

Detección de *Salmonella* Javiana en tortugas taricaya (*Podocnemis unifilis*) en dos parques zoológicos del Perú

Detection of *Salmonella* Javiana in taricaya turtles (*Podocnemis unifilis*) in two zoos in Peru

Andrea Campos N.¹, Siever Morales-Cauti^{1,2,5}, Armando Navarro O.³,
Carlos Eslava C.⁴

RESUMEN

El presente estudio tuvo por objetivo serotipificar y determinar el perfil de sensibilidad a antibacterianos de cepas de *Salmonella* spp aisladas de tortugas taricaya (*Podocnemis unifilis*) del Parque Zoológico Huachipa (n = 30), Lima, y del Parque Natural de Pucallpa (n = 43), Ucayali, ubicados en la región costa y selva del Perú, respectivamente. Se obtuvieron 73 muestras de hisopados cloacales que fueron inoculados en medios de transporte bacteriano Stuart, medios de enriquecimiento (caldo de tetracionato) y medios selectivos (agar XLD y Salmonella-Shigella), encontrando colonias lactosa negativas típicas de *Salmonella*, que fueron comprobadas mediante pruebas bioquímicas estándar (4.11%, 3/73). Los resultados de la tipificación serológica utilizando el esquema de Kauffmann-White mostraron que dos de las tres cepas correspondieron a *Salmonella* Javiana (O9,12:I,Z28:H5) y la otra como no determinada. Las tres muestras positivas fueron de tortugas juveniles, de sexo indefinido y de uno de los dos centros en estudio. Las pruebas de sensibilidad frente a antimicrobianos determinaron que las cepas de *S. Javiana* fueron sensibles a estreptomycin, trimetopim sulfametoxazol, fosfomicina, furazolidona, gentamicina y cloranfenicol y resistentes a enrofloxacin, y tetraciclina.

Palabras clave: taricaya, cloaca, *Salmonella* spp, *Salmonella* Javiana, serotipificación

² Laboratorio de Microbiología y Parasitología Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

³ Laboratorio de Bacteriología, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, DF, México

⁴ Laboratorio de Bacteriología Intestinal, Hospital Infantil Federico Gómez, DF, México

⁵ E-mail: sieverm@hotmail.com

Recibido: 1 de abril de 2019

Aceptado para publicación: 20 de diciembre de 2019

Publicado: 31 de marzo de 2020

ABSTRACT

The aim of this study was to serotype and determine the antibacterial sensitivity profile of *Salmonella* spp strains isolated from taricaya turtles (*Podocnemis unifilis*) from the Huachipa Zoological Park (n = 30). Lima, and the Natural Park of Pucallpa (n = 43), Ucayali, located in the coastal and jungle region of Peru, respectively. A total of 73 samples of cloacal swabs were obtained that were inoculated in Stuart bacterial transport media, enrichment media (tetrathionate broth) and selective media (XLD agar and Salmonella-Shigella), finding typical lactose-negative colonies of *Salmonella*, which were verified by biochemical tests standard (4.11%, 3/73). The results of the serological typing using the Kauffmann-White scheme showed that two of the three strains corresponded to *Salmonella* Javiana (O9,12: I, Z28: H5) and the other as not determined. The three positive samples were from juvenile turtles, of indefinite sex and from one of the two centers under study. Antimicrobial sensitivity tests determined that the strains of *S. Javiana* were sensitive to streptomycin, trimetopim sulfamethoxazole, fosfomicin, furazolidone, gentamicin and chloramphenicol and resistant to enrofloxacin, and tetracycline.

Key words: taricaya, cloacal, *Salmonella* spp, *S. javiana*, serotyping

INTRODUCCIÓN

La *Salmonella* spp es una de las principales causas de gastroenteritis en humanos y animales a nivel mundial. Estas infecciones se reconocen como zoonosis y son transmitidas por los alimentos (ETA). Existen diferentes reportes en animales como fuente de contagio, pero no hay suficientes estudios acerca de las posibles infecciones producidas (Woodward, 1997; Zamudio *et al.*, 2011).

