

AISLAMIENTO DE SALMONELLAS DE IMPORTANCIA ZONÓTICA EN VÍSCERAS DE POLLOS BENEFICIADOS EN EL ESTADO ZULIA, VENEZUELA

Isolation of Salmonellas with Zoonotic Importance in Viscera from Broiler Chickens in Zulia State, Venezuela

Leonardo A. Boscán D.¹, Ana M. Arzálluz², Carmen I. Ugarte³, Damarys Sánchez³, Dubraska Díaz⁴, Thomas E. Wittum⁵ y Armando E. Hoet⁵

¹División de Estudios para Graduados. ²Cátedra de Producción y Patología Aviar. ⁴Cátedra de Enfermedades Infecciosas. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

³Sección de Aislamiento e Identificación Bacteriana, Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel".

⁵Department of Veterinary Preventive Medicine, The Ohio State University. Columbus, Ohio, 43210.

E-mail: leoboscan17@yahoo.com; hoet.1@osu.edu

RESUMEN

Varios serotipos de Salmonella entérica se encuentran entre los patógenos zoonóticos más importantes causantes de enfermedades transmitidas por los alimentos alrededor del mundo, siendo especialmente las aves y sus subproductos uno de los mayores vehículos de contagio de Salmonelosis a los humanos. El objetivo del presente trabajo fue reportar el aislamiento de varios serotipos de Salmonella de importancia zoonótica aisladas de vísceras de pollos beneficiados en dos grandes plantas procesadoras del estado Zulia, Venezuela. Estas muestras fueron sometidas a un análisis bacteriológico siguiendo el protocolo para aislamiento e identificación de *Salmonella* spp., estandarizado por el Departamento de Agricultura del estado de Ohio, EUA. Cepas de Salmonella fueron obtenidas en 77 (23%) de las 332 muestras totales recolectadas entre ambas plantas en un período de 5 meses, cepas las cuales fueron serotipificadas en el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" (Caracas, Venezuela). Cinco (5) diferentes serotipos fueron detectados: *S. paratyphi B* (62%), *S. heidelberg* (31%), *S. amager* (3%), *S. javiana* (3%) y *S. idikan* (1%); clasificándose un 93% (72/77) de las cepas aisladas como *S. paratyphi B* y *S. heidelberg*. Ambas bacterias son reportadas en la literatura como salmonellas potencialmente patógenas para los seres humanos, con características invasivas y capaces de producir infecciones extraintestinales y cuadros septicémicos.

Hasta donde se conoce, no existen reportes previos en el estado Zulia sobre estos serotipos de Salmonella potencialmente zoonóticas aisladas en pollos, razón por la cual se espera que este trabajo advierta sobre el posible riesgo que estos serotipos representan para la salud pública de la región.

Palabras clave: Salmonella, zoonosis, pollos, salud pública, *S. paratyphi-B*, *S. heidelberg*.

ABSTRACT

Several serotypes of enteric Salmonella are among of the most important zoonotic food-borne pathogens worldwide. Foods of animal origin, especially poultry and poultry products, are one of the major vehicles of transmission for human Salmonellosis. The objective of the present manuscript was to report several serotypes of Salmonella of zoonotic importance isolated from poultry chicken slaughtered in two large processing plants in Zulia state, Venezuela. These samples were processed using the protocols for isolation and identification of *Salmonella* spp standardized by the Ohio Department of Agriculture, USA. Salmonellas were recovered from 77 (23%) of 332 total samples collected from both plants over a 5 month period. All the isolates were serotyped at the National Institute of Health "Rafael Rangel" (Caracas, Venezuela). Five different serotypes were detected: *S. paratyphi B* (62%), *S. heidelberg* (31%), *S. amager* (3%), *S. javiana* (3%) y *S. idikan* (1%). Ninetythree percent (72/77) of the isolates were either *S. paratyphi B* or *S. heidelberg*, which are reported in the literature as pathogenic

Salmonellas for humans with invasive properties and capable to produce extra intestinal infections and septicemia. There are not previous reports in Zulia state about the isolation of these potentially zoonotic Salmonella serotypes in poultry; therefore the aim of this work is to alert others of the risk that these serotypes represent for the public health of this region.

Key words: Salmonella, zoonoses, broilers, public health, *S. paratyphi-B*, *S. heidelberg*.

