

ACTIVIDAD REPRODUCTIVA EN *HOMONOTA HORRIDA* (SAURIA: GEKKONIDAE) DEL CHACO OCCIDENTAL EN ARGENTINA

FÉLIX B. CRUZ *

Gonads from 100 individuals of *Homonota horrida* from Salta province were examined. Most exemplars were captured with pit-fall traps during a period of 19 months, approximately. The population activity (based on the captures) was year round, being more trapped during spring-summer seasons. The minimum size observed in mature females was 39.1 mm snout-vent length ($\bar{x}=49.2$; S.E.=1.56; $n=16$), and clutch size was constant (two eggs). The beginning of the reproductive activity in females was November and they were active until January. No female was observed carrying both eggs into the oviducts, in all cases one egg was into one oviduct, while the other one was in advanced vitellogenesis. Males ($\bar{x}=49.2$; S.E.=0.62; $n=66$) began their reproductive activity during winter (July) and were active until January.

Introducción

El ciclo reproductivo es una indicación importante de la biología reproductiva de una especie. Según Fitch (1982) los reptiles (especialmente lagartijas) presentan diversos patrones reproductivos fuertemente influenciados por el ambiente local, siendo la lluvia un factor importante; en tanto que Vitt (1986) establece que en caso de existir algún efecto ambiental, éste está sujeto a la historia y el background genético de cada especie. Dunham y Miles (1985) ofrecen una alternativa intermedia; al decir que el patrón reproductivo de cada especie tiene que ver con factores extrínsecos (ambientales) y con factores intrínsecos, principalmente la filogenia del grupo, que a su vez se relaciona con la historia biogeográfica del mismo.

En climas templados se han realizado varios estudios de ciclos reproductivos en lagartijas (Goldberg, 1971; Guillette y Casas-Andreu, 1980; Braña, 1983; Guillette y Sullivan, 1985; Guillette y Bearce, 1986, entre otros), también se realizaron estudios para climas tropicales (Inger y Greenberg, 1966; Schall, 1978; Vitt, 1982, 1983, 1986; James y Shine, 1985; Magnusson, 1987; Henle, 1990). Se conocen en la actualidad trabajos sobre reproducción en geckos (Greer, 1967; King, 1977; Simbotwe, 1983; Vitt, 1986; Henle, 1990) y a partir de los mismos se sabe que en general el tamaño de puesta es fijo (uno o dos

huevos). Vitt (1986) realizó un trabajo mayor en geckos del nordeste de Brasil en donde comenta las consecuencias evolutivas en base a especies de puesta fija.

Homonota horrida es una forma robusta para el género (llegando a 60 mm largo rostro cloaca), que se distribuye desde el valle del río Negro al sur, hasta Paraguay y Bolivia (Ceï, 1986). Se han realizado trabajos en base a su morfología, osteología y ubicación sistemática (Kluge, 1964; Abdala, 1991; 1992) y sobre aspectos de su comportamiento (Abdala, 1986). Si bien es una especie bien conocida en base a sus hábitos, ya que puede estar asociada a viviendas humanas (Freiberg, 1954; Ceï, 1986), sólo se conocen pocos aspectos de su biología reproductiva.

El presente trabajo pretende describir el ciclo reproductivo de *Homonota horrida*, su patrón fenológico y establecer si existe dimorfismo sexual.

Material y Métodos

Descripción del área de estudio

La zona de trabajo se encuentra dentro del Departamento de Anta, en la Provincia de Salta, perteneciendo al llamado Distrito Occidental de la Región Chaqueña (Cabrera y Willink, 1980). Los datos corresponden a Finca Pozo Largo, 8 Km al S y a 12 Km al E de J.V. González (25° 08' S, 64° 08' W). El material fue obtenido durante el transcurso de las estaciones seca y húme-

* Instituto de Herpetología, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000), Tucumán, Argentina.

da, a través de un período aproximado de 19 meses (desde el 28 de octubre de 1987 hasta el 06 de mayo de 1988 y desde el 16 de octubre de 1988 hasta el 22 de octubre de 1989).

Esta zona se caracteriza por un régimen estacional de lluvias, recibiendo un promedio anual de precipitaciones de 533 mm. Las estacionalidades solar y de temperatura, si bien no son tan marcadas como las lluvias (Fig. 1), muestran rasgos de una zona subtropical-templada en donde se producen por un lado los máximos registros de temperatura del país (46°C) y por otro heladas invernales con cierta regularidad (Bucher, 1980).

