

# Reptiles "mascotas": una fuente potencial de infecciones por *Salmonella*

CARLOS MARTÍNEZ BARREDA,\* DOLORES C. GALLEGOS ANTÚNEZ,\* WERNER BÄR,\*\*  
GRACIELA MÁRQUEZ DE BÄR,\*\* ROBERTO FERNÁNDEZ CANO,\* GUILLERMO RUIZ REYES\*

## RESUMEN

**Antecedentes:** las infecciones por *Salmonella* constituyen un problema de salud pública que afecta a numerosas personas y animales. **Objetivo:** investigar la presencia de *Salmonella* en las materias fecales de reptiles procedentes de un serpentario privado de la ciudad de Puebla. **Material y métodos:** se obtuvieron las materias fecales de 75 reptiles de diversas especies. Las cepas bioquímicamente compatibles con *Salmonella* se tipificaron serológicamente de acuerdo con el esquema de Kaufmann-White. **Resultados:** en 86% de los reptiles (65/75) se aislaron diversas cepas de *Salmonella*, predominando *S. enterica* subespecie *arizonae* (37% de todos los casos), siguiéndola, en orden decreciente, los serogrupos C1, C2, B, D1-3 y E1. También se identificaron otros tipos que habitualmente se encuentran en los animales de sangre fría y que son raros en humanos. **Conclusiones:** el estudio confirma investigaciones similares efectuadas en otros países y sugiere la importancia de difundir entre médicos, veterinarios y personas que comercian, crían y cuidan estas "mascotas", el peligro de su manejo.

**Palabras clave:** reptiles, mascotas, *Salmonella*.

## ABSTRACT

**Background:** *Salmonella* infections represent a great problem of public health affecting a lot of people and animals. **Objective:** To search *Salmonella* in the stools of different species of reptiles, from a private reptile dealer in the city of Puebla. **Material and methods:** Stools of 75 reptiles were obtained. *Salmonella*-biochemically compatible strains were typified serologically according to the Kaufmann-White scheme. **Results:** In 86% of the reptiles (65/75), different strains of *Salmonella* were isolated: *S. enterica* subspecies *arizonae* was found in 37% of the positive cases; C1, C2, B, D1-3 and E1 *Salmonella* serogroups were also found. Other types, usually found in the stools of cold blooded animals and rarely in humans, were also identified. **Conclusions:** The study confirms those conducted in other countries and suggests that proper diffusion of this finding should be done among physicians, veterinarians, pet store dealers, people that grow and feed this exotic pets and particularly, owners.

**Key words:** reptiles, pets, *Salmonella*.

Las infecciones por *Salmonella* constituyen un problema de salud pública que afecta a numerosas personas y animales. Estas infecciones se reconocen como zoonosis, ya que uno de los reservorios más importantes es el tubo digestivo de ciertos animales de sangre fría y algunos de sangre caliente.<sup>1</sup> La diseminación ocurre a través de fomites que infectan al hombre.

En México, la ingestión de carne de víbora desecada está ampliamente difundida por las supuestas cualida-

des "medicinales" que se le atribuyen y que, como han demostrado diversas publicaciones,<sup>2-9</sup> es capaz de producir graves infecciones en enfermos, sobre todo, inmunodeprimidos que la ingieren.

Además, desde hace algunos años se ha extendido la costumbre de tener como mascotas diversas variedades de reptiles (tortugas, víboras, lagartos, etc.). A fines de la década de 1960 y a principios de la de 1970, se generalizó en Estados Unidos y Canadá el cuidado de tortugas pequeñas. Se ha calculado<sup>10</sup> que 4% de las familias estadounidenses poseían alguno de estos quelonios y que 14% de los casos de salmonelosis registrados se atribuían al contacto con ellos. Estos hallazgos condujeron a la Administración de Alimentos y Fármacos (FDA) de ese país a prohibir su distribución y venta. La prohibición incluía únicamente a las tortugas, pues se ignoraba entonces que otros reptiles pudie-

\* Laboratorios Clínicos de Puebla, México.

\*\* Institute für Medizinische Microbiologie Carl-Thiem-Klinikum, Cottbus, Alemania.