La *Salmonella* se elimina por las heces y se disemina en el medio ambiente, donde puede sobrevivir durante un tiempo variable, según las condiciones de temperatura, pH y humedad. Esta bacteria provoca la salmonelosis, la cual puede afectar a todas las especies de animales domésticos. También ataca a los animales silvestres, principalmente aves y reptiles, siendo más susceptibles los jóvenes y las hembras gestantes (Zamudio *et al.*, 2011; OIE, 2018). En especies de quelonios se ha demostrado que forma parte de la flora normal, siendo por este motivo catalogados como portadores

asintomáticos. Esta bacteria, al tener un comportamiento de parásito intracelular, es oportunista y puede llegar a generar altos niveles de inmunosupresión en animales bajo condiciones de cautiverio, como en zoológicos y zocriaderos, o en aquellos mantenidos como mascotas o como parte de tráfico ilegal (Fowler y Miller, 2003).

La tortuga taricaya (*Podocnemis unifilis*) es criada como fuente de proteína animal, como mascota y para su exhibición en parques naturales y zoológicos (Fachín y Matheus, 2003; Sánchez *et al.*, 2006). Esta tortuga es comercializada y criada en diferentes regiones del país de manera ilegal, sin tomar en cuenta el riesgo zoonótico que representa y la posible diseminación de cepas multidrogoresistentes durante su manipulación, manejo y cría. El objetivo de este estudio fue serotipificar y determinar el perfil de sensibilidad frente a antibacterianos de *Salmonella* spp en tortugas taricaya, mediante hisopados cloacales de la población total del Parque Zoológico Huachipa y del Parque Natural de Pucallpa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 73 muestras de hisopados cloacales de la población total del Parque Zoológico Huachipa (n = 30), Lima, y del Parque Natural de Pucallpa (n = 43), Ucayali, Perú. Los hisopos fueron colocados en tubos Falcon con medio de transporte bacteriano Stuart (Merck) y llevados al Laboratorio de Microbiología de la Universidad Científica del Sur, Lima.

Las muestras se inocularon en caldo tetratonato (Merck) e incubadas a 42 °C por 24 horas. De allí fueron sembradas por agotamiento en medios selectivos: Agar xilosalisina-desoxicolato (XLD) y *Salmonella-Shigella* (SS) e incubados a 37 °C por 24 horas, para proceder a la identificación de las colonias «sospechosas» de *Samonella* spp utilizando pruebas bioquímicas estándar: fermentación de glucosa, lactosa, producción de ácido de la glucosa (rojo de metilo), producción de ureasa, Vorges Proskauer, fenilalanina, movilidad, malonato y citrato de Simmons, descarboxilación de arginina, lisina y ornitina, oxidación del ácido glucónico y producción de sulfhídrico, siguiendo las recomendaciones descritas en el formato de instrucciones de la técnica de identificación bioquímica bacteriana del Instituto Nacional de Salud (INS, 2013).

La tipificación serológica de las cepas se hizo en el laboratorio de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de México, utilizando el esquema de Kauffmann-White con sueros específicos (DIFCO), basada en la identificación de los antígenos somáticos (O) y flagelares (H) (Popoff *et al.*, 2000). La determinación del patrón de susceptibilidad antibacteriana de *Salmonella enterica* se hizo según el método de Kirby Bauer, utilizando discos de cloranfenicol (30 µg), enrofloxacin (5 µg), oxitetraciclina (30 µg), gentamicina (10 µg), trimetoprim sulfatrimetopim (25 µg), estreptomycin (10 µg), fosfomicina (5 µg) y furazolidona (100 µg).

RESULTADOS

Se aislaron 68 cepas bacterianas de las 73 taricayas muestreadas, resultando tres compatibles a *Salmonella* por identificación bioquímica, siguiendo la metodología recomendada por el INS. Sin embargo, en 32.87% (24/73) de las taricayas no se pudo determinar el sexo, debido a su inmadurez reproductiva (Cuadro 1).

Los resultados del antibiograma realizados con las cepas aisladas de *Salmonella* spp se presentan en el Cuadro 2, observándose una alta sensibilidad frente a la mayoría de los antibacterianos evaluados. Entre las cepas identificadas se encontró 1.47% de *Salmonella* spp y 2.94% de *Salmonella javiana* O9,12:I,Z28:H5 (Cuadro 3), todos ellos de un solo centro de cautiverio y de animales juveniles.

