

Prevalencia y perfil de susceptibilidad antimicrobiana de *Salmonella* sp. aislada de psitácidos en un hogar de paso en la Amazonia colombiana

Daniela Silva-Sabi¹, Erika Milena Chávez¹, Gloria Elena Estrada-Cely¹,
Luís Hernando Ortegón^{1,*}

¹ Semillero de Investigación en Fauna Silvestre Ankoré. Universidad de la Amazonia. Florencia (Caquetá). Colombia.

Recibido 19 de Enero de 2010; aceptado 4 de Mayo de 2010

Resumen

En el Hogar de Paso de Fauna Silvestre convenio entre Universidad de la Amazonia y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Florencia-Caquetá, Colombia), se analizaron 17 aves de la familia Psittacidae, del género Amazona, especie *Amazonas amazonica* y *Amazonas ocrhocephala*, con el propósito de investigar la prevalencia y susceptibilidad antibiótica de *Salmonella* sp., mediante el cultivo e identificación bacteriológico a partir de hisopados cloacales. No se identificó sexo. Se encontró una prevalencia del 70,58 %; siendo las dos especies igualmente afectadas. La susceptibilidad antimicrobiana se comprobó para diez antibióticos utilizados para el control del patógeno en humanos. El 83,33 % de las cepas aisladas fueron resistentes a Ampicilina y Amoxicilina; 41,66 % a Tetraciclina, 25 % a Estreptomina y ácido Nalidíxico, 16,66 % a Cloranfenicol, 8,33 % a Kanamicina. Las cepas analizadas presentaron un porcentaje de sensibilidad del 100 % a Sulfatrimetropin, Ciprofloxacina; 91,66 % a Ceftriaxona, 75 % a Cloranfenicol, 66,66 % a Estreptomina, 58,33 % a ácido Nalidíxico y Kanamicina; 33,33 % a Tetraciclina y 16,66 % a Ampicilina y Amoxicilina. La sensibilidad moderada presentó porcentajes relativamente bajos: 33,33 % a Kanamicina, 25 % a Tetraciclina, 16,66 % a ácido Nalidíxico y 8,33 % a Estreptomina.

©2010 Universidad de la Amazonia. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: aves silvestres, cultivo bacteriano, infección, loros, *Salmonella*, zoonosis

Abstract

At the Transit Home for Wildlife supported by agreement between Universidad de la Amazonia and Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Florencia-Caquetá, Colombia), 17 birds belonging to Psittacidae Family, Amazona genus, species: *Amazonas amazonica* and *Amazonas ocrhocephala* were analyzed in order to investigate the prevalence and antibiotic susceptibility of *Salmonella* sp., by bacteriological culture and identification from cloacal swabs. They were not identified gender. It was found a prevalence of 70,58 %; the two species were similarly affected. Antimicrobial susceptibility was found for ten antibiotics used to control the pathogen in humans. The 83,33 % of the isolates were resistant to Ampicillin and Amoxycillin; 41,66 % to Tetracycline, 25 % to Streptomycin and Nalidixic acid, 16,66 % to Chloramphenicol, 8,33 % to Kanamycin. The strains tested showed a sensitivity rate of 100 % Sulfatrimetropin, Ciprofloxacin, 91,66 % to Ceftriaxone, 75 % to Chloramphenicol, Streptomycin 66,66 %, 58,33 % to Nalidixic acid, and Kanamycin; 33,33 % to Tetracycline, 16,66 % Ampicillin and Amoxycillin. The moderate sensitivity showed relatively low percentages, as follows: 33,33 % to Kanamycin; 25 % to Tetracycline, 16,66 % to Nalidixic acid and 8,33 % to Streptomycin.

©2010 Universidad de la Amazonia. All rights reserved.

Key Words: wildlife birds, bacterial culture, infection, parrots, *Salmonella*, zoonoses.

Introducción

La transfaunación y el incremento de poblaciones de loros o Psitácidos (Orden Psittaciformes, Familias: Cacatuidae y Psittacidae) mantenidas en cautiverio, debido a su gran vistosidad, docilidad y capacidad para repetir palabras, han aumentado el número de contactos hombre - aves silvestres; lo cual facilita la aparición y desarrollo de diversas avizoonosis, poniendo en riesgo las dos poblacio-

nes (Gismondi 1999); esto demuestra que las prácticas aberrantes de tenencia en cautiverio no sólo vulnera el bienestar de los especímenes sometidos, sino que, además, se pone en riesgo la salud de la población humana en contacto con estos (Carter *et al.* 1989, Acha & Szyfres 2001, García 2003).