Correspondencia: QFB Carlos Martínez, Departamento de Microbiología, Laboratorios Clínicos de Puebla, Blvd. Presidente Díaz Ordaz núm. 808, Anzures, CP 72530, Puebla, Pue. México. e-mail: aruiz1@pue1.telmex.net.mx

Recibido: julio, 1999. Aceptado: septiembre, 1999.

ran también ser transmisores de salmonelosis. A partir de esa fecha, se publicaron varios informes sobre casos de salmonelosis en humanos debidos al contacto con diversos reptiles, cuya flora intestinal habitual está formada, en parte, por esas bacterias.<sup>11-14</sup>

En la actualidad se aprecia en nuestro país un incremento importante en la comercialización de reptiles como mascotas caseras, por lo que se decidió estudiar las materias fecales de diversos reptiles para investigar si, también en nuestro medio, la cría y manejo de estas "mascotas" constituye una fuente potencial de infección por *Salmonella* para que las personas involucradas tomen las precauciones correspondientes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se obtuvieron materias fecales de 75 reptiles de diversas especies en un serpentario privado de la ciudad de Puebla (cuadro 1). Se hizo una suspensión de heces en solución salina isotónica y, a partir de ella, se sembraron medios selectivos y diferenciales para enterobacterias. Los medios utilizados fueron agar sulfito bismuto, agar entérico de Hektoen, agar xilosa-lisina-desoxicolato, agar de McConkey y caldo selenito. Estos medios se incubaron a 35°C durante 24 horas. A partir del caldo selenito se efectuó una segunda siembra en los mismos medios. Las colonias sospechosas de *Salmonella* se inocularon en agar hierro y azúcar triple (TSI), agar hierro y lisina (LIA), agar urea de Christensen, agar citrato de Simmons, agar movilidad-indol-ornitina (MIO) y caldo malonato. Las cepas bioquímicamente compatibles con *Salmonella* se tipificaron serológicamente de acuerdo con el