INTRODUCCIÓN

Por ser una zoonosis la Salmonelosis juega un rol protagónico en muchas de las patologías entéricas que se presentan en niños, jóvenes y adultos de edad avanzada, así como en personas muy susceptibles o inmunosuprimidas, en las cuales causa diarreas, fiebre, vómitos, dolor abdominal e incluso la muerte. Se ha establecido que aproximadamente un tercio de las muertes pediátricas que se suceden en los países en desarrollo, son atribuibles a la diarrea y la deshidratación que ésta provoca. Se estima que cada año se producen entre 3000 a 5000 millones de casos de diarrea, con 5 a 10 millones de muertes, en África, Asia y América Latina [22].

Las infecciones causadas por bacterias del género Salmonella provocan enfermedades que afectan la industria avícola, generando en ésta grandes pérdidas económicas debido a la disminución en las ganancias de peso, las altas tasas de conversiones alimenticias, muertes e incluso, decomisos a nivel de los mataderos [22]. Adicionalmente, las aves afectadas por este patógeno representan uno de los reservorios más importantes de Salmonella que pueden ser transmitidas a través de la cadena alimenticia hacia el hombre causando en éstos, diferentes cuadros clínicos de Salmonelosis (desde problemas entéricos hasta la muerte) [14]. En la literatura, el aislamiento de Salmonella, tanto de aves como de productos avícolas se reporta con más frecuencia que en cualquier otra especie animal o producto alimenticio, reflejando de alguna manera la gran prevalencia de infecciones por Salmonella en aves [14]. Siendo los productos avícolas una fuente importante de proteína animal para el humano y una muy buena alternativa económica para llevar hasta la mesa un plato de mucha versatilidad gastronómica; el pollo se ha considerado en el país, un punto álgido de estudio para la medicina preventiva, puesto que éste puede ser al mismo tiempo una importante fuente de Salmonella, para los seres humanos [2, 20].

El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar la presencia de cepas de *Salmonella* spp. a partir de vísceras (hígado, bazo, y ciegos) de pollos beneficiados en dos grandes plantas procesadoras del estado Zulia. Así mismo, se determinó el serotipo de las cepas aisladas con el objetivo de entender un poco mejor las características epidemiológicas de esta bacteria, además de determinar la presencia de cepas de

Salmonella consideradas potencialmente zoonóticas y de riesgo para la salud pública.

MATERIALES Y MÉTODOS

Plantas beneficiadoras

Para la realización de este trabajo fueron muestreadas dos plantas procesadoras de pollos beneficiados ubicadas al noroeste del estado Zulia (identificadas como planta procesadora 1 y 2, respectivamente). Dichas plantas cuentan con una capacidad instalada para beneficiar 50.000 pollos/día, contando con muelle de descarga, cadena transportadora de aves, aturdidora, escaldadora, maquinas desplumadoras, guillotina, cortadora de patas, chiller, maquinas empacadoras y cavas enfriadoras.

Procedimiento de muestreo y toma de las muestras

Cada planta beneficiadora fue visitada en forma intercalada en cinco oportunidades con una separación mínima de quince días entre visitas (una visita por mes por planta), para cubrir así un periodo de aproximadamente 5 meses. Dicho muestreo fue planificado con el fin de garantizar que las muestras obtenidas provinieran de diferentes granjas y fueran lo más heterogéneas posible.

En cada visita se aplicó un muestreo sistemático, el cual se usa cuando cada k -ésimo individuo de la población se incluye en la muestra con el fin de incrementar las posibilidades de detectar la variable a ser medida, en este caso las cepas de Salmonella [40], por lo tanto, en la correspondiente visita a la planta procesadora, por cada 200 pollos de la cadena de beneficio, se recolectaba un ave, hasta completar un total de 33 o 34 muestras por día, a los cuales se les extraía las vísceras. Estas recolecciones se obtuvieron en el área limpia de la planta procesadora. La muestra estaba conformada por el hígado, bazo y ciegos de cada pollo beneficiado. Estos órganos son los ideales para detectar este patógeno, debido a que son altamente afectados por la multiplicación de la Salmonella [14].

El contenido de la cavidad abdominal fue tomado en forma manual durante el proceso de eviscerado para luego en el laboratorio seleccionar el hígado, el bazo y los ciegos y proceder al aislamiento de Salmonella.

Dicho procedimiento fue realizado utilizando las medidas de asepsia de rigor, tanto en la planta procesadora como en el laboratorio, para evitar contaminaciones cruzadas durante el proceso de recolección de muestras y sembrado. Cada muestra (vísceras abdominales) fue colocada de forma individual en una bolsa plástica hermética estéril previamente rotulada, y almacenada en una cava con hielo para su preservación. Al finalizar cada visita, las muestras fueron inmediatamente transportadas al laboratorio de Diagnóstico de Enfermedades Infecciosas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad del Zulia, donde fueron procesadas.