El género *Salmonella* constituye un gran grupo de bacilos cortos Gram negativos no esporoformadores, anaerobios facultativos, de la familia Ente-

* Autor para correspondencia. E-mail: lortegon@uniamazonia.edu.co

robacteriaceae. La mayor parte de las cepas son móviles y producen ácido y gas a partir de glucosa, manitol y sorbitol (excepto *Salmonella typhi* y otras cepas raras que sólo producen ácido); son activas productoras de sulfuro de hidrógeno, y están estrechamente relacionadas entre sí por antígenos somáticos y flagelares. Estos microorganismos infectan mayormente el intestino, si bien algunos pueden hallarse en el torrente circulatorio y los órganos internos de los invertebrados; con frecuencia se aíslan de aguas servidas, agua dulce, agua salada y de ciertos alimentos. La mayor parte de las *Salmonella* tienen un amplio rango de huéspedes (Leminor 1992, Euzeby 1999, Brenner et al. 2000, Gast 2000).

El problema epidemiológico de *Salmonella* es su gran variedad de reservorios que tiene, estos incluyen animales domésticos y silvestres de diversos tipos, como porcinos, bovinos, aves silvestres y de corral, roedores, iguanas, tortugas, perros y gatos. Sumado a ello, en muchos países se ha encontrado una alta proporción de cepas de *Salmonella* spp. con resistencia múltiple a los antibióticos (Borland 1975, Fica et al. 1997, Acha & Szyfres 2001, INFOSAN 2005).

Las aves portadoras juegan un papel muy importante en la transmisión de la enfermedad, la cual puede ser vertical u horizontal. Una vez que un ave adquiere la infección puede presentar la forma clínica o la sub-clínica, pero en cualquiera de ellas el ave generalmente queda como portadora del germen, constituyendo un peligro potencial para la progenie y su núcleo social (Vadillo 2002, Uribe & Suárez 2006).

Las infecciones por *Salmonella* en el hombre presentan toda una gama de síndromes clínicos: fiebre entérica (fiebre tifoidea), diarrea, cefalalgia, náuseas, vómitos y dolor abdominal, bacteriemia e infección localizada que puede ocurrir casi en cualquier sitio. Además son comunes las infecciones intestinales asintomáticas y el estado transitorio de portador intestinal convaleciente. Por fortuna es autolimitante, sin embargo, en recién nacidos, ancianos e inmunodeprimidos pueden aparecer complicaciones (Carter 1989, Vadillo & Píriz 2002).

Las infecciones con estos bacilos se asocian a la ingestión de alimentos y agua contaminada por detritus humano y de animales que sirven como reservorio. En el caso de la *Salmonella typhi*, sólo se transmite de persona a persona por lo que su único reservorio es el hombre (Hohmann 2001, Gil-Setas et al. 2002, Uribe & Suárez 2006).

Este estudio fue desarrollado para evaluar la prevalencia de *Salmonella* y determinar la sensibilidad antibiótica, con el objetivo de tener información sobre futuras estrategias quimioterapéuticas de los psitácidos en cautiverio en el aviario del hogar de paso.

Metodología

Área de estudio

El estudio se realizó en el aviario del Hogar de Paso para Fauna Silvestre, financiado por el convenio entre la Universidad de la Amazonia y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), ubicado en la Granja Experimental Santo Domingo de la Universidad de la Amazonia, en las coordenadas geográficas 1° 26' 8,13" de latitud Norte y 75° 46' 1,63" de longitud Oeste, a temperatura ambiental promedio de 28 °C, humedad relativa de 80-85 % y precipitación promedio de 3 600 mm.año⁻¹ (Estrada 2003).

Fase de campo

El muestreo se hizo a la totalidad de Psitácidos del género *Amazonas*, correspondientes a las especies *Amazonas amazónica* y *Amazonas ochrocephala*, alojados en el aviario del hogar de paso de la Universidad de la Amazonia. La recolección fue en las horas de la mañana con previo ayuno de 6 horas, practicando un examen clínico cuidadoso para determinar la condición de salud y bienestar en la que se encontraban al momento de iniciar los muestreos.