El tipo de vegetación predominante es el bosque xerófilo, con quebrachales (*Schinopsis quebracho-colorado*, *Aspidosperma quebrachoblanco*) y algarrobales (*Prosopis alba* y *P. eleita*) (Morello y Saravia Toledo, 1959; Bucher, 1980).

Metodología

El material fue colectado principalmente mediante la utilización de un sistema de trampas cerco-pozo (Campbell y Christman, 1982), y 46 pozos dispuestos en forma alternada cada 50 metros, a lo largo de una transecta de 2,3 Km. en el bosque, ubicadas todas en Finca Pozo Largo.

Las trampas fueron visitadas con una frecuencia de once a cuatro veces por mes durante la época lluviosa y de una a tres veces por mes

durante la época seca.

El material colectado era sacrificado el mismo día de captura mediante la inyección de una dosis diluida de nembutal, una vez muerto el ejemplar era fijado y posicionado en formol 10%, luego era trasvasado a alcohol 75% (previo lavado). Todo el material fue debidamente catalogado y está siendo incorporado a la colección del Instituto de Herpetología de la Fundación Miguel Lillo de Tucumán.

A cada ejemplar se le tomaron las siguientes medidas: largo rostro-cloaca (LRC), largo cabeza (LC), ancho cabeza (AC), profundidad o alto cabeza (PC), estado de la cola (entera, regenerada, rota). Luego se disecaba el ejemplar y se tomaban las siguientes variables: sexo, grado de madurez en base a la presencia de folículos yemados o huevos oviductales en hembras y el aspecto de los testículos y los epidídimos en machos (neonato, juvenil o adulto), ancho testículo izquierdo y derecho (ATI, ATD). En el caso de las hembras se tomó la presencia y número de folículos yemados, huevos oviductales, cuerpos lúteos o su combinación.

Para los análisis de gónadas se utilizaron únicamente las del lado izquierdo y en caso de faltar o estar dañadas éstas, se utilizaron las del derecho.

Los análisis estadísticos a realizar fueron:

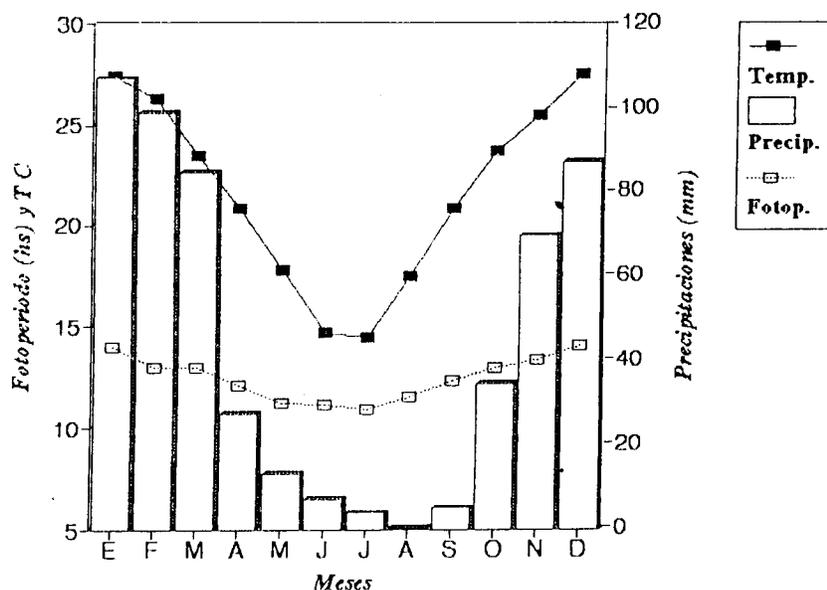


Figura 1. Datos climáticos de J.V. Gonzalez correspondientes al período 1935-1978, provenientes de I.N.T.A.

Variable	Media \pm ES	(N)	valor z de Mann-Whitney	nivel de significación
Largo rostro-cloaca				
machos	49.2 \pm 6.2	(66)	0.27	P>.78
hembras	49.2 \pm 1.56	(16)		
Largo cabeza				
machos	14.7 \pm 0.08	(66)	1.44	P>.14
hembras	14.2 \pm 0.17	(16)		
Ancho cabeza				
machos	9.62 \pm 0.05	(66)	1.87	P<.06
hembras	9.02 \pm 0.11	(16)		
Alto cabeza				
machos	6.2 \pm 0.05	(66)	1.26	P>.20
hembras	5.94 \pm 0.15	(16)		

Tabla 1. Comparación entre sexos en largo rostro-cloaca (LRC) y medidas de la cabeza entre sexos de individuos maduros de *Homonota horrida*. Medias en milímetros. Tamaño muestral en paréntesis. z=Valores del test no-paramétrico de la U de Mann-Whitney, P= nivel de significancia.

