

Microbiología cloacal en lagartos gigantes amenazados de las Islas Canarias (género *Gallotia*) en cautividad

ALBERT MARTÍNEZ SILVESTRE,¹ LUIS SILVEIRA,² JOSÉ ANTONIO MATEO,³
JAIME URIOSTE,⁴ MIGUEL ANGEL RODRÍGUEZ-DOMÍNGUEZ³ & JAMES PETHER³

¹ *Centro de Recuperación de Anfibios y Reptiles de Catalunya (C.R.A.R.C.),
08783 Masquefa, Barcelona
(e-mail: crarc_comam@hotmail.com)*

² *Laboratorios TAORO, Los Realejos, Tenerife*

³ *Centro de Reproducción del Lagarto Gigante de La Gomera,
Valle Gran Rey, La Gomera*

⁴ *Fundación Neotrópico, La Laguna, Tenerife*

⁵ *Centro de Reproducción e Investigación del Lagarto Gigante de El Hierro,
38911 Frontera, El Hierro*

Resumen: Se describen las poblaciones bacterianas y fúngicas presentes en el tercio final del aparato digestivo de las tres especies de lagartos gigantes más amenazados de las Islas Canarias: *Gallotia simonyi* (lagarto gigante de El Hierro), *Gallotia intermedia* (lagarto moteado de Tenerife) y *Gallotia bravoana* (lagarto gigante de La Gomera). Se tomaron muestras de 18 ejemplares cautivos de dichas especies (nueve de *Gallotia simonyi*, cuatro de *Gallotia intermedia* y cinco de *Gallotia bravoana*) mantenidas en cautividad en instalaciones zoológicas oficiales. Las muestras cloacales se cultivaron en distintos medios para su posterior aislamiento e identificación bacteriana o fúngica. El porcentaje de Gramnegativos fue similar al de Grampositivos. Se detectó la presencia de los siguientes géneros bacterianos: *Citrobacter*, *Corynebacterium*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Staphylococcus* y *Streptococcus*. Los géneros *Aspergillus*, *Candida* y *Rhodotorula* fueron las únicas levaduras y hongos aislados. La presencia de estos microorganismos se considera dentro de la normalidad en lagartos sanos, aunque algunas especies son patógenos potenciales cuya capacidad patógena depende en gran medida de la inmunocompetencia del hospedador.

Palabras clave: *Gallotia*, lagartos canarios, microbiología digestiva, reptil, Sauria.

Abstract: Cloacal microbiology in threatened captive giant lizards from the Canary Islands (genus *Gallotia*). – We present information on the bacterial and fungal microorganisms found in the cloaca of three threatened species of lizards from the Canary Islands. The species are *Gallotia simonyi* (El Hierro giant lizard), *Gallotia intermedia* (Canary Islands mottled lizard), and *Gallotia bravoana* (La Gomera giant lizard). Eighteen captive lizards were sampled (nine *Gallotia simonyi*, four *Gallotia intermedia*, and five *Gallotia bravoana*). All the lizards were kept in official zoological centres. The cloacal samples were cultured in different media for isolation and classification. Percentage of Grampositive bacteria was similar to the Gramnegative. The following bacterial genera were found: *Citrobacter*, *Corynebacterium*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Staphylococcus* and *Streptococcus*. The only yeast and fungus genera isolated were *Aspergillus*, *Candida*, and *Rhodotorula*. The presence of these microorganisms is considered normal in healthy lizards, although some of these microorganisms can also be considered potentially pathogenous. This fact reflects the importance of the immune status of the host in the development of diseases by pathogenic microorganisms.

Keywords: Canary Islands lizards, digestive microbiology, *Gallotia*, reptile, Sauria.