DISCUSIÓN

En estudios previos de prevalencia de infección por *Salmonella* spp en tortugas taricayas (*Podocnemis unifilis*) se han reportado diferentes valores entre 4.4 y 25% (Jackson y Jackson, 1971; Duque y Giraldo, 2008; Pachón, 2009). Jackson y Jackson (1971) muestrearon varias especies de tortugas terrestres y acuáticas mantenidas en cautiverio en varios zoológicos de EEUU, entre ellas taricayas, encontrando 12.1% (15/124) de positividad a *Salmonella* spp. Pachón (2009) trabajando con taricayas en cautiverio en la estación de Biología Tropical de la Universidad Nacional de Colombia (Villavicencio) encontró 4.4% (12/27) de positivos a *Salmonella* spp, mientras que Toledo (2009) tuvo 13% (3/23) de positivos en tortugas de oreja roja (*Trachemys scripta*) provenientes de una tienda de mascotas en la ciudad de Valdivia, Chile, lo cual demuestra una variable distribución y frecuencia de presentación, poniendo en evidencia el riesgo para la salud pública.

Cuadro 1. Aislamiento de *Salmonella* spp de hisopados cloacales en tortugas taricaya del Parque Zoológico Huachipa (n=30), Lima, y del Parque Natural de Pucallpa (n=43), Ucayali, Perú

Edad	Sexo	Resultado a <i>Salmonella</i>	Huachipa		Pucallpa		Total	
			n	(%)	n	(%)	N	(%)
Juvenil	Indefinido	Positivo	3	10.00	0	-	3	4.10
		Negativo	14	46.67	7	16.28	21	28.77
Adulto	Hembra	Positivo	-	-	0	-	-	-
		Negativo	6	20.00	22	51.16	28	38.36
	Macho	Positivo	-	-	0	-	-	-
		Negativo	7	23.33	14	32.56	21	28.77
Total			30	100	43	100	73	100

Se logró aislar tres cepas bacterianas compatibles con *Salmonella* spp por identificación bioquímica (Cuadro 1), que representan el 4.1% (3/73) de la población en estudio. Este bajo porcentaje de distribución de *Salmonella* spp puede deberse a la característica de infección y colonización de la bacteria, sumada a la característica intracelular facultativa y eliminación intermitente por las heces que presenta la bacteria (Chiadini, 1982). En este sentido, Burnham *et al.* (1998) observaron en 10 cultivos de heces de un mismo ejemplar de *Iguana iguana*, que solo uno de ellos dio positivo para *Salmonella* spp. En algunos casos se ha requerido un múltiple muestreo para una mejor detección de *Salmonella*, más aún cuando se decide utilizar la prueba por cultivo bacteriano como método de diagnóstico (Saelinger *et al.*, 2006).

Se ha comprobado que los reptiles que se encuentran en condiciones de cautiverio tienen más posibilidad de eliminación y aislamiento de *Salmonella* spp que reptiles en estado libre, porque esta bacteria está asociada a factores estresantes (Pachón *et al.*, 2009). Los animales que no están sometidos a estos factores predisponentes albergan cantidades menores de *Salmonella* que dificul-

Cuadro 2. Resultado (%) del antibiograma de tres cepas de *Salmonella* spp aisladas de hisopados cloacales de tortugas taricaya de zoológicos (Perú)

Antibacteriano	Sensible	Resistente
Cloranfenicol	100	0
Enrofloxacino	66.6	33.3
Estreptomina	100	0
Fosfomicina	100	0
Furazolidona	100	0
Gentamicina	100	0
Sulfatrimetroprim	100	0
Tetraciclina	66.6	33.3

tan el aislamiento microbiológico (Burham *et al.*, 1998; Pasmans, 2003; Saelinger *et al.*, 2006). Los tres casos del presente estudio dentro de una población de 73 tortugas muestreadas ocurrieron en solo uno de los dos centros de cautiverio, el cual se caracteriza por presentar ambientes pequeños con alta densidad animal; por otro lado, Duque y Giraldo (2008) encontró la presencia de *Salmonella* spp en tortugas *Podocnemis unifilis* que fueron llevadas al centro donde

las albergan para ser mantenidas en cautiverio, donde el factor estrés pudo afectar la respuesta inmune. Este mismo efecto se observa en el estudio de Toledo (2009), quien reportó *Salmonella* spp en tortugas acuáticas *Trachemys scripta elegans* criadas en peceras provenientes del comercio como mascotas o casas donde las mantenían como mascotas.

Los aislamientos de *Salmonella* spp provinieron de animales juveniles de sexo indefinido (Cuadro 1). La madurez la alcanzan a los 4-5 años, edad en que con base a peso, tamaño, forma de la entrada del caparazón con la cloaca, dirección y tamaño de cola, permite diferenciar los sexos (Sánchez *et al.*, 2006). Esto podría estar relacionado a una mayor oportunidad de colonización de la bacteria y una pobre respuesta inmunológica (Duque y Giraldo, 2008).