Con el fin de evitar la introducción de agentes químicos en el organismo de los especímenes y ante la facilidad de manipulación, la contención se realizó sólo en forma física, manteniendo los parámetros de bienestar con el fin de disminuir cargas de estrés. Una vez muestreados los especímenes, la zona de albergue fue enriquecida en forma habitacional y alimenticia con el fin de disminuir los efectos post manipulación.

La toma de las muestras se realizó directamente de la cloaca, utilizando por animal dos hisopos comerciales (Puritan®). Luego de la toma, uno de éstos, se colocó rápidamente en un caldo de enriquecimiento (Caldo Rappaport Oxoid®). El otro, a un tubo con Caldo Tioglicolato (Oxoid®). Los hisopados fueron transportados, en refrigeración a 4 °C, al laboratorio de Microbiología de la

Universidad de la Amazonia.

Fase de laboratorio

Se siguió el protocolo correspondiente para el cultivo de heces, para el aislamiento e identificación de *Salmonella* (Ortegón 2004, WHO 2003).

Para el cultivo microbiológico, las muestras se procesaron inmediatamente arribaron al Laboratorio. Los hisopados en Tioglicolato se sembraron en Agar MacConkey (Oxoid®) y se incubaron a 37 °C durante 24 h; los hisopos en Caldo Rappaport se incubaron a 37 °C durante 16 h y posteriormente se cultivaron en Agar MacConkey con incubación a 37 °C durante 24 h. Luego, se tomaron colonias y se subcultivaron en cajas de agares Xilosa-Lisina-Desoxicolato (XLD), *Salmonella*-*Shigella* (SS), Bismuto Sulfito (SB), con incubación a 37 °C durante 48 h (Michael 1999, Malbran 2001, Vadillo & Píriz 2002, Merck 2003, Weng *et al.* 2003, Blivet *et al.* 2004).

Después de este procedimiento y para comprobar los aislamientos se procedió a realizar un tamizaje bioquímico de aquellas colonias con morfología macroscópica típica del género *Salmonella*, utilizando Agar Triple Azúcar Hierro (TSI por su sigla en inglés) y Agar Lisina Hierro - LIA (Tabla 1). Para confirmar los aislamientos se corrió serotipificación mediante un kit de identificación de *Salmonella* por aglutinación látex (Oxoid®).

Pruebas de Sensibilidad Antimicrobiana

Una vez realizada la identificación de las cepas, se procedió a hacer la prueba de susceptibilidad antimicrobiana, se utilizó el método de difusión en disco de Kirby - Bauer (Bauer *et al.* 1966, Wikler *et al.* 2006, Zamora *et al.* 2006), para determinar los patrones de sensibilidad. Los antimicrobianos y sus concentraciones fueron Ampicilina (10 µg), Amoxicilina + ácido Clavulónico (20/10 µg), Ceftriaxona (30 µg), ácido Nalidíxico (30 µg), Ciprofloxacina (5 µg), Estreptomina (10 µg), Kanamicina (10 µg), Sulphamethoxazole / Trimetoprim (23,75/1,25 µg), Cloranfenicol (30 µg) y Tetraciclina (30 µg) (Tabla 2).

Después de una incubación de los antibiogramas de 24 h a 37 °C, se midió el diámetro (en mm), de los halos de inhibición, de cada uno de los sensibilizados y se interpretó de acuerdo a las tablas del National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS 2002, Cavalieri *et al.* 2004).

Resultados y discusión

Se obtuvo una prevalencia a *Salmonella* del 71 % (Figura 1), constituyéndose en posible foco de dispersión, y fuente de aviazoosis, ya que las aves, en todas las etapas de su vida, pueden estar expuestas a la contaminación con *Salmonella* y son muchos los factores que predisponen o causan la infección, como alimento contaminado con

Tabla1. Perfil bioquímico compatible con *Salmonella*.

TSI	LIA
K/AG/H ₂ S+ ó K/A/H ₂ S +	K/AG/H ₂ S-ó K/AG/H ₂ S +
K= alcalino; A= ácido; G= producción de gas; H ₂ S= sulfuro de hidrógeno (ennegrecimiento).	