INTRODUCCIÓN

Los lagartos de las islas Canarias se incluyen en el género endémico *Gallotia* (ARNOLD, 1973). De las siete especies actualmente reconocidas destacan por sus grandes dimensiones (longitud cabeza-cloaca máxima de hasta 270 mm) *Gallotia simonyi* en la isla de El Hierro, *Gallotia intermedia* en Tenerife, *Gallotia bravoana* en La Gomera y *Gallotia stehlini* en Gran Canaria. Las tres primeras especies, muy emparentadas a nivel genético (NOGALES *et al.*, 2001), están en inminente peligro de extinción y las dos primeras se encuentran sometidas a planes de recuperación específicos. Si cesaran las amenazas que los afectan, el incremento de longevidad probablemente iría acompañado de tamaños mucho mayores que en la actualidad y similares a los que se han visto en lagartos fósiles de las mismas islas y que se creían especies distintas (BARAHONA *et al.*, 2000). Actualmente, algunos lagartos de estas especies se mantienen en cautividad y siguen programas de reproducción específicos.

El lagarto gigante de El Hierro (*Gallotia simonyi*) fue redescubierto en el año 1974 (BÖHME & BINGS, 1975). Las estimaciones actuales de efectivos para esta especie en la única población natural conocida oscilan entre 140 (PÉREZ-MELLADO *et al.*, 1999) y 1613 ejemplares (RODRÍGUEZ-DOMÍNGUEZ *et al.*, 2000). Gracias al ambicioso plan de recuperación, y utilizando 12 progenitores capturados en el hábitat natural, que aún viven, se han creado nuevas subpoblaciones en varios puntos de la isla.

El lagarto moteado canario (*Gallotia intermedia*) es también un saurio de porte mediano a grande, cuya distribución conocida está compuesta por varias micropoblaciones diseminadas por los riscos de Teno y los acantilados de los Gigantes, en el extremo más occidental de la isla de Tenerife

(HERNÁNDEZ *et al.*, 2000). Se ha calculado que quedan entre 250 y 500 ejemplares en libertad (RANDO & VALIDO, 2000) y, aunque carece todavía de un programa de reproducción en cautividad, actualmente se mantienen cuatro individuos en cautividad en la Fundación Neotrópico que representan los tipos de la especie y la única población cautiva conocida.

El lagarto gigante de La Gomera representa una especie claramente diferenciada de las otras dos (NOGALES *et al.*, 2001) si bien su denominación específica aún no está del todo establecida, siendo *Gallotia bravoana* el nombre que parece más coherente de acuerdo con las normas de nomenclatura zoológica en el momento de escribirse el presente artículo. Esta especie habita de forma localizada en el SO de La Gomera con una población estimada que no supera la veintena de individuos. En el momento de la toma de muestras para la realización de este estudio se mantenían seis individuos procedentes del hábitat natural y tres crías nacidas en cautividad en las instalaciones provisionales situadas en la localidad de Antonojo (La Gomera).

El conocimiento de la microbiología cloacal normal de estas especies es fundamental para diagnosticar desórdenes de la flora digestiva así como prevenir infecciones secundarias a procesos de estrés, etc., todo ello dirigido a optimizar los respectivos programas de conservación. Hasta el momento se han realizado análisis como los presentes en otras especies de reptiles, como en serpientes, tortugas y lagartos exóticos e incluso lagartos de Gran Canaria (MONZÓN MORENO *et al.*, 1995; JOHNSON & BENSON, 1996). Sin embargo ésta que ofrecemos a continuación es la primera descripción microbiológica realizada hasta la fecha en cualquiera de las tres especies de lagartos gigantes canarios amenazados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales

Los cultivos se tomaron del total de la población cautiva de las especies de La Gomera (*Gallotia bravoana*) (seis adultos y tres crías) y Tenerife (*Gallotia intermedia*) (cuatro ejemplares adultos). Se tomaron también muestras de cinco ejemplares cautivos de El Hierro (*Gallotia simonyi*). Los lagartos se mantienen en cautividad en los respectivos centros de recuperación. Todos ellos están en instalaciones de reproducción dispuestos en parejas y en terrarios que simulan el hábitat natural, con alimentación *ad libitum* y sin presión de depredación. Se alimentan de una dieta muy variada, rica en vegetales y complementada con invertebrados, siguiendo los patrones de alimentación en libertad descritos (ORRIT *et al.*, 1999). Previamente a la toma de muestras se confirmó que los análisis de sangre, análisis coprológicos, electrocardiogramas y análisis de orina realizados a todos los individuos se mantenían dentro de la normalidad. Como consecuencia, se considera que todos los lagartos estaban sanos en el momento de realizarse la recogida de muestras.