Análisis bacteriológico

Los protocolos usados para el cultivo y aislamiento de *Salmonella* spp., son aquellos empleados por el laboratorio de Diagnóstico de Enfermedades Animales del Departamento de Agricultura de Ohio, EUA (Ohio Department of Agriculture, Animal Disease Diagnostic Laboratory, ODA-ADDL) [3], los cuales han sido modificados para incrementar su sensibilidad y especificidad [18, 19].

Fueron tomados aproximadamente 4 grs. de trozos de hígado, bazo y ciegos (con su contenido) para conformar un pool de dichos órganos por cada muestra individual, los cuales eran sembrados en 40 mL de medio de pre-enriquecimiento conformado por caldo tetracionato (Bacto®), verde brillante, solución de yodo (2%) y tergitol NP-7. Este es un medio de enriquecimiento selectivo para el cultivo de especies de *Salmonella*. Una vez sembrada la muestra en el caldo de tetracionato (TTB) en una dilución 1:10, ésta era homogenizada y se llevaba a incubación a 37°C durante 18-24 horas. Seguidamente se transfería asépticamente 0,10 mL del TTB previamente inoculado, a 10,0 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis R10 (RV) (1:100). Este es un medio rápido y sensible para acelerar el crecimiento de *Salmonellas* después del pre-enriquecimiento con TTB. Una vez inoculado el caldo RV, éste era incubado a 37°C durante 18-24 horas, luego se usaron placas de agar xilosa, lisina y tergitol 4 (XLT-4). Las placas de XLT-4 fueron inoculadas con las muestras provenientes del caldo RV. Las colonias de *Salmonella* son rojas con un centro negro, sin alteraciones del medio de cultivo alrededor de las mismas, las placas fueron incubadas a 37°C durante 18-24 horas. Posteriormente, se seleccionaba una colonia que fuera presuntiva para *Salmonella*, la cual era transferida desde el agar XLT-4 hasta una placa de agar McConkey (incubándolas a 37°C por 18-24 horas). De esta forma se podían obtener cultivos puros de la cepa sospechosa, además de confirmar de que éstas eran bacterias lactosas negativas.

Los cultivos positivos al XLT-4 y lactosa negativos en el McConkey fueron inoculados paralelamente en agar inclinado TSI y caldo ureasa. Ambos medios se incubaron a 37°C durante 18-24 horas. Todas aquellas cepas que dieron una reacción positiva al TSI (alcalización en el lado inclinado del agar con acidez en el taco, acompañado de formación de gas con precipitación de sulfuro de hierro de color negro), y negativa a la ureasa, pasaban a un último paso de confirmación basado en una prueba con antisuero polivalente contra el Ag "O"

(Difco Laboratory, Detroit, Michigan, EUA.). Todos aquellos aislamientos, confirmados como *Salmonella* por las pruebas bioquímicas y serológicas eran preservados en agar nutritivo (AN), hasta su envío al Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" (INHRR) en la ciudad de Caracas, Venezuela; donde se realizó la confirmación de los aislamientos a través de pruebas bioquímicas primarias (Kligler (glucosa-lactosa), Lia (lisina-hierro-agar), Mio (motilidad-indol-ornitina y urea) y secundarias (Orto-Nitrofenil-Galacto-Sidasa (ONPG), Citrato, Malonato, Lisina, Indol y Medio Motilidad *Salmonella*), además del serotipeaje para su clasificación. La serotipificación se basó en el esquema de Kaffmann-White, el cual clasifica a las diferentes especies de *Salmonella* según sus antígenos somáticos y flagelares.

RESULTADOS

En el noroeste del estado Zulia existen 7 plantas beneficiadoras de aves, las cuales tienen diferente capacidad instalada. Para el presente trabajo se visitaron 2 plantas con gran capacidad para el servicio de matanza de aves, siendo éstas unas de las principales procesadoras de pollos beneficiados, por lo cual cubren un alto porcentaje del mercado regional. Un total de 332 muestras fueron procesadas de ambas plantas procesadoras, de las cuales se aislaron 77 (23%) cepas de *Salmonella* spp., confirmadas a través de pruebas metabólicas, bioquímicas y serológicas. En la TABLA I, se resume el porcentaje de muestras positivas al aislamiento de *Salmonella* spp., por cada planta y global. De los 77 casos positivos, 54 (70%) de ellos corresponden a la planta procesadora 1 y los restantes 23 casos (30%) a la planta 2.