Tabla 2. Resultados promedios de la susceptibilidad antimicrobiana de las cepas de *Salmonella* sp aisladas en aves Psitácidas.

Antibióticos	(µg)	Sensible (%)	Intermedio (%)	Resistente (%)
Ampicilina	10	17	-	83
Amoxicilina + ac. Clavulónico	20/10	17	-	83
Ceftriaxona	30	92	8	-
Acido nalidíxico	30	58	17	25
Ciprofloxacina	5	100	-	-
Estreptomina	10	67	8	25
Kanamicina	30	59	33	8
Sulfa + Trimetropin	1,25/23,75	100	-	-
Cloranfenicol	30	75	8	17
Tetraciclina	30	33	25	42

materia fecal, interacción con aves portadoras, otros animales silvestres y el medio ambiente en general (Bains 1974, Quiroz 1987, Gopee et al. 2000).

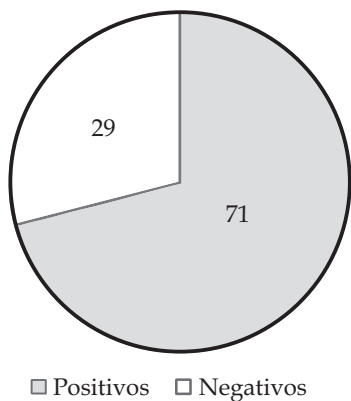


Figura 1. Prevalencia de *Salmonella* en Psitácidos (*Amazonas amazónica* y *Amazonas ocrorhynchos*).

Estadísticamente, se comprobó que las especies *A. amazónica* y *A. ocrorhynchos* son igualmente susceptibles a *Salmonella* sp., a pesar que la segunda presentó un porcentaje de 1,42 % por encima de la primera. Como se observa, las aves Psitácidas son un conjunto de animales naturalmente portadores de *Salmonella*.

Perfiles de antibiosensibilidad

Los resultados del estudio arrojaron una sensibilidad de *Salmonella* a los siguientes antibióticos: 100 % a Sulfatrimetropin y Ciprofloxacina, 91,66 % a Ceftriaxona, 75 % a Cloranfenicol, coincidiendo con resultados de otras investigaciones como la de Seyfart et al. (1997), Ruiz et al. (2006) y Neira & Garzón (2007), aunque Ruiz et al. (2006) reporta casos aislados de resistencia a Ceftriaxona.

Con relación a las Quinolonas y a la combinación diaminopirimidinas y sulfamidas son una buena opción considerando el hecho que son las más utilizadas en nuestro medio para contrarrestar problemas infecciosos de las aves. Resultados similares fueron obtenidos por Seyfart (1997), Ruiz et al. (2006) y Neira (2007) quienes reportan sensibilidades altas; difiriendo con Cruchaga (2001) cuyos resultados mostraron resistencias a estos antimicrobianos.

La sensibilidad al Cloranfenicol, según diferentes investigaciones son los esperados ya que este antibiótico no es muy utilizado en la terapéutica de las enfermedades infecciosas de las aves silvestres, por lo tanto, aún no se han presentado

resistencias. Aunque estos resultados difieren de los de Cruchaga (2001) en los cuales las cepas de *Salmonella* presentan resistencia al cloranfenicol.

La sensibilidad moderada presentó porcentajes relativamente bajos, los cuales se distribuyeron de la siguiente forma: 33,33 % Kanamicina, 25 % Tetraciclina, 16,66 % ácido Nalidíxico, 8,33 % Estreptomina.

Los resultados del estudio permiten establecer que las cepas de *Salmonella* sp., provenientes de aves del aviario del Hogar de paso de la Universidad de la Amazonia, clínicamente sanas, presentan en general, una baja resistencia a los antibióticos.

Dos grupos farmacológicos de antibióticos merecen especial atención, el primer grupo corresponde a los μ -Lactámicos, como la Amoxicilina-ácido Clavulónico, Ampicilina, que se identificaron como resistentes; y segundo grupo conformado por las Quinolonas (Ciprofloxacina), Cefalosporinas (Ceftriaxona) y las Diaminopirimidinas y Sulfamidas (Sulfa -Trimetropin), que mostraron alta efectividad, in vitro, para el control de la bacteria.