ANCOVA (Sokal y Rohlf, 1979) de LC, AC y PC con LRC como covariable y test de la U de Mann Whitney, para determinar la presencia de dimorfismo sexual. ANCOVA de ATI, con LRC como covariable, para determinar cambios en el ciclo sexual en machos. Para los tests paramétricos se realizó la transformación de los datos a la raíz cuadrada del valor más 0.5 ($\sqrt{x+0.5}$) (Zar, 1984).

Resultados

Dimorfismo sexual

No se observaron diferencias en el largo rostro-cloaca entre los sexos (Tabla 1). En referencia a las dimensiones de la cabeza el ANCOVA arrojó diferencias significativas en el largo, alto y ancho de la cabeza como lo muestra la Tabla 2, donde los machos son los que presentan mayores tamaños en términos relativos. La Tabla 1 no destaca grandes diferencias entre las variables cefálicas, salvo una diferencia marginal para el ancho de la cabeza. Por lo expuesto los machos presentarían una cabeza proporcionalmente más ancha que las hembras sin que se observen diferencias en el largo rostro-cloaca.

Patrón fenológico

La Fig. 2 muestra que *Homonota horrida* presenta actividad a lo largo de todo el año, aunque

esta cae notoriamente desde marzo hasta septiembre. En octubre se destaca la gran actividad de machos con 23 capturas sobre un total de 29. Esto se mantiene en noviembre pero con menor intensidad.

El individuo de menor tamaño, considerado como neonato, aparece en noviembre. Entre enero y junio se observa que dentro de la escasa actividad que los individuos de menor tamaño fueron más capturados.

Variable	F(lrc) P	F(sex) P
Largo cabeza	348.7 <.00001	9.3 <.003
Ancho cabeza	464.5 <.00001	23.3 <.00001
Alto cabeza	169.6 <.00001	4.7 <.033

Tabla 2. Tabla de analisis de covarianza, con LRC como covariable, para la comparación de medidas correspondientes a la cabeza comparando machos y hembras de *Homonota horrida*. $F_{(lrc)}$ es el valor de F para testear la interacción del LRC. $F_{(sex)}$ es el valor de F para testear la interacción correspondiente al sexo

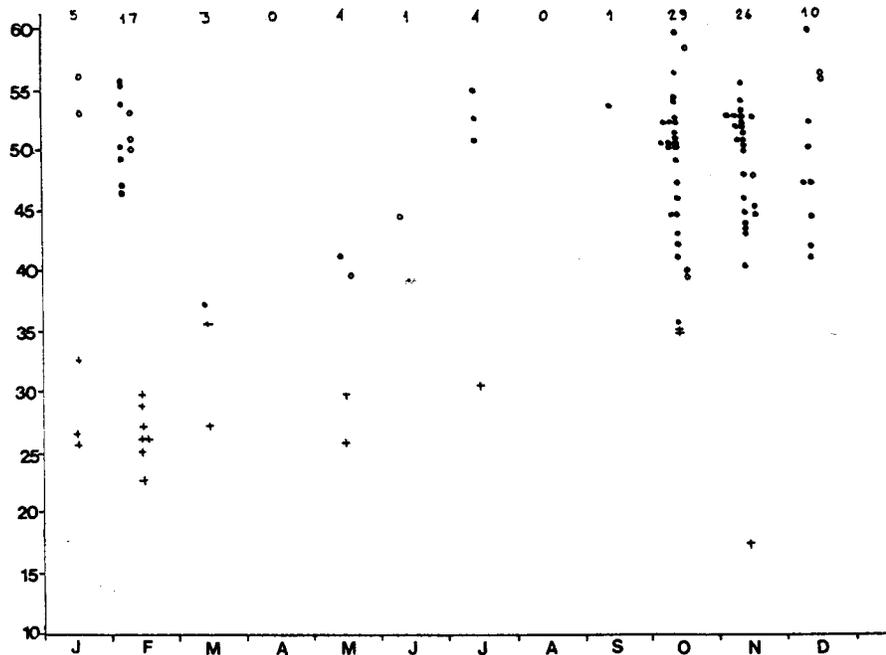


Figura 2. Patrón fenológico de *Homonota horrida*. Los machos están representados por círculos negros, las hembras por círculos blancos y los no-adultos por cruces, cada símbolo está ubicado en su mes de observación y la altura representa el LRC arrojado.

