicas: Archivos 2003-2008. Enfermedades Infecciosas Emergentes y Reemergentes, Región de las Américas.). Disponible en: <http://www.paho.org/>
- (2) Organización Mundial de la Salud (OMS). Vigilancia de la contaminación de los alimentos y seguimiento de las enfermedades transmitidas por los alimentos en el ámbito nacional. Quinto foro mundial de autoridades de reglamentación sobre inocuidad de los alimentos. 2009. Disponible En: <http://www.fao.org/>.
- (3) Schinitman N. I. 2005. Alimentos: Prevención de su contaminación. Disponible en: www.ecoportal.net.

- (4) Valdiviezo, N.; Villalobos, I.; Martínez, N. 2006. Evaluación microbiológica en manipuladores de alimentos de tres comedores públicos en Cumana - Venezuela. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.* 26(2):95-100.
- (5) Saeed, H. A.; Hamid, H. 2010. Bacteriological and Parasitological Assessment of Food Handlers in the Omdurman Area of Sudan. *J. Microbiol Immunol Infect.*; 43(1):70.
- (6) Senthilkumar, B.; and Prabakaran, G. 2005. Multi-drug resistant *Salmonella* Typhi in asymptomatic typhoid carriers among food handlers in Namakkal District Tamil Nadu" *IJMM*: 23(2):92-4.
- (7) Andargie, G.; Kassu, A.; Moges, F.; Tiruneh, M.; Huruy, K. 2008. Prevalence of bacteria and intestinal parasites among food-handlers in Gondar town, northwest Ethiopia. *J. Health Popul Nutr.*; 26(4):451-5.
- (8) Florez, A. C.; Rincón, C.; Garzón, P.; Vargas, N.; Enríquez, C. 2007. Factores relacionados con enfermedades transmitidas por alimentos en restaurantes de cinco ciudades de Colombia. *Asociación Colombiana de Infectología.* 12(4).
- (9) Murray PR, Baron ES, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH 1999. *Manual of Clinical Microbiology.* 7th Edition. Washington, D.C. ASM Press.
- (10) Patrick, A. D. Grimont, and François-Xavier Weill. WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*. *Institut Pasteur.* Antigenic Formulae of the *Salmonella* serovars. 2007. 9th edition.
- (11) Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI): (2009). Performance Standards Antimicrobial susceptibility testing; Nineteenth International Supplement. Documento M100/S10/ 27(1).
- (12) Internacional Comisión of Microbiological Specifications for Food, ICMSF. 2006. Guía simplificada para el entendimiento y uso de objetivos de inocuidad de los alimentos y objetivos de rendimiento.
- (13) Asghar, A.; Zafar, T.; Momenah, A. 2006. Bacteriological and serological survey of infectious diseases among food handlers in Makkah. *Ann Saudi Med*, 26:141-4.
- (14) Corrales, L.; Peña, V.; Caicedo, D. 2008. Identificación de *Salmonella* y *Escherichia coli* en manos y guantes de manipuladores en planta de sacrificio y faenado de un municipio de Cundinamarca. *NOVA*; 6(9): 20-4.
- (15) Arzu, O.; Peiretti, H.; Rolla, R.; Roibon, W. 2000. Evaluación de riesgo microbiológico en superficies inertes y vivas de manipuladores en áreas de producción de un supermercado del nordeste argentino. *UNNE*; 17:6-10.
- (16) Khuri-Bulos, N. A.; Khalaf, M. A.; Shehabi, A.; Shami, K. 1994. Foodhandler-associated *Salmonella* outbreak in a university hospital despite routine surveillance cultures of kitchen employees. *Infect Control Hosp Epidemiol*; 311-14.
- (17) Barreto, G.; Sedrés, M.; Rodríguez, H.; Viera, G. 2010. Agentes bacterianos asociados a brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) en Camagüey, Cuba, durante el período 2000-2008. *Revista electrónica de Veterinaria*; 1; 2. 135-43.
- (18) Feglo, P. K.; Frimpong, E. H.; Essel-Ahun, M. 2004. *Salmonellae* carrier status of food vendors in Kumasi, Ghana. *East African Medical Journal* Vol. 81 (7).
- (19) Brito, E.; Borges, N.; Ramos, F. *et al.* 2010. Serotipos de *Salmonella* de origen humano identificados en el Estado de Pará (Brasil) entre 1991 y 2008. *Rev Pan-Amaz Saude*; 1, p.93-100.
- (20) Corrales, L.; Peña, V.; Caicedo, D. 2008. Identificación de *Salmonella* y *Escherichia coli* en manos y guantes de manipuladores en planta de sacrificio y faenado de un municipio de Cundinamarca. *NOVA*; 6(9): 20-4.
- (21) Puig, Y.; Leyva, V.; Martino, T. 2008. Estudio de susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Salmonella* spp. aisladas de alimentos. *Rev haban cienc méd*; 7; 2.
- (22) Butaye, P.; Devriese, L.; Haesebrouck, F. 2003. Antimicrobial Growth Promoters Used in Animal Feed: Effects of Less Well Known Antibiotics on Gram-Positive Bacteria. *Clinical Microbiology Reviews*; 16:175-188.

- (23) Phillips, I.; Casewell, M.; Cox, T.; De Groot, B.; Friis, C.; et al. 2004. Does the use of antibiotics in food animals pose a risk to human? A critical review of published data. *Journal of antimicrobial Chemotherapy*; 53:28-52.
- (24) Zamora, J. M.; Chaves, C. y Arias, M. L. 2006. Comparación del perfil de sensibilidad a antibióticos de cepas de *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp. aisladas a partir de alimentos con cepas de origen clínico. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición ALAN*; 56, 2, p. 171-174.