Medios de cultivo y tinciones

Todas las muestras se tomaron mediante hisopos de punta fina de marca Eurotubo (I.A.S.A., Rubi, España) con medio de transporte de Stuart. Los medios de cultivo y tinciones empleadas fueron: tinción de Gram (separación de bacterias Grampositivas y Gramnegativas), tinción de Ziehl Neelsen (separación de microorganismos ácido alcohol resistentes como el género bacteriano *Mycobacterium* o el protozoo *Cryptosporidium*), agar Columbia + 5% de sangre de cordero desfibrinada esteril (medio general para recuperar todas las bacterias incluyendo posibles *Aeromonas* y similares), agar eosina azul de metileno (Teague) (para bacilos Gramnegativos), agar SS

(*Salmonella-Shigella*), agar desoxicolato citrato, agua peptonada y caldo rappaport (la muestra se dejó 18 horas en agua peptonada y luego se pasó a caldo rappaport a 41.5°C para enriquecerla e inhibir la flora acompañante y posteriormente se realizó un nuevo pase por SS y desoxicolato a fin de evitar la pérdida de alguna *Salmonella*), agar Yersinia CIN (medio específico para aislamiento de *Yersinia*), agar Campyloset incubado en atmósfera de CO₂ al 10% (medio para aislamiento de *Campilobacter* sp.), agar Chapman (manitol salado) (medio usado para aislamiento de *Staphylococcus*), Baird-Parker + RPF para el aislamiento de *Staphylococcus* coagulasa positivo, agar azida de Na + 5% de sangre de cordero desfibrinada esteril (medio efectivo para el aislamiento de *Streptococcus*), agar Sabouraud con cloranfenicol y gentamicina (medio usado para aislamiento de hongos y levaduras) y caldo tioglicolato para la recuperación de microorganismos anaerobios.

La identificación específica de las cepas bacterianas se realizó mediante galerías de identificación del sistema API y su programa informático de identificación (API Lab PLUS). En particular se usaron las baterías API 20 E, API 20 NE y API STAPH. Para levaduras se utilizó la batería API 20 AUX. Los *Streptococcus* se identificaron según la clasificación de Lancefield con antiseros específicos del modelo Slidex Strepto Kit.

Método de muestreo

Para cada lagarto se desinfectó el exterior de la cloaca con una solución de povidona yodada. Posteriormente el hisopo se introdujo en el interior de la cloaca y penetrando por el coprodeo hasta 2 cm de profundidad. Se mantuvo en medio de transporte de Stuart hasta su llegada al laboratorio, siempre dentro de las primeras 12 horas después de la toma de muestra. Todas las muestras fueron sem-

bradas en los distintos medios e incubadas a 35°C para bacterias y a 28°C para hongos y levaduras y se les realizaron los distintos tests descritos a fin de tener el mayor número de datos microbiológicos para cada especie. A fin de que el tiempo de incubación fuera el adecuado para cada cepa bacteriana, las lecturas de desarrollo bacteriano se realizaron entre uno y cuatro días después de la siembra. Los organismos fueron identificados por las características de crecimiento de las colonias y por reacciones bioquímicas en los paneles y reactivos ya descritos.

RESULTADOS

Los resultados para cada especie de microorganismo aislado respecto al total de lagartos de cada especie se exponen en la Tabla 1.

DISCUSIÓN

Es un hecho ya descrito que la temperatura de incubación es uno de los factores más importantes a tener en cuenta en los cultivos bacteriológicos de muestras de reptiles. La temperatura corporal de la mayoría de reptiles es inferior a la de los animales homeotermos y en consecuencia, las bacterias aisladas pueden tener una adaptación a la misma, realizando un desarrollo importante a temperaturas inferiores a las esperables (BOYER, 1992). Sin embargo, y en concordancia con el presente trabajo, la mayoría de los autores coinciden en la realización de lecturas de cultivos incubados entre 20 y 37°C (REDROBE & McDONALD, 1999).