En la serotipificación desarrollada por el método de Kauffman-White se identificó en dos de los tres aislados de *Salmonella* a la cepa *Salmonella javiana*, con la fórmula antigénica I,Z28:H5, la cual pertenece a la especie *Salmonella enterica* subespecie enterica serovar javiana (*S. javiana*) con el serotipo Javiana. Esta posee un antígeno somático O que es un lipopolisacárido (LPS), el cual es un determinante importante de la virulencia de la bacteria (Popoff *et al.*, 2000; Grimont y Weill, 2007). El LPS está compuesto de un lípido interno de una región integrada en la membrana, mientras que la otra región del núcleo O protege al microorganismo mediante el aumento de la distancia con la membrana celular (Brenner *et al.*, 2000).

S. javiana ha sido vinculada con alimentos comerciales contaminados y está geográficamente reportada en ciertas áreas de los Estados Unidos desde hace décadas; por ejemplo Alley y Pijoan (1942) reportaron un brote de *Salmonella* Javiana en 15 pacientes por consumo de queso *cottage* en Nuevo México; Hedberg *et al.* (1992), reportaron un brote múltiple de 136 casos de *S. Javiana* asociados al consumo de queso

Cuadro 3. Cepas aisladas a partir de hisopados cloacales (n=68) de tortugas taricaya criados en dos de zoológicos (Perú)

Cepa	n	%
<i>Arizona</i>	7	10.3
<i>Citrobacter</i> sp	3	4.4
<i>Citrobacter freundii</i>	12	17.7
<i>Citrobacter amalonaticus</i>	1	1.5
<i>Edwardsiella</i>	2	2.9
<i>Enterobacter agglomerans</i>	5	7.4
<i>Enterobacter gergoviae</i>	1	1.5
<i>Enterobacter arogenes</i>	1	1.5
<i>Enterobacter cloacale</i>	12	17.7
<i>Enterobacter sakazakii</i>	2	2.9
<i>Klebsiella</i> sp	1	1.5
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	3	4.4
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	1.5
<i>Providencia</i> sp	2	2.9
<i>Providencia stuartii</i>	4	5.9
<i>Providencia milabilis</i>	1	1.5
<i>Proteus</i> sp	1	1.5
<i>Proteus vulgaris</i>	1	1.5
<i>Salmonella</i> spp.	1	1.5
<i>Salmonella Javiana</i>	2	2.9
<i>Serratia liquefaciens</i>	1	1.5
<i>Shigella sonnei</i>	2	2.9
<i>Shigella</i> sp	1	1.5
<i>Yersenia enterocolitica</i>	1	1.5
Total	68	100

mozarella; Burnham *et al.* (1998) aislaron 66 cepas de *S. Javiana* de alimentos manipulados en un brote de gastroenteritis en Massachusetts; Srikantiah *et al.* (2001) analizaron 55 casos de *S. Javiana*, donde 30 tuvieron contactos con anfibios; e Iveson y Bradshaw (1973) encontraron *S. Javiana* en las muestras fecales de un bebé de 14 meses que estuvo estrechamente asociado con un quokka (*Setonix brachyurus*) y con una serpiente. Por otro lado, el CDC (2013) realizó un cuadro de los 10 serotipos más importantes respecto a las incidencias de enfermedades

des transmitidas por alimentos contaminados con *Salmonella* reportadas por FoodNet (Foodborne Diseases Active Surveillance Network), en el cual *S. Javiana* se ubicó en un cuarto lugar, con 739 casos durante el 2011 en EEUU. Tomando en cuenta estos estudios y reportes, se considera que la *S. Javiana* es un riesgo de infección por el consumo de alimentos contaminados o el contacto directo con animales infectados.

El antibiograma arrojó que *Salmonella Javiana* mostró mayor sensibilidad a fosfomicina y la sulfa-trimetoprim (Cuadro 2), mientras que la tetraciclina y la enrofloxacin resultaron resistentes. Dicha resistencia fue encontrada también por Pachón (2009) quien aisló *Salmonella* spp (perteneciente a los serogrupos B, C1, C2, D1 y otros atípicos) que resultaron resistentes a tetraciclina. Singh *et al.* (2011) reportaron cepas de *Salmonella Javiana* resistentes a la penicilina y la estreptomycin. Así mismo, Chen *et al.* (2011) realizaron un estudio en reptiles identificando 44 serotipos de *Salmonella* que resultaron resistentes a ampicilina, cloranfenicol, gentamicina, estreptomycin, sulfa-trimetoprim y tetraciclina; sin embargo no existe un reporte específico de la sensibilidad de la *Salmonella Javiana* a antibacterianos en tortugas taricayas. Esta variada presentación de resistencia a los diferentes antibióticos es una evidencia de que este proceso es propio de una evolución de las cepas bacterianas en relación con su entorno, y no una respuesta de especies o géneros bacterianos.