Por lo anterior, el tratamiento de elección sugerido para estos casos es Ciprofloxacina, Sulfa-Trimetropin, Ceftriaxona, Cloranfenicol, con esto se garantiza la efectividad de los procedimientos terapéuticos.

La presencia de *Salmonella* en aves Psitácidas residentes en el aviario del hogar de paso de la Universidad de la Amazonia fue del 71 %, lo que ratifica que esta bacteria, habitante normal de estas aves silvestres, es un riesgo ambiental y de salud pública por su carácter zoonótico, que puede culminar en enfermedad de sus cuidadores. No solo hay riesgo humano, también el ave podrá desencadenar problemas de salud, al aumentar su nivel de estrés, desarrollando una serie de procesos fisiológicos que lo inmunosuprimen ocasionando que disemine la enfermedad hasta conducirlo a la muerte.

Las aves Psitácidas que se encuentran albergadas en los hogares deben tener un control periódico de asistencia Médico Veterinaria, con el fin de aplicar una medicina preventiva para mejorar la calidad de vida de estos especímenes y evitar posibles problemas zoonóticos.

Literatura citada

- Acha P. & B. Szyfres. 2001, Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Vol. I *Bacteriosis y micosis*. Publicación Científica N° 580. 3ª ed. OPS.

- Washington. p.240-253.
- Bains B. S., M. Mackenzie. 1974. Transmission of salmonella through an integrated poultry organization. *Poultry Science*, 53:1114-1118.
- Bauer, A. W., W. M. Kirby, J. C. Sherris, M. Turck. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. *Technical Bulletin of Registered Medical Technologists*, 36:493-496.
- Brenner, F. W., R. G. Villar, F. J. Angulo, R. Tauxe, B. Swaminathan. 2000. *Salmonella* Nomenclature. *J. Clin. Microbiol.*, 38:2465-2467.
- Borland, E. D. 1975. *Salmonella* infection in poultry. *Vet. Rec.*, 97:406-408.
- Blivet, D., G. Salvat, F. Humbert, P. Collin. 1997. Evaluation of a new enrichment broth for the isolation of *Salmonella* spp. from poultry products. *International Journal of Food Microbiology*, 38:211-216.
- Carter, G. R., G. W. Claus, R. Yasuko. 1989. *Fundamentos de Bacteriología y Micología Veterinaria*. Acribia, S. A. Zaragoza, España.
- Cavaliere, S., I. D. Rankin, R. J. Harbeck, R. L. Sautter, Y. S. McCarter, S. Sharp, J. H. Ortez, C. Spiegel. 2004. *Manual de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana*. Editora Coordinadora Marie B. Coyle Departments of Laboratory Medicine and Microbiology. University of Washington. Seattle, Washington 98195. p.1-42.
- Cruchaga, S., A. Echeita, A. Aladueña, J. García-Peña, N. Frias. 2001. Antimicrobial resistance in *Salmonellae* from human, foods and animals in Spain in 1998. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 47:315-321.
- Euzebly J. P. 1999. Request for an opinion. Revised *Salmonella* nomenclature. *Int J Syst Bacteriol.*, 49:927-930.
- Estrada, G. 2003. *Fauna Silvestre-riqueza natural del Caquetá*. Universidad de la Amazonia. Florencia (Caquetá, Colombia).
- Fica, A., A. Fernandez, S. Prat, O. Figueroa, R. Gamboa, I. Tsunekawa, I. Heitmann. 1997. *Salmonella enteritidis*, un patógeno emergente. *Rev. Med. Chile*, 125:544-551.
- García, J. A., A. J. Contreras, J. M. Adame, L. J. Galán. Revision de zoonosis ornitológicas. *Ciencia UANL*, vol. VI, n. 1:23-27
- Gast, R. 2000. *Salmonella* infections. In: B.W. Calnek (ed.). *Diseases of poultry*. Iowa State University press. Iowa, EEUU. p:81-121.
- Gil-Setas, A., M. A. Ramos, S. C. Martín, D. M. Urriaga, M. E. Inza. 2002. Salmonelosis no tifoidea en un área de salud de navarra. En: *Rev. Esp Salud Pública*, 76(1):49-56.
- Gismondi, E. 1999. *El gran libro ilustrado de los loros*. Editorial de Vecchi, S.A, Barcelona.