Todas las cepas aisladas (77) fueron serotipificadas serológicamente siguiendo el esquema de Kauffmann-White. Los serotipos encontrados en ambas plantas fueron: 48 *S. paratyphi B* (62%), 24 *S. heidelberg* (31%), 2 *S. amager* (3%), 2 *S. javiana* (3%) y 1 *S. idikan* (1%). El serotipo más aislado en la planta 1 fue *S. paratyphi B* con 47 casos de 54 (87%), en la planta 2, el serotipo más aislado fue *S. heidelberg* con 20 casos de 23 (87%) (TABLAS II, III, y IV).

DISCUSIÓN

Del total de muestras procesadas de dos integraciones avícolas de la región zuliana, se aisló un número importante

TABLA I

TOTAL DE MUESTRAS DE VÍSCERAS DE POLLO RECOLECTADAS DE PLANTAS BENEFICIADORAS AL NOROESTE DEL ESTADO ZULIA Y PORCENTAJE DE MUESTRAS POSITIVAS DE AISLAMIENTOS DE *Salmonella* spp.

TOTAL SAMPLES OF BROILER CHICKENS VISCERAS COLLECTED FROM TWO SLAUGHTER PLANTS AT THE NOR EAST OF ZULIA STATE AND PERCENTAGE OF *Salmonella* spp. POSITIVE SAMPLES

Planta	Número de Muestras	Muestras Positivas	Muestras Positivas (%)
1	166	54	32,5
2	166	23	13,9
Total	332	77	23,2

TABLA II
SEROTIPOS DE SALMONELLA AISLADAS EN LAS PLANTAS BENEFICIADORAS 1 Y 2 EN EL NOROESTE DEL ESTADO ZULIA. SALMONELLA SEROTYPES ISOLATED IN SLAUGHTER PLANT 1 AND 2 IN NOR EAST IN THE ZULIA STATE

Serotipos	Plantas 1 y 2 (n)	Porcentaje (%)
Paratyphy B	48	62,3
Heidelberg	24	31,2
Amager	2	2,6
Javiana	2	2,6
Idikan	1	1,3

TABLA III
SEROTIPOS DE SALMONELLA AISLADAS EN LA PLANTA BENEFICIADORA 1 EN EL NOROESTE DEL ESTADO ZULIA. SALMONELLA SEROTYPES ISOLATED IN SLAUGHTER PLANT 1 IN NOR EAST IN THE ZULIA STATE

Serotipo	Planta 1 (n)	Porcentaje (%)
Paratyphy B	47	87
Heidelberg	4	7,4
Amager	1	1,9
Javiana	1	1,9
Idikan	1	1,9

TABLA IV
SEROTIPOS DE SALMONELLA AISLADAS EN LA PLANTA BENEFICIADORA 2 EN EL NOROESTE DEL ESTADO ZULIA. SALMONELLA SEROTYPES ISOLATES IN SLAUGHTER PLANT 2 IN NOR EAST IN THE ZULIA STATE

Serotipo	Planta 2 (n)	Porcentaje (%)
Paratyphy B	1	4,3
Heidelberg	20	86,9
Amager	1	4,3
Javiana	1	4,3
Idikan	-	-

de cepas de Salmonella (23%) en vísceras de pollos beneficiados, las cuales fueron clasificadas en 5 serotipos diferentes, siendo las más comunes *S. paratyphy B* y *S. heidelberg*. Un porcentaje similar de aislamientos de Salmonella (23,08%) fue reportado recientemente por Pérez y col. [31], en canales de pollo para la misma región. Hasta donde se conoce, estos trabajos son pioneros en el Estado, ya que no existen otros antecedentes publicados en revistas arbitradas que reporten aislamientos de Salmonellas (*paratyphy B*, *heidelberg*) en pollos y productos de pollos en el estado Zulia.

Sin embargo, en otras regiones de Venezuela (región central) se han aislado *Salmonella* spp. de pollos y subproductos de éstos, con un porcentaje de aislamiento que va desde un 32,5% hasta un 72,5% [20, 25, 29, 34]. Aunque se observa

una diferencia marcada entre los porcentajes de aislamientos obtenidos en el estado Zulia con los detectados en el centro del país, es importante notar que estos últimos trabajos tienen como mínimo, ocho años o más de haber sido realizados por lo cual resulta muy difícil establecer una comparación.

El porcentaje de aislamientos total promedio obtenidos en este trabajo (23%), es relevante, dado que uno de cada cinco pollos beneficiados pueden ser fuente de infección de Salmonella para el consumidor.