La proporción bacteriana encontrada basándose en la respuesta a la tinción Gram en el total de lagartos es de 44 aislamientos bacterianos, siendo 22 (50%) especies de Gramnegativas y 22 (50%) especies de Grampositivas. Por especies quedaría del

siguiente modo: *Gallotia intermedia* cinco especies Grampositivas y tres Gramnegativas; *Gallotia simonyi* seis especies Grampositivas y siete especies Gramnegativas; y *Gallotia bravoana* 11 especies Grampositivas y 11 especies Gramnegativas. La diferencia en número de especies bacterianas que se observa en cada especie de lagarto no parece estar relacionada con adaptaciones evolutivas a dietas o hábitats, puesto que las tres especies de lagartos tienen unos hábitats y dietas preferentes muy similares. La población bacteriana estudiada refleja, por tanto, la normalidad de flora digestiva en este grupo de reptiles y no pueden sacarse demasiadas consecuencias evolutivas o adaptativas sin la realización de estudios adicionales.

Se observa una flora muy equilibrada en cuanto al número de especies bacterianas tanto Grampositivas como Gramnegativas. Este tipo de flora no está en concordancia con otros análisis similares en tortugas herbívoras (SUNDERLAND & VEAL, 2001) donde predominan los aislamientos de Gram negativos, bacterias que además comparten la mayoría de reptiles herbívoros. Sin embargo, existe mucha diversidad de predominancia bacteriana. Por ejemplo, hay estudios en flora digestiva esofágica en serpientes donde predominan los Gram positivos (DRAPER *et al.*, 1981) y en otros estudios también en serpientes se describe todo lo contrario (JOHNSON & BENSON, 1996).

Complementariamente, hay cepas con un carácter ubicuo que parecen estar presentes en un gran número de reptiles, siendo rutinario su aislamiento en multitud de especies (DRAPER *et al.*, 1981; DICKINSON *et al.*, 2001; SUNDERLAND & VEAL, 2001). Por ejemplo, *Staphilococcus*, un género muy común en la flora fecal de vertebrados, se aprecia también común en estas especies, y especialmente en las crías, en las que fue aislado en todos los individuos. Otras bacterias, sin embargo, se

TABLA 1. Resultados microbiológicos obtenidos de lagartos gigantes amenazados de Islas Canarias. Se indica el tipo de microorganismo y el número de ejemplares en los que se ha aislado respecto al total de cada especie.

TABLE 1. Microbiological results obtained in threatened giant lizards of the Canary Islands. The types of microorganisms and number of animals with positive isolation are indicated with respect to the total for each lizard species.

	<i>Gallotia intermedia</i> Tenerife (n = 4)	<i>Gallotia bravoana</i> La Gomera (n = 9)	<i>Gallotia simonyi</i> (El Hierro (n = 5)
Grupo <i>Salmonella</i> / <i>Shigella</i>	Negativo (4/4)	Negativo (9/9)	Positivo (3/5)
Grupo bacterias Grampositivas			
<i>Corynebacterium</i> sp.		2/9	
<i>Staphylococcus aureus</i>	3/4	2/9	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>		1/9	
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1/4	5/9 (más en crías)	
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>			4/5
<i>Streptococcus viridans</i>			2/5
<i>Streptococcus</i> grupo D	1/4	1/9	
Grupo bacterias Gramnegativas			
<i>Citrobacter braakii</i>			2/5
<i>Citrobacter diversus</i>			3/5
<i>Enterobacter intermedius</i>		2/9	
<i>Enterobacter sakazakii</i>		2/9	
<i>Enterococcus aerogenes</i>		4/9	
<i>Escherichia coli</i>	1/4		
<i>Klebsiella oxitoca</i>	1/4	1/9	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		1/9	
<i>Pseudomonas pseudomallei</i>	1/4	1/9	
Grupo <i>Yersinia</i>	Negativo (4/4)	Negativo (9/9)	Negativo (5/5)
Grupo <i>Campilobacter</i>	Negativo (4/4)	Negativo (9/9)	Negativo (5/5)
Examen micológico			
<i>Aspergillus terreus</i>	1/4	1/9	1/5
<i>Aspergillus</i> sp.	2/4		
<i>Candida</i> sp.		1/9	
<i>Rhodoturula glutinis</i>			4/5
Examen de <i>Cryptosporidium</i>	Negativo (4/4)	Negativo (9/9)	Negativo (5/5)

aíslan como flora predominante en una especie y no en las otras, como *Enterococcus* o *Enterobacter*. Estas diferencias deben interpretarse como características propias de cada especie y no tienen por qué significar ninguna anomalía patológica o disbacteriosis digestiva.