**Cuadro 1.** Número, nombre científico y procedencia de los reptiles estudiados

Núm de individuos	Nombre común	Nombre científico	Procedencia
1	Víbora de cascabel	<i>Crotalus enyo enyo</i>	Baja California, Méx.
2	Víbora de cascabel	<i>Crotalus mitchelli mitchelli</i>	Baja California, Méx.
1	Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus culminatus</i>	Guerrero, Méx.
1	Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus vegrandis</i>	Venezuela
2	Víbora de cascabel	<i>Crotalus scutulatus salvini</i>	Puebla, Méx.
2	Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus basiliscus</i>	Colima, Méx.
3	Víbora de cascabel	<i>Crotalus molossus oaxacus</i>	Oaxaca, Méx.
1	Víbora de cascabel	<i>Crotalus molossus nigrescens</i>	Puebla, Méx.
1	Víbora de cascabel	<i>Crotalus atrox</i>	Norte de México
1	Víbora de cascabel	<i>Crotalus lepidus klauberi</i>	Coahuila, Méx.
1	Víbora de cascabel	<i>Crotalus lepidus morulus</i>	Coahuila, Méx.
1	Víbora de cascabel	<i>Crotalus triseriatus aquilus</i>	Morelos, Méx.
2	Cascabel enana	<i>Sistrurus ravus ravus</i>	Puebla, Méx.
3	Cascabel ocelada	<i>Crotalus polystictus</i>	Edo. Méx. y Jal., Méx.
3	Falso coralillo	<i>Lampropeltis triangulum campbelli</i>	Puebla, Méx.
1	Falso coralillo	<i>Lampropeltis triangulum polyzona</i>	Veracruz, Méx.
1	Cincuate	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Chiapas, Méx.
2	Cincuate	<i>Pituophis deppei jani</i>	Puebla, Méx.
1	Bufadora	<i>Bitis arietans</i>	África
2	Bufadora	<i>Bitis gabonica rhinoceros</i>	África
1	Víbora	<i>Vipera raddei raddei</i>	Europa
1	Bufadora	<i>Bitis arietans</i>	África
2	Bufadora	<i>Bitis gabonica rhinoceros</i>	África
1	Víbora	<i>Vipera raddei raddei</i>	Europa
1	Víbora	<i>Vipera wagneri</i>	Grecia
1	Víbora	<i>Vipera mauritanica mauritanica</i>	África
1	Víbora cornuda	<i>Cerastes cerastes mutila</i>	África
2	Víbora de cuerno	<i>Vipera ammodytes ammodytes</i>	Europa
1	Víbora de Milos	<i>Macrovipera schweizeni</i>	Grecia
1	Víbora de bambú	<i>Trimeresurus alborabilis</i>	Asia
1	Víbora de bambú	<i>Trimeresurus purpureo caculatus</i>	Asia
2	Cantil	<i>Agkistrodon bilineatus bilineatus</i>	Chiapas, Méx.
2	Cantil	<i>Deinagkistrodon acutus</i>	China
3	Cantil	<i>Agkistrodon bilineatus taylori</i>	Tamaulipas, Méx.
1	Cabeza de cobre	<i>Agkistrodon contortix contortix</i>	Estados Unidos y México
2	Cantil	<i>Agkistrodon piscivorous piscivorous</i>	Florida.
1	Serpiente rey	<i>Lampropeltis getula californiae</i>	Estados Unidos
2	Cornezuelo	<i>Porthidium melanurum</i>	Puebla, Méx.
2	Pitón	<i>Python molurus bivittatus</i>	India
3	Boa	<i>Boa constrictor imperator</i>	Veracruz, Méx.
1	Indigo	<i>Drymarchon corais</i>	Veracruz, Méx.
1	Voladora	<i>Spilotes pollatus</i>	Veracruz, Méx.
1	Serpiente del maizal	<i>Elaphe guttata guttata</i>	Estados Unidos
2	Serpiente del maizal	<i>Elaphe guttata emory</i>	Estados Unidos y México
4	Nauyaca de pestaña	<i>Bothriechis schlegelii</i>	México
1	Oropel		Costa Rica
1	Nauyaca	<i>Porthidium godmani</i>	Chiapas, Méx.
<b>Lagartos</b>			
1	Lagarto	<i>Varanus exanthematicus</i>	África
1	Lagarto	<i>Varanus indicus</i>	Nueva Guinea
1	Lagarto	<i>Abronia ochoterenai</i>	Chiapas, Méx.
1	Gecko leopardo	<i>Eublepharis macularius</i>	África
1	Gecko	<i>Eublepharis tokay tokay</i>	Asia
1	Monstruo de Gila	<i>Heloderma horridum horridum</i>	Colima, Méx.

esquema de Kaufmann-White publicado por el Instituto Pasteur.<sup>20</sup>

## RESULTADOS

De las 75 muestras estudiadas de materia fecal de reptiles, 69 correspondían a víboras y seis a lagartos. De las primeras 69, 22 pertenecían al género *Crotalus* (víbora de cascabel) y las 47 restantes a otras especies. El cuadro 1 indica el sitio de procedencia de los reptiles.

En total, se aislaron 65 cepas (86.6%) de *Salmonella* y sólo en 10 reptiles (13.3%) no se identificó ninguna. Como puede observarse en el cuadro 2, *S. enterica*, subespecie *arizonae* fue la que se aisló con mayor frecuencia 24/65 (37%), y en orden decreciente le siguieron los serogrupos C2, C1, B, D1-3 y E1. En 18 reptiles se aislaron dos especies distintas de *S. enterica* y únicamente en un caso fueron tres diferentes (cuadro 3). En menor número, se identificaron otras cepas de *Salmonella* que son habituales en los animales de sangre fría y poco comunes en humanos. El 28% de los aislamientos