Cuando se analizaron los serotipos encontrados en la presente investigación, los 2 más frecuentes fueron la *S. paratyphi B* (62%) y la *S. heidelberg* (31%). Ambos serotipos son considerados como patógenos zoonóticos [1, 9, 13, 21, 23, 30, 33, 38, 42, 44-46]. En la búsqueda de antecedentes no se halló información, de que éstos serotipos hallan sido aislados en pollos beneficiados o sus derivados en la región. Sin embargo, reportes internacionales indican que *S. paratyphi B* y *S. heidelberg* son frecuentemente aisladas en animales, principalmente en pollos y subproductos de éstos, convirtiéndose en un significativo problema de salud pública [4, 5, 6, 10, 11, 17, 24, 26-28, 35-37, 43].

Según Demczuk y col. [9], la *S. heidelberg* es el segundo serotipo más frecuente de Salmonella aislada de humanos en Canadá; y el cuarto serotipo más común en los EUA [7]. Dentro de las principales afecciones que éstas causan en humanos, se encuentran problemas gastrointestinales [8, 33] acompañados con fiebre y diarrea, siendo mayormente observada en niños menores de tres meses de edad [38]. Adicionalmente, este serotipo ha sido asociado con patologías aun más severas debido a la capacidad invasiva de esta bacteria [44], *S. heidelberg* es capaz de producir infecciones extraintestinales, ocasionando cuadros de septicemia que pueden llegar a ser mortales [16, 44], o producir complicaciones como miocarditis [9], esplenitis purulenta [15], abscesos esplénicos [45] o artritis reactivas [41].

Una estadística interesante fue reportada por Vugía y col. [44], quienes indican que en los EUA, para 1996-1999 hubo 9 casos de Salmonelosis enteroinvasiva en adultos y 78 en niños, por cada millón de habitantes. En el mismo trabajo se reportó que, de 540 personas con Salmonelosis invasiva, 386 de éstas debieron ser hospitalizadas y 29 murieron (13 fueron personas mayores de 60 años). En Venezuela, en el hospital José Manuel de los Ríos, Caracas, se ha reportado recientemente un caso clínico en humano con infección urinaria complicada, causada por *S. heidelberg* [42].

El otro serotipo mayormente aislado en el presente trabajo, y que trae consecuencias en la salud humana fue la *S. paratyphi B*, pudiendo causar cuadros clínicos septicémicos y daños a órganos internos [32]. Esta bacteria ha sido asociada con una gran variedad de brotes y casos clínicos en humanos con diferentes grados de severidad, desde gastroenteritis hasta fiebre paratifoidea [1, 12, 21, 23, 32, 39]. De la misma forma que sucede con *S. heidelberg*, las afecciones por *Salmonella*

paratyphi B, ocurren principalmente en niños, produciendo gastroenteritis, diarrea, vómitos y fiebre paratifoidea [13, 46]. Aunque en Venezuela no se han reportado brotes, ni diagnosticado casos clínicos por este serotipo, éste no excluye la posibilidad de ocurrencia de la enfermedad.

Un hecho interesante de destacar, es que ambas integraciones, a pesar de ser consideradas independientes, una de otra, presentaron serotipos similares de Salmonella. Al profundizar en la posible explicación de este hecho se encontró que ambas compañías tienen tres puntos en común donde se podría establecer la relación, ellos son: a) similares fuentes de materia prima para la elaboración de alimentos (p.e Soya), b) similares proveedores de concha de arroz para la cama de los galpones, y c) intercambio o rotación de granjas privadas entre ambas y otras integraciones comerciales. Sin embargo es importante resaltar que, aunque comparten casi los mismos serotipos, éstos se encuentran distribuidos en porcentajes diferentes, lo cual era de esperarse debido a los diferentes manejos o prácticas de cada integración en particular.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se aisló un porcentaje importante de Salmonellas en ambas plantas procesadoras, identificándose cinco diferentes serotipos. De éstos, 93% correspondieron a los serotipos *S. paratyphi B* y *S. heidelberg*, considerados potencialmente patógenos para el ser humano, lo que, representa un riesgo para la de salud pública, inclusive hasta comprometer la vida de las personas expuestas.