Es importante conocer la particular población saprófita bacteriana en estos lagartos debido a que cualquier causa que altere este equilibrio puede desencadenar disbacteriosis, diarreas u otras patologías digestivas. Por ejemplo, el uso de antibióticos de amplio

espectro, ampliamente utilizados en medicina herpetológica como las quinolonas, puede ser causa de alteración momentánea grave de esta flora tan rica en Gramnegativos y Grampositivos. Existen datos bibliográficos que demuestran una cierta tendencia a la anorexia o a las alteraciones digestivas en reptiles herbívoros tras terapias prolongadas de antibióticos (JACOBSON, 1980, 1999; KAUFMANN, 1998).

La presencia de *Aspergillus* en un gran número de muestras no debe asociarse a nin-

gún proceso patológico, dado que esta especie es ubicua y no es extraña su localización en el tracto final de reptiles herbívoros. Incluso *Aspergillus terreus* ha sido localizada en las tres especies de lagartos. Por su parte, *A. terreus* no es un hongo que se haya citado como causante común de enfermedad en animales exóticos (MOLINA *et al.*, 2002). En general, *Aspergillus* spp. es un hongo oportunista, y no es causante de patología en la gran mayoría de casos. Sin embargo, su presencia debe tenerse en cuenta en reptiles que están en cautividad y han estado capturados en el medio salvaje. En efecto, estos animales son más susceptibles de padecer estados de inmunosupresión por estrés, factor que favorecería la proliferación de *Aspergillus*, su diseminación sistémica y su participación en micosis internas. Aunque no es muy frecuente, ciertas septicemias en reptiles y aves se han comprobado ligadas a la presencia de *Aspergillus* (JACOBSON & CHEATWOOD, 2000).

Tanto para la presencia del protozoo *Cryptosporidium* como de las bacterias *Yersinia*, *Campilobacter* o *Mycobacterium*, todos los aislamientos o tinciones han sido negativos. Estos agentes normalmente son causantes de enfermedad y han sido ampliamente descritos en otros reptiles herbívoros y omnívoros (MOLINA *et al.*, 2002). Su ausencia en estas especies, es pues esperable, dado que se trata de reptiles mantenidos en buenas condiciones de cautividad, con controles clínicos rutinarios y desinfecciones de substrato o cambio del mismo cada año.

Sin embargo, se han aislado algunos agentes que merecen especial atención desde un punto de vista clínico. Se trata de *Candida* y de *Salmonella*. Ambos microorganismos se han citado como patógenos de reptiles (ORÓS *et al.*, 1997; JACOBSON & CHEATWOOD, 2000; MOLINA *et al.*, 2002), pero su presencia en animales sanos no debe alertar excesivamente puesto que también deben interpretarse

como presentes en las heces normales. Estos dos agentes se han aislado tanto en reptiles como en aves salvajes sanas en muestreos de rutina (MATEO *et al.*, 1991; SALB *et al.*, 2002). La presencia de *Candida* en el tracto gastrointestinal de saurios predominantemente herbívoros, como *Iguana iguana*, se considera normal y no necesariamente asociada con enfermedad (KOSTKA *et al.*, 1997). Nuevamente, estamos ante agentes que dependen de que el estado de defensas del hospedador les mantenga en equilibrio. Los controles microbiológicos rutinarios permiten detectar agentes que pueden causar enfermedad antes de que estén implicados en ella. De este modo, pueden tomarse las medidas correctoras apropiadas. En el caso de *Candida*, el lagarto afectado fue tratado con Nistatina a razón de 100 000 ui/kg en dosis única por vía oral y repitiéndola a los 10 días hasta que posteriores muestreos fueron negativos.