Las tortugas poseen diversidad de enterobacterias en su flora intestinal normal. En el presente estudio, de las 73 muestras se identificaron 22 especies en 68 de ellas (Cuadro 3). Duque y Giraldo (2008), en Medellín Colombia, identificó en tortugas taricayas, aparte de *Salmonella* spp, *Serratia odorífera*, *Serratia liquefaciens*, *Providencia rettgeri*, *Raoutella ornithinolytica*, *Enterobacter sakazaki*, *Citrobacter braakii*, *Kluyvera* sp y *Enterobacter cloacal*. De estas, solo *E. cloacae* coincide

con los resultados obtenidos en el presente estudio, posiblemente por la diferente ubicación de los centros de cautiverio. Por otro lado, Santoro *et al.* (2006), en el Pacífico Norte de Costa Rica, muestrearon 45 tortugas golfinas (*Lepidochelys olivacea*) mediante hisopados cloacales y obtuvieron 35 aislados bacterianos, entre ellos *Aeromonas* spp (13/45), *Citrobacter freundii* (6/45), *Salmonella* spp (3/45), *Acinetobacter* spp (3/45), *Alcaligenes fecalis* (1/45), *Enterobacter faecalis* (2/45), *Escherichia coli* (3/45), *Proteus mirabilis* (1/45) y *Pseudomonas aeruginosa* (3/45).

CONCLUSIONES

- Se reportó por primera vez en el Perú la presencia de *S. enterica Javiana* (I,Z28:H5) en tortugas taricayas.
- *Salmonella javiana* fue resistente a tetraciclina y enrofloxacin.

Agradecimientos

A Delia Licona Moreno por el apoyo en el procesamiento de las muestras.

LITERATURA CITADA

1. **Alley R, Piojan M. 1942.** *Salmonella Javiana* Food Infection. Yale J Biol Med 15: 229-239.
2. **Bradshaw D. 1973.** *Salmonella javiana* infection in an infant associated with a marsupial, the quokka *Setonix brachyurus*, in Western Australia. J Hyg 71: 423-432.
3. **Brenner FW, Villar RG, Angulo FJ, Tauxe R, Swaminathan B. 2000.** *Salmonella* nomenclature. J Clin Microbiol 38: 2465-2467.
4. **Burnham BR, Atchley DH, De Fusco RP, Ferris KE, Zicarelli JC, Lee JH, Angulo FJ. 1998.** Prevalence of fecal shedding of *Salmonella* organisms among captive green iguanas and