Es necesario mantener una vigilancia epidemiológica permanente sobre los animales destinados al consumo humano, y sus subproductos, con el propósito de evaluar medidas de prevención y control específicas para este microorganismo, que permitan disminuir la prevalencia de Salmonellas. Para que ello ocurra deberán trabajar en conjunto y en forma permanente el sector oficial, las empresas privadas, las universidades y demás institutos de investigación a nivel regional y nacional.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer la colaboración prestada por la industria privada que permitió la realización del presente trabajo en sus instalaciones, quienes con estas actividades buscan mejorar la calidad de sus productos para satisfacer a sus clientes y consumidores. También deseamos agradecer al personal de la Cátedra de Enfermedades Infecciosas por su colaboración en el presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALLERBERGER, F.; GUGGENBICHLER, J; FILLE, M.; SEMENITZ, E. Septic Disease Pictures in Salmonella Infections. **Inmun. Infekt.** 14(6):199-202. 1986.
- [2] ANTUNES, P.; REU, C.; SOUSA, J.; PEIXE, L.; PESTANA, N. Incidence of Salmonella from Poultry Products and Their Susceptibility to Antimicrobial Agents. **Int. J. Food Microbiol.** 82(2):97-103. 2003.
- [3] OHIO DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Animal Disease Diagnostic Laboratory (ODA-ADDL). **Microbiology Methods Manual.** Reynoldsburg, OH, USA. 30-35 pp. 2002.
- [4] BAILEY, J.; COSBY, D. Detection of Salmonella from chicken rinses and chicken hot dogs with the Automated BAX PCR system. **J of Food Protect.** 66(11):2138-2140. 2003.
- [5] BOKANYI, R. Jr.; STEPHENS, J.; FOSTER, D. Isolation and Characterization of Salmonella from Broiler Carcasses or Parts. **Poult. Sci.** 69(4):592-598.1990.
- [6] CAPITA, R.; ALVAREZ-ASTORGA, M.; ALONSO-CALLEJA, C.; MORENO, B.; del CAMINO GARCIA-FERNANDEZ, M. Occurrence of Salmonella in Retail Chicken Carcasses and Their Products in Spain. **Int. J. Food. Microbiol.** 81(2):169-173. 2003.
- [7] CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Salmonella annual summary.** 2002. Department of Health and Human Services, CDC, National Center for Infections Diseases, Division of Bacterial and Micotic Diseases, Foodborne and Diarrheal Diseases Branch. Atlanta, Georgia. 1-86 pp. 2003.
- [8] CHOI, M.; YOSHIKAWA, T.; BRIDGE, J.; SCHLAIFER, A.; OSTERWEIL, D.; REID, D.; NORMAN, D. Salmonella outbreak in a nursing home. **J Am. Geriatr Soc.** 38(5):531-534. 1990.
- [9] DEMCZUK, W; SOULE, G; CLARK, C; ACKERMANN, H.; EASY, R.; KHAKHRIA, R.; RODGERS, F.; AHMED, R. Phage-based Typing Scheme for *Salmonella enterica* serovar *heidelberg*, a Causative Agent of Food Poisonings in Canada. **J of Clin Microbiol.** 41(9): 4279-4284. 2003.
- [10] DORN, C.; SCHROETER, A.; MIKO, A.; PROTZ, D.; HELMUNTH, R. Increasing Number of *Salmonella paratyphi B* Isolates from Slaughtered Poultry Sent in to the National Salmonella Reference Laboratory. **Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.** 114(5-6):179-183. 2001.
- [11] ESAKI, H.; MORIOSKA, A.; ISHIHARA, K.; KOJIMA, A.; SHIROKI, S.; TAMURA, Y.; TAKAHASHI, T. Antimicrobial susceptibility of Salmonella isolated from cattle, swing and poultry (2001-2002): report from Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring Program. **J. Antimicrob. Chemother.** 53(2):266-270. 2004.
- [12] EZQUERRA, E.; BURNERNS A.; JONES, C.; STANLEY, J. Genotypic typing and phylogenetic analysis of *Salmonella paratyphi B* and *S. java* with IS200. **J. Gen. Microbiol.** 139(10):2409-2414. 1993.