El género *Salmonella* es un microorganismo comúnmente aislado en animales ectotermos aparentemente sanos, siendo considerado por muchos autores como residente habitual en el aparato digestivo de reptiles como iguanas (MITCHELL & SHANE, 2000), tortugas (PASMAN *et al.*, 2000) o cocodrilos (MANOLIS *et al.*, 1991; OBWOLO & ZWART, 1993). Estudios de esta bacteria en cocodrilos demuestran que su presencia es constante, pero se deben conocer las especies presentes y su sensibilidad tanto en animales cautivos como salvajes, a fin de evitar procesos que afecten a los programas de recuperación (MADSEN *et al.*, 1998). Además, parece ser que en los centros donde los reptiles están en condiciones de cautividad, hay más posibilidades de aislamiento de esta bacteria que en estado libre (PASMAN *et al.*, 2000). En otros estudios realizados en el lagarto canarión (*Gallotia stehlini*) se citan prevalencias de 100% de los lagartos muestreados. Incluso se

ha descrito un nuevo serotipo para estos lagartos, considerándose como *Salmonella grancanaria* (MONZÓN MORENO *et al.*, 1995). El genero *Salmonella* parece aislarse frecuentemente de la vesícula biliar de estos lagartos, por lo que se cree que este órgano actúa como un reservorio, liberando *Salmonella* en el contenido intestinal de modo intermitente. Esto provoca dificultades en la erradicación de la bacteria, que queda acantonada en los animales vivos de modo estable. Por ello, si el lagarto no esta previamente enfermo, tanto la presencia como la eliminación de *Salmonella* están perfectamente controladas. Los únicos lagartos en los que se ha aislado *Salmonella* son los de El Hierro (*Gallotia simonyi*). Además, cabe destacar que se trata de los únicos lagartos que están siendo capturados y manipulados continuamente para ser exhibidos en terrarios adecuados a la visitas puesto que todos son machos adultos de gran talla. Este hecho puede ser determinante de cara al estado de estrés que sufre el lagarto e, indiscutiblemente, en la eliminación de *Salmonella* por heces. Desde el punto de vista de la profilaxis, las cepas bacterianas que se aíslan en cualquier cultivo realizado en reptiles son siempre susceptibles de intervenir en una enfermedad. Incluso agentes que suelen considerarse contaminantes de las muestras, como *Proteus* o *Penicillium*, se han considerado agentes primarios en muchos procesos patológicos en reptiles (ORÓS *et al.*, 1996; MARTÍNEZ-SILVESTRE & GALÁN, 1999). La causa está en que el sistema inmunitario del reptil es muy vulnerable a los cambios térmicos, el estrés, la carga parasitaria, los tratamientos inadecuados, las dietas erróneas, y un largo etc. Desde este punto de vista, muchas de las cepas identificadas en este estudio se consideran no solo potencialmente patógenas para el hospedador sino también potencialmente zoonóticas, como *Citrobacter* sp., *Escherichia coli*, *Salmonella*

sp., *Staphylococcus* sp. o *Streptococcus* sp. (JOHNSON-DELANEY, 1996). Por ello, el conocimiento de la comunidad microbiana normal en estas especies tan amenazadas permite una mayor capacidad de diagnosis en cuanto a participación de posibles bacterias u hongos en procesos infecciosos de las mismas y, sobre todo, facilita la tarea de prevención de estas enfermedades mediante tratamientos y rutinas desinfectantes convencionales.

Agradecimientos

J. L. Silva y M. Santana, Claribel González, J. P. Pérez (Centro de Recuperación del Lagarto Gigante de El Hierro), Beatriz Fariña y Juan Luis Rodríguez (Servicio de Biodiversidad, Gobierno de Canarias). Parte de este estudio se ha realizado gracias al programa LIFE de conservación del Lagarto Gigante de La Gomera. Queremos también agradecer al Gobierno de Canarias la gestión financiera y legal para la realización del presente trabajo.