**Cuadro 2.** Frecuencia de cepas de *Salmonella* aisladas en heces de reptiles

Salmonella	Número	Porcentaje
<i>Salmonella arizonae</i>	24	37.0
<i>Salmonella</i> serogrupo C2	7	10.8
<i>Salmonella</i> serogrupo C1	6	9.2
<i>Salmonella</i> serogrupo B	5	7.7
<i>Salmonella</i> serogrupo E1	5	7.7
<i>Salmonella</i> serogrupo D1-3	2	3.1
<i>Salmonella</i> Agua (malonato +)	2	3.1
<i>Salmonella</i> Degania	2	3.1
<i>Salmonella</i> 48:z52:z	2	3.1
<i>Salmonella</i> 50:k:z53	2	3.1
<i>Salmonella</i> Shamba	1	1.5
<i>Salmonella</i> Selby	1	1.5
<i>Salmonella</i> Bere	1	1.5
<i>Salmonella</i> Bunnik	1	1.5
<i>Salmonella</i> 65:z10:e,n,x,z,15	1	1.5
<i>Salmonella</i> 18:1,v:z,53	1	1.5
<i>Salmonella</i> 48:k: z, 35	1	1.5
<i>Salmonella</i> 48:4:z,35	1	1.5
Total de cepas	65	86.6
No se aisló <i>Salmonella</i>	10	13.3

**Cuadro 3.** Relación entre el género de cada reptil y la identificación de *S. enterica*

Nombre	Serogrupo de Salmonella
<b>Víboras</b>	
<i>Agkistrodon bilineatus bilineatus</i>	<i>S. Agua</i> (malonato+)
<i>Agkistrodon bilineatus taylori</i>	<i>S. arizonae</i> (2)
<i>Agkistrodon piscivorous piscivorous</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Agkistrodon contortix contortix</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Boa constrictor imperator</i>	B
<i>Bothriechis schlegelii</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Bitis gabonica rhinoceros</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Crotalus enyo enyo</i>	C2
<i>Crotalus mitchelli mitchelli</i>	C1
<i>Crotalus durissus vegrandis</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Crotalus scutulatus salvini</i>	<i>S. Shamba</i>
<i>Crotalus basiliscus basiliscus</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Crotalus molossus oaxacus</i>	50:k:z 53
<i>Crotalus molossus nigrescens</i>	<i>S. Bere</i>
<i>Crotalus atrox</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Crotalus lepidus klauberi</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Crotalus lepidus morulus</i>	<i>S. Bunnik</i>
<i>Crotalus triseriatus aquilus</i>	48:4:z, 35
<i>Crotalus polysicticus</i>	E1
<i>Deinagkistrodon acutus</i>	E1
<i>Drymarchon corais</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Elaphe guttata guttata</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Elaphe guttata emory</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Lampropeltis triangulum campbelli</i>	B
<i>Lampropeltis triangulum polyzona</i>	C2
<i>Macrovipera schweizeri</i>	65:z10:e,n,x,z,15
<i>Pitophis lineaticollis</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Pitophis deppei jani</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Porthidium melanorum</i>	C1
<i>Python morulus bivittatus</i>	<i>S. arizonae</i> (2)
<i>Sistrurus ravus ravus</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Spilotes pollatus</i>	C2
<i>Trimeresurus alborabris</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Vipera raddei raddei</i>	<i>S. Degania</i>
<i>Vipera wagneri</i>	C1
<i>Vipera mauritanica mauritanica</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Vipera ammodytes ammodytes</i>	<i>S. Degania</i>
<b>Lagartos</b>	
<i>Abronia choterenai</i>	C2
<i>Eublepharis macularius</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Geko tokay tokay</i>	<i>S. arizonae</i>
<i>Heloderma horridum horridum</i>	48:z 52:z
<i>Varanus exanthematicus</i>	C2
<i>Varanus indicus</i>	<i>S. arizonae</i>

Nota: en dos muestras de *Python morulus bivittatus* y *Agkistrodon bilineatus taylori* se aisló *S. arizonae* y en otras dos, de *Boa constrictor imperator*, el serotipo E1.

correspondieron a *S. enterica* subespecie *enterica* de los serogrupos C1, C2, B, D1-3 y E1; a éstos pertenecen serovares que son aislados con frecuencia en humanos y que, en general, se consideran patógenos para el hombre.

## DISCUSIÓN

El estudio ratifica otras investigaciones realizadas en diversos países<sup>5,6,10,11,13,16,19</sup> y la importancia de difundir entre los médicos, los veterinarios, las personas que comercian, crían y cuidan este tipo de "mascotas" y entre sus propietarios, el peligro potencial inherente a su manejo. Las infecciones por *Salmonella* pueden ser mortales, sobre todo en los prematuros y en personas inmunodreprimidas.<sup>2,5-7,9,17,18</sup> Los bebés, los niños menores de cinco años, las embarazadas y las personas seropositivas al VIH, deben evitar el contacto directo e indirecto con estas mascotas. La transmisión directa de *Salmonella* procedente de reptiles puede ocurrir en sujetos que no tienen contacto directo con ellos y se infectan por medio de las personas que las manejan y no se lavan ni desinfectan apropiadamente las manos.