- [13] FERRIS, J.; PEREZ, A.; CANOVAS, A.; BADIA, J.; LOPEZ, C.; ORELLANA, F. Salmonella Infection in Children. Epidemiological and Clinical Considerations (autor's transl). **An. Esp. Pediatr.** 11(5):373-382. 1978.
- [14] GAST, R.K. Infecciones por *Salmonella*. En: **Enfermedades de las Aves**. 2da. Ed. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, D. F. 79-127 pp. 2000.
- [15] HANDRICK, W.; BRETTSCHEIDER, D.; HORMANN, D.; SCHOLBACH, T. Ultrasonically-guided Percutaneous Puncture and Drainage of a Splenic Abscess Caused by *Salmonella heidelberg* in a Child. **Clin. Pediatr.** 204(1): 56-60. 1992.
- [16] HEAL, J. M.; JONES, M. E.; FOREY, J.; CHAUDHRY, A.; STRICOF, R. L. Fatal Salmonella septicemia after platelet transfusion. **Transfus.** 27(1): 2-5. 1987.
- [17] HERNADEZ, T.; RODRÍGUEZ-ALVAREZ, C.; ARÉVALO M. P.; SIERRA, A.; ARIAS, A. Antimicrobial-resistant *Salmonella enterica* serovars isolated from chickens in Spain. **J. Chemother.** 14(4):346-350. 2002.
- [18] HUSTON, C.; WITTUM, T.; LOVE, B.; KEEN, J. Prevalence of fecal shedding of *Salmonella* spp., in dairy herds. **J Am Vet Med Assoc.** 220(5) 645-649. 2002.
- [19] HUSTON, C.; WITTUM, T.; LOVE, B. Persistent fecal Salmonella shedding, in five dairy herds. **J Am Vet Med Assoc.** 220(5) 650-655. 2002.
- [20] INFANTE, D.; NOGUERA, C.; LEON, A. J.; CATARI, M.; HERRERA, A. J.; VADILLO, P. Aislamiento de *Salmonella* en Canales de Pollos. **Vet Tropical.** (19): 91-99. 1994.
- [21] ISPAHANI, P.; SLACK, R. Enteric Fever and other Extraintestinal Salmonellosis in University Hospital, Nottingham, UK, between 1980 and 1997. **Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.** 19(9):679-87. 2000.
- [22] JOKLIK, W.; WILETT, H.; AMOS, B.; WILFERT, C.; ZINSSER. **Microbiología. Enterobacteriaceae: Salmonella y Shigella**, patógenos intestinales. Ediciones Panamericanas. México, D. F. 759-771 pp. 1994.
- [23] KUHN, H.; GERICKE, B.; KLEPP, M.; FELLMANN, G.; RABSCH, W. Outbreak of *Salmonella paratyphi B* Infections in Connection with Consumption of Smoked Fish. **Gesundheitswesen.** 56(4):21-24. 1994.
- [24] LEE, L.; TRETA, V.; PUHR, N.; LEVINE, P.; FERRIS, K.; TAUXE, R. Antimicrobial-resistant *Salmonella* spp. Isolated from Healthy Broiler Chickens after Slaughter. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 202(5):752-755. 1993.
- [25] LEÓN, A.; INFANTE, D.; NOGUERA, C.; HERRERA, A.; VALDILLO, P. Detección de *Salmonella* sp. en Pollos Congelados en el Estado Aragua. **Vet. Tropical.** 21(1): 75-84. 1996.
- [26] LONGE, C.; SHERWOOD, J.; ELIJAH, L.; DOCKTER, M. The Incidence of Antimicrobial-Resistant *Salmonella* spp. on Freshly Processed Poultry from US Midwestern Processing Plants. **J of Appl. Microbiol.** 94(1):16-24. 2003.
- [27] MacDOUGALL, L.; FYFE, M.; McINTYRE, L.; PACCAGNELLA, A.; CORDNER, K.; KERR, A.; ARAMINI, J. Frozen Chicken Nuggets and Strips-a Newly Identified Risk Factor for *Salmonella heidelberg* Infection in British Columbia, Canada. **J. Food Prot.** 67(6):1111-1115. 2004.
- [28] MIKO, A.; GUERRA, B.; SCHROETER, A.; DORN, C.; HELMUNT, R. Molecular Characterization of Multiresistant d-tartrate-positive *Salmonella enterica* serovar *paratyphi B* Isolates. **J of Clin Micro.** 40(9):3184-3191. 2002.
- [29] MORILLO, A.; RODRÍGUEZ, S.; INFANTE, D.; NOGUERA, C.; LEÓN, A.; HERRERA, A.; VALDILLO, P. Detección de *Salmonella* spp. en Alas y Vísceras Comestibles de Pollo. **Vet. Trop.** 21(1):49-58. 1996.
- [30] NGUYEN-VAN-AI; NGUYEN-DUC-HANH; LE-TIEN-VAN; NGUYEN-VAN-LE; NGUYEN-THI; IAN-HUONG; HOANG-THI; QUY-NHON. Digestive Salmonellosis in South Vietnam. **Bull. Soc. Pathol. Exot. Filiales.** 68(2):152-159. 1975.
- [31] PERÉZ, C.; RIVERA, S.; PIRELA, A.; RINCÓN, H.; MAVAREZ, Y.; ROMÁN, R. Aislamiento de *Salmonella* en Canales de Aves y Evaluación de la Efectividad de Diferentes Medios de Enriquecimiento y Selectivos. **Rev Cientif.** XIV(2):177-185. 2004.
- [32] PRAGER, R.; RABSCH, W.; STRECKEL, W.; VOIGT, W.; TIETZE, E.; TSCHAPE, H. Molecular Properties of *Salmonella enterica* Serotype Paratyphi B Distinguish between Its Systemic and Its Enteric Pathovars. **J. Clin. Micro.** 41(9): 4270-4278. 2003.
- [33] RAMADAN, F.; UNNI, A.; HALAS, R.; RIZK, M. Samonella-induced enteritis. Clinical, serotypes and treatment. **J. Egypt Public Health Assoc.** 67(3-4):357-367. 1992.
- [34] RENGEL, A.; MENDOZA, S. Isolation of *Salmonella* from Raw Chicken in Venezuela. **J of Food Protect.** 47(3): 213-216. 1984..
- [35] RIGBY, C.; PETTIT, J.; BAKER, A.; SALOMONS, M.; LIOR, H. Sources of Salmonella in an uninfected commercially-processed broiler flock. **Can. J. Comp. Med.** 44(3):267-274. 1980.
- [36] ROY, P; DHILLON, A. S; LAUERMAN, L. H; SCHABERG, D. M; BANDLI, D; JOHNSON, S. Results of Salmonella isolation from poultry products, poultry environment, and other characteristics. **Avian Dis.** 1(46): 17-24. 2002.