REFERENCIAS

- ARNOLD, E.N. (1973): Relationships of the palearctic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammodromus* (Reptilia: Lacertidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology*, 25: 1-366.
- BARAHONA, F., EVANS, S.E., MATEO, J.A., GARCÍA-MÁRQUEZ, M. & LÓPEZ-JURADO, L.F. (2000): Endemism, gigantism and extinction in island lizards: the genus *Gallotia* on the Canary Islands. *Journal of Zoology, London*, 250: 373-388.
- BÖHME, W. & BINGS, W. (1975): Zur frage des überlebens von *Lacerta s. simonyi* Steindachner (Sauria: Lacertidae). *Salamandra*, 11: 39-46.

- BOYER, T.H. (1992): Bacterial culture and sensitivity. *Bulletin of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians*, 2: 6.
- DICKINSON, V.M., DUCK, T., SCHWALBE, C.R., JARCHOW, J.L. & TRUEBLOOD, M.H. (2001): Nasal and cloacal bacteria in freeranging desert tortoises from the western United States. *Journal of Wildlife Diseases*, 7: 252-257.
- DRAPER, C.S., WALKER, R.D. & LAWLER, H.E. (1981): Patterns of oral bacterial infection in captive snakes. *Journal American Veterinary Medical Association*, 179: 1223-1226.
- HERNÁNDEZ, E., NOGALES, M. & MARTÍN, A. (2000): Discovery of a new lizard in the Canary Islands with a multivariate analysis of *Gallotia* (Reptilia: Lacertidae). *Herpetologica*, 56: 63-76.
- JACOBSON, E.R. (1980): Use of chemotherapeutics in reptile medicine. Pp. 35-47, in: Jacobson, E.R. & Kollias, G.V. (eds.), *Exotic Animal*, Vol.3.
- JACOBSON, E.R. (1999): Use of antimicrobial drugs in reptiles. *Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy*, 4: 190-199.
- JACOBSON, E.R. & CHEATWOOD, J.L. (2000): Mycotic diseases of reptiles. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 9: 94-101.
- JOHNSON, J.H. & BENSON, P.A. (1996): Laboratory reference values for a group of captive ball pythons (*Python regius*). *American Journal of Veterinary Research*, 57: 1304-1307.
- JOHNSON-DELANEY, C.A. (1996): Reptile zoonoses and threats to public health. Pp. 20-33, in: D. R. Mader (ed.), *Reptile Medicine and Surgery*. Saunders, Philadelphia.
- KAUFMAN, G.E. (1998): Pharmacology, pharmacodynamics and drug dosing. Pp. 803-821, in: Ackerman, L. (ed.), *The Biology, Husbandry and Health Care of Reptiles*. TFH, New Jersey.
- KOSTKA, V.M., HOFFMANN, L., BLAKS, E., ESKENS, U. & WIMMERSHOF, N. (1997): Review of the literature and investigations on the prevalence and consequences of yeasts in reptiles. *The Veterinary Record*, 140: 282-287.
- MADSEN, M., HANGARTNER, P., WEST, K. & KELLY, P. (1998): Recovery rates, serotypes, and antimicrobial susceptibility patterns of *Salmonellae* isolated from cloacal swabs of wild Nile crocodiles (*Crocodylus niloticus*) in Zimbabwe. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 29: 31-34.
- MANOLIS, S.C., WEBB, G.J. W., PINCH, D., MELVILLE, L. & HOLLIS, G. (1991): *Salmonella* in captive crocodiles (*Crocodylus johnstoni* and *Crocodylus porosus*). *Australian Veterinary Journal*, 68: 102-105.
- MARTÍNEZ SILVESTRE, A. & GALÁN, P. (1999): Dermatitis fúngica en una población salvaje de *Podarcis bocagei*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 10: 39-43.
- MATEO, R., BALLESTEROS, A. L., MOLINA, R.A., GRIFOLS, J., MARTÍNEZ SILVESTRE, A., PARÉS, R., PARÉS, P.M. & SAAVEDRA, D. (1991): Fongs de mostres cloacals d'ocells silvestres. *Butlletí del Grup Catala d'Anellament*, 8: 33-36.
- MITCHELL, M.A. & SHANE, S. (2000): Preliminary findings of *Salmonella* spp. in captive green iguanas, *Iguana iguana*, and their environment. *Proceedings of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians*, 7: 67-68.
- MOLINA, R., GRIFOLS, J., MARTÍNEZ-SILVESTRE, A. & PADRÓS, F. (2002): *Memorix: Medicina de Animales Exóticos*. Grass ediciones, Barcelona.
- MONZÓN MORENO, C., OJEDA-VARGAS, M.M., ECHEITA, A. & USERA, M.A. (1995):