Es muy importante que los veterinarios y las personas que comercian con estas "mascotas" proporcionen información a los compradores potenciales sobre el peligro que implica adquirirlas y cuidarlas.

## REFERENCIAS

1. Wordward DL, Khakhria R, Johnson WM. Human salmonellosis associated with exotic pets. *J Clin Microbiol* 1997;2786-90.
2. Faistein V, Yancey R, Trier P, *et al.* Overwhelming infection in cancer patient caused by Arizona hinshawii: Its relation to snake pill-ingestion. *Am J Infect Control* 1982;4:147-53.
3. Marzouk JB, Joseph P, Lee TJ, *et al.* Arizona hinshawii septicemia associated with rattlesnake powder. *California Morbidity*, July 1, 1983:25.
4. Riley Kb, Antoniskis D, Maris D, Leedom JM. Rattlesnakes capsule-associated *Salmonella arizonae* infections. *Arch Intern Med* 1998;148:1207-10.
5. Blhatt BD, Zuckerman MJ, Foland JA, Polly SM, Marwah RK. Disseminated *Salmonella arizonae* infections associated with rattlesnake meat ingestion. *Am J Gastroenterol* 1989;84:433-5.
6. Warerman SH, Juárez G, Carr SJ, Kilman L. *Salmonella arizonae* infections associated with rattlesnake folk medicine. *Am J Public Health* 1990;80:286-9.
7. Kraus A, Guerra Bautista G, Alarcón Segovia D. *Salmonella arizonae* arthritis and septicemia associated with rattlesnake ingestion by patients with connective tissue diseases. A dangerous complication of folk medicine. *J Rheumatol* 1991;18:1328-31.
8. Márquez Dávila G, Martínez Barreda C, Suárez Ramírez I. Cápsulas de víbora desecada: Una fuente potencial de infección por bacterias gramnegativas. *Rev Invest Clin* 1991;43:315-7.
9. Cortés E, Zuckerman MJ, Ho H. Recurrent *Salmonella arizonae* infection after treatment for metastatic carcinoma. *J Clin Gastroenterol* 1992;14:157-9.
10. Cadwell ME, Ryerson DL. Salmonellosis in certain reptiles. *J Infect Dis* 1993;65:242-5.
11. D'Aoust JY, Lior H. Pet turtle regulations and abatement of human salmonellosis. *Can J Public Health* 1978;69:107-8.
12. D'Aoust JY, Dale E, Crozier M, Sewell AM. Pet turtles: a continuing international threat to public health. *Am J Epidemiol* 1990;132:233-8.
13. Lipsky MS, Tanino T. African pygmy hedgehog-associated salmonellosis-Washington. *MMWR* 1994;44:462-3.
14. Lipsky MS. Night of the iguana. *J Family Practice* 1995;40:229.
15. Dalton C. Brief reports. Iguana-associated salmonellosis in children. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14:319-20.
16. Ackman DM, Drabkin P, Birkhead G, Cieslak P. Reptile-associated salmonellosis in New York State. *Pediatr Infect Dis* 1995;14:955-9.
17. Mermin J, Hoar B, Angulo FJ. Iguanas and *Salmonella* marina infection in children: A reflection of the increasing incidence of reptile-associated salmonellosis in the United States. *Pediatrics* 1997;99:399-402.
18. Buck JJ, Nichols SW. *Salmonella arizonae* enterocolitis acquired by an infant from a pet snake. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997;25:248-9.
19. Cahan D, Sechter I, Gerichter CB, Greenberg Z, Zklut O, Berner-Rabinowitz S. Six new *Salmonella* subgenus III serotypes isolated from snakes in Israel. *Ann Microbiol* 1977;128 A: 69-73.
20. Le Minor L, Popoff MY, Bockemühl J. Supplement 1989 (No. 33) to the Kaufmann-White scheme. *Res Microbiol* 1990;141:1173-7.