- [37] SARWARI, A; MAGDER, L; LEVINE, P; McNAMARA, A; KNOWER, S; ARMSTRONG, G; ETZEL, R; HOLLINGSWORTH, J.; MORRIS G. Serotype Distribution of *Salmonella* Isolates from Food Animals after Slaughter Differs from That of Isolates Found in Humans. **J of Infect Dis.** 183:1295-1299. 2001.
- [38] SCHUTZE, G.; SCHUTZE, S.; KIRBY, R. Extraintestinal Salmonellosis in a Children's Hospital. **Pediatr. Infect. Dis. J.** 16(5):482-485. 1997.
- [39] SELANDER, R.; BELTRAN, P.; SMITH, N.; HELMUTH, R.; RUBIN, F.; KOPECKO, D.; FERRIS, K.; TALL, B.; CRAVIOTO, A; MUSSER, J. Evolutionary Genetic Relationships of *Salmonella* serovars that cause Human Typhoid and other Enteric Fevers. **Infect. Immun.** 58(7): 2262-2275. 1990.
- [40] STEEL R.; TORRIE J. **Bioestadística Principios y Procedimientos.** Muestreo de Poblaciones Finitas. 2da. Edición. McGraw-Hill/Interamericana de México, S. A. de C. V. Naucaplan de Juárez, México. 622 pp. 1996.
- [41] THOMSON, G. T; CHIU, B; De RUBÍES, D; FALK, J.; INMAN, R. D. Immunoepidemiology of post-Salmonella reactive arthritis in a cohort of women. **Clin. Immunol. Immunopathol.** 64(3):227-232. 1992.
- [42] UGARTE, C; SPADOLA, E; SALGADO, N; SÁNCHEZ, D; FRANCO, E; PAYARES, D; MARCANO, D; LOPEZ, J; TARAZONA, B; FLORES, A; TORRES, S.; RODRÍGUEZ, J. *Salmonella heidelberg* Productora de Blee y con Susceptibilidad Disminuida a Quinolonas: a Propósito de un Caso. Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel". **XII Jornadas Zulianas de Infectología.** 14-16, Octubre. Maracaibo, Venezuela. 1-3 pp. 2004.
- [43] VAN IMMRSEEL, F; MEULEMANS, L; DE BUCK, J; PASMANS, F; VELGE, P.; BOTTREAU, E.; HAESBROUCK, F.; DUCATELLE, R. Bacteria-host interactions of *Salmonella paratyphi B* dT+ in poultry. **Epidemiol Infect.** 132(2): 239-243. 2004.
- [44] VUGIA, D.; SAMUEL, M.; FARLEY, M.; MARCUS, R.; SHIFERAW, B.; SHALLOW, S.; SMITH, K.; ANGULO, F. Invasive *Salmonella* infections in the United State, Food-Net, 1996-1999: incidence, serotype distribution, and outcome. **Clin. Infect. Dis.** 15(38)Suppl 3:S149-156. 2004.
- [45] WILMSHURST, P.; SUTCLIFFE, H. Splenic abscess due to *Salmonella heidelberg*. **Clin. Infect. Dis.** 21(4):1065. 1995.
- [46] YURDAKOK, K; ASAKER, E.; BERKMAN, E. *Salmonella* gastroenteritis in children. **Turk. J. Pediatr.** 40(1):69-78. 1998.