- potential public health implications. J Am Vet Med Assoc 213: 48-50.
5. **[CDC] Centers for Disease Control and Prevention. 2013.** National *Salmonella* Surveillance Annual Report 2011. Atlanta, Georgia: CDC. [Internet]. Available in: http://www.cdc.gov/national-surveillance/PDFs/NationalSalmSurveillOverview_508.pdf
 6. **Chiodini RJ. 1982.** Transovarian passage, visceral distribution, and pathogenicity of *Salmonella* in snakes. Infect Immun 36: 710-713.
 7. **Chen CY, Chen WC, Chin SC, Lai YH, Tung KC, Chiou CS, Hsu YM, Chang CC. 2010.** Prevalence and antimicrobial susceptibility of salmonellae isolates from reptiles in Taiwan. J Vet Diagn Invest 22: 44-50. doi: 10.1177/104063871-002200107
 8. **Duque S, Giraldo M. 2008.** Búsqueda de *Salmonella enterica* en tortugas semiacuáticas del Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre del área Metropolitana. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Colombia: Universidad CES. 53 p.
 9. **Fowler ME, Miller RE. 2003.** Zoo and wild animal medicine. 5° ed. USA: Saunders. 992 p.
 10. **Grimont P, Weill FX. 2007.** Antigenic formulae of the *Salmonella* serovars, 9° ed. Paris, France: Pasteur Institute. 166 p.
 11. **Hedberg CW, Korlath JA, D'Aoust JY, White KE, Schell WL, Miller MR, Cameron DN, et al. 1992.** A multistate outbreak of *Salmonella javiana* and *Salmonella oranienburg* infections due to consumption of contaminated cheese. JAMA-J Am Med Assoc 268: 3203-30207.
 12. **[INS] Instituto Nacional de Salud. 2013.** Procedimientos de laboratorio. Lima, Perú. [Internet]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2660.pdf>
 13. **Iveson JB, Bradshaw SD. 1973.** *Salmonella javiana* infection in an infant associated with a marsupial, the quokka *Setonix brachyurus*, in Western Australia. J Hyg-Cambridge 71: 423-32. doi: 10.1017/s0022172400046404
 14. **Jackson CG, Jackson MM. 1971.** The frequency of *Salmonella* and Arizona microorganisms in zoo turtle. J Wildlife Dis 7: 130-132. doi: 10.7589/0090-3558-7.2.130
 15. **[OIE] Organización Mundial de Salud Animal. 2018.** Manual terrestre de la OIE 2018. Salmonelosis. [Internet]. Disponible en: www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.09.08_SALMONELLOSIS.pdf
 16. **Pachón D. 2009.** Aislamiento, identificación y serotipificación de enterobacterias del género *Salmonella* en *Crocodylus intermedius* y testudinos cautivos en la Estación de Biología Tropical Roberto Franco en Villavicencio - Meta. Tesis de Microbiólogo y Veterinario. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. 115 p.
 17. **Pasmans F, Van Immerseel F, Heyndrickx M, Martel A, Godard C, Wildemauwe C, Ducatelle R, et al. 2003.** Host adaptation of pigeon isolates of *Salmonella enterica* subsp *enterica* serovar Typhimurium variant Copenhagen phage type 99 is associated with enhanced macrophage cytotoxicity. Infect Immun 71: 6068-6074. doi: 10.1128/IAI.71.10.6068-6074.2003
 18. **Popoff MY, Bockemuhl J, Brenner FW. 2000.** Supplement 1998 (N° 42) to the Kauffmann-White scheme. Res Microbiol 151: 63-65. doi: 10.1016/s0923-2508(00)00126-1
 19. **Saelinger CA, Lewbart GA, Christian LS, Lemons CL. 2006.** Prevalence of *Salmonella* spp in cloacal, fecal, and gastrointestinal mucosal samples from wild North American turtles. J Am Vet Med Assoc 229: 266-268. doi: 10.2460/javma.229.2.266
 20. **Sánchez N, Tantaleán M, Vela D, Méndez A. 2006.** Parásitos gastrointestinales de la taricaya, *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines: Podocnemididae) de Iquitos, Perú. Rev Per Biol 13: 119-20. doi: 10.15381/rpb.v13i1.1773

21. **Santoro M, Orrego C, Hernández G 2006.** Flora bacteriana cloacal y nasal de *Lepodocheilus olivácea* (Testudines: Cheloniidae) en el Pacífico Norte de Costa Rica. *Rev Biol Trop* 54: 43-8. doi: 10.15517/rbt.v54i1.13990
22. **Singh V, Sharma P, Kaushal S, Kaushal S, Sharma R, Tyagi A, Chauhan PK. 2011.** Prevalence and antibiogram pattern of *Salmonella* causing UTI infections. *Asian J Pharm Life Sci* 1: 179-182.
23. **Srikantiah P, Lay J, Hand S, Campbell J, Van Duyne MS, Bishop R, Middendor R, et al. 2004.** *Salmonella enterica* serotype Javiana infections associated with amphibian contact, Mississippi, 2001. *Epidemiol Infect* 132: 273-281. doi: 10.1017/s09502688-03001638
24. **Toledo F. 2009.** Detección de *Salmonella* spp en tortugas de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) en la ciudad de Valdivia. Tesis de Médico Veterinario. Chile: Univ. Austral de Chile. 36 p.
25. **Woodward DL, Khakhria R, Johnson WM. 1997.** Human salmonellosis associated with exotic pets. *J Clin Microbiol* 35: 2786-2790.
26. **Zamudio ML, Meza A, Bailón H, Martínez-Urtaza J, Campos J. 2011.** Experiencias en la vigilancia epidemiológica de agentes patógenos transmitidos por alimentos a través de electroforesis en campo pulsado (PFGE) en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* 28: 128-135. doi: 10.1590/S1726-46342011000100020