- Occurrence of *Salmonella* in cold-blooded animals in Gran Canaria, Canary Islands. *Antonie van Leeuwenhoek*, 68: 191-194.
- NOGALES, M., RANDO, J.C., VALIDO, A. & MARTÍN, A. (2001): Discovery of a living giant lizard, genus *Gallotia* (Reptilia: Lacertidae), from La Gomera, Canary Islands. *Herpetologica*, 57: 169-179.
- OBWOLO, M.J. & ZWART, P. (1993): Prevalence of *Salmonella* in the intestinal tracts of farmreared crocodiles (*Crocodylus niloticus*) in Zimbabwe. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 24:175176.
- ORÓS, J., RAMÍREZ, A.S., POVEDA, J.B., RODRÍGUEZ, J.L. & FERNÁNDEZ, A. (1996): Systemic mycosis caused by *Penicillium griseofulvum* in a Seychelles giant tortoise (*Megalochelys gigantea*). *The Veterinary Record*, 139: 295-296.
- ORÓS, J., RODRÍGUEZ, J. R., PETHER, J., RIVERO, M. & FERNÁNDEZ, A. (1997): Gastritis causada por *Salmonella arizonae* en cinco serpientes sin afectación intestinal. *Revista Española de Herpetología*, 11: 25-30.
- ORRIT, N., LÓPEZ-JURADO, L.F. & LLORENTE, G.A. (1999): Adaptación a la alimentación natural de *Gallotia simonyi* (Sauria: Lacertidae) en cautividad. Pp. 197-207, in: López-Jurado, L. F. & Mateo, J. A. (eds.), *El Lagarto Gigante de El Hierro. Bases Para Su Conservación*. Monografías de Herpetología 4. A.H.E.
- PASMAN, F., DE HERDT, P., CHASSEUR-LIBOTTE, M.L., BALLASINA, D.L. PH. & HAESBROUCK, F. (2000): Occurrence of *Salmonella* in tortoises in a rescue centre in Italy. *The Veterinary Record*, 146: 256-258.
- PÉREZ-MELLADO, V., ROMERO-BEVIÁ, M., DE LA TORRE, A., VICEDO, M. & GARCÍA-SIRVENT, J. (1999): Hábitat, distribución actual y tamaño de la población de *Gallotia simonyi* en la isla de El Hierro (Islas Canarias). Pp. 27-41, in: López-Jurado, L. F. & Mateo, J. A. (eds.), *El Lagarto Gigante de El Hierro. Bases Para Su Conservación*. Monografías de Herpetología 4. A.H.E.
- RANDO, J.C. & VALIDO, A. (2000): *Lagarto Gigante de Teno (Gallotia intermedia); distribución, densidad y biología; propuesta de un plan de Recuperación*. Informe no publicado. Viceconsejería de Medio Ambiente, Gobierno de Canarias.
- REDROBE, S. & MACDONALD, J. (1999): Sample collection and clinical pathology of reptiles. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 2: 709-730.
- RODRÍGUEZ-DOMÍNGUEZ, M.A., CASTILLO, C., SÁNCHEZ, S. & COELLO, J.J. (2000): *El Lagarto Gigante de El Hierro*. Ediciones Turquesa, Santa Cruz de Tenerife.
- SALB, B.A., MITCHELL, M.A., RIGGS, S. & DIAZ-FIGUEROA, O. (2002): A characterization of the aerobic and anaerobic intestinal flora of the green iguana, *Iguana iguana*. *Proceedings of the Association of Reptilian and Amphibians Veterinarians*, 9: 73-74.
- SUNDERLAND, R. & VEAL, J. (2001): An investigation into the faecal flora of clinically healthy tortoises. *Testudo (Journal of British Chelonia Group)*, 5: 23-34.

ms # 169

Recibido: 12/06/02

Aceptado: 17/06/03