- Hohmann, E.L. 2001. Nontyphoidal salmonellosis. *CID*, 32:263-269.
- Leminor, L. 1992. The genus *Salmonella*. In: A. Balows, H. G. Trüper, M. Dworkin, W. Harder, K. H. Schleifer (ed.). *The prokaryotes: A handbook on the biology of bacteria: ecophysiology, isolation, identification, applications*. 2nd ed. Springer-Verlag. New York. p:2760-2774.
- Malbran, G. C. 2001. *Manual de procedimientos para caracterización de Salmonella*, editorial Acribia. Madrid.
- Merck. 2003. *Manual Merck de medios de Cultivo*. Darmstadt. Alemania.
- Michael, G.B., Cardoso, M. Costa. 1999. Comparison of Selenite cystine broth, tetrathionate broth and Rappaport-Vassiliadis broth for the recovery of *Salmonella* from swine feces. *Proceedings of the 3rd International Symposium on the epidemiology and control of Salmonella in pork*, Washington, D.C., 78-80.
- NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards). 2002. Volumen 22; número 1.
- Neira, L. E. & J. M. Garzón. 2007. Evaluación de la prevalencia de *Salmonella* en los individuos *Geochelone denticulata* (morrocoy) albergados en la zona de quelonios del Hogar de Paso para Fauna Silvestre de la Universidad de la Amazonía y CORPOAMAZONIA. Trabajo de Grado. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de la Amazonia. Florencia (Caquetá, Colombia).
- Gopee, N. V., A. A. Adesiyun, K. Caesar. 2000. Retrospective and longitudinal study of salmonellosis in captive wildlife in Trinidad. *Wildlife Disease Association, Journal of Wildlife Diseases*, 36(2):284-293.
- Ortegón, L. H. 2004. *Manual teórico práctico de Microbiología*. Universidad de la Salle. Bogotá, D. C.
- Quiroz C. 1987, *Transmisión de las Salmonella en las Aves*. FONAIAP. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Instituto de Investigaciones Veterinarias. *Veterinaria Tropical*, 12:39-45.
- INFOSAN (Red Internacional de Autoridades de Inocuidad de los Alimentos). 2005. Resistencia Antimicrobiana a *Salmonella*; nota de información 3/2005-*Salmonella*. 13. pág. 1-4.
- Ruiz, J. D., M. C. Suarez, C. Uribe. 2006. Susceptibilidad antimicrobiana in vitro de cepas de *Salmonella* sp. en granjas de ponedoras comerciales del Departamento de Antioquia. *Rev. Col. Cienc. Pec.*, vol. 19:3.
- Seyfarth, A., H. Caspar, N. Frimodt-Moller. 1997. Antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* serovar typhimurium from humans and production animals. *Journal Antimicrobial Chemotherapy*, 40:67-75.
- Uribe, C. & M. C. Suárez. 2006. Salmonelosis no tifoidea y su Transmisión a través de alimentos de origen Aviar; 2006. *Colombia Médica*, 37(2):151-158.
- Vadillo, S. & E. M. Piriz. 2002. *Manual de Microbiología Veterinaria*. McGraw Hill-Interamericana. Madrid. Pág. 327-339.
- Weng, Z., M. I. Álvarez, E. Olvido, R. Díaz, M. C. Rodríguez. 2003. Recobrado de *Salmonella* sp. conservada por método simple a temperatura ambiente. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). Ciudad de La Habana. *VacciMonitor*.
- Wikler, M. A., D. E. Low, F. R. Cockerill, D. J. Sheehan, W. A. Craig, F. C. Tenover. 2006. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. In *Approved Standards-ninth edition*. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Pensilvania.
- WHO (World Health Organization). 2003. *Manual de Laboratorio para la Identificación y prueba de Susceptibilidad a los antimicrobianos de Patógenos Bacterianos de Importancia para la Salud Pública en el mundo en Desarrollo*. pág. 1-6. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_CDS_CSR_RMD_2003.6_spa.pdf
- Zamora, J. M., C. Chávez, M. L. Arias. 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. Facultad de Microbiología. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales. Universidad de Costa Rica.