Ciclo reproductivo en hembras y tamaño de la puesta

La hembra de menor tamaño que presentó signos de madurez sexual midió 39.1 mm LRC, con un promedio de 49.2 mm (ES=1.52; n=16). El tamaño de la puesta es fijo (2 huevos), no obstante no se encontró ninguna hembra con los dos huevos en los oviductos (aunque el tamaño de la muestra es pequeño) sugiriendo que pueden haber dos puestas de un huevo cada una por ciclo anual.

Las hembras de *Homonota horrida* mostraron actividad reproductiva en tres de los seis meses en los que aparecieron muestradas (Fig. 3), siendo esos los meses de mayores precipitaciones.

Ciclo reproductivo en machos

La Fig. 4 muestra que los diámetros testiculares comienzan a incrementar en julio y cae abruptamente en marzo y mayo, pero durante estos meses el número de capturas fue de un individuo por mes.

El ANCOVA no fue capaz de encontrar diferencias significativas entre los meses (G.L.=5,56; n=61; F=0.46; P>0.76), no se consideraron en este análisis los meses de marzo y mayo.

Discusión

A partir de observaciones a campo se puede decir que *Homonota horrida* presenta actividad crepuscular-nocturna. Hay dimorfismo cefálico en favor de los machos y el tamaño de puesta es fijo. Vitt (1986) encontró geckonidos en Brasil en donde se daba la situación de hembras de mayor tamaño, este autor observó que presentaban varias puestas en un año y que la selección sexual pudo haber obrado en ese sentido, a pesar de que presentan tamaño de puesta fijo. Además sólo encontró dimorfismo cefálico en una de cuatro especies, la cual era diurna, considerando que el hecho de existir interacciones intrasexuales podría favorecer un incremento de las dimensiones cefálicas a través de selección sexual en especies diurnas.

Lamentablemente se desconoce si existen interacciones agonísticas en *Homonota horrida*, sabemos que estos geckos vocalizan (actividad relacionada a hábitos nocturnos) pero es probable que su visión nocturna sea suficiente para establecer patrones de interacción en base a las siluetas, ya que si presentan actividad nocturna su visión en ese periodo debe ser buena. En cuanto a las frecuencias de autotomía caudal, pueden ser resultado de una estrategia antipredador sin diferencias entre los sexos (0.41 en machos y 0.55 en hembras), se observó en ciertas oportunidades un despliegue de "vivoreo" de la cola antes de ser colectados los ejemplares de dentro de las trampas.

El patrón fenológico de *Homonota horrida* muestra que esta especie puede presentar actividad durante la época seca, probablemente durante aquellos días que la temperatura sea lo suficientemente alta. Es probable además, en base a las capturas de neonatos y juveniles, que los nacimientos se den entre noviembre y diciembre.

Con respecto a los rasgos reproductivos, el hecho de haber observado que ninguna de las hembras poseía ambos huevos en los oviductos, sugiere que dos puestas de un huevo en diferentes momentos del ciclo anual que puede estar relacionado a una estrategia para garantizar por lo menos el "éxito" de un huevo en un ambiente con severo riesgo de deshidratación. Este fenómeno tam-

bién fue observado en *Lygodactylus chobiensis* y *L. capensis* de Zambia que a veces ponen de un huevo a la vez a pesar de que el tamaño de la puesta sea dos (Simbotwe, 1983).

La muestra de hembras de *Homonota horrida* refleja ciclicidad en su reproducción. Esto no se ajusta a lo expresado por Vitt (1986) acerca de las especies de puesta fija, donde sugiere que en ese caso la selección natural debería favorecer varias puestas en el año y de esta manera garantizar el éxito reproductivo, no obstante Simbotwe (1983) y Henle (1990) encontraron ciclicidad en Gekkonidae de Africa y Australia respectivamente. Se debe considerar que esta zona de trabajo posee características de clima subtropical-templado. No obstante el tamaño de la muestra puede afectar la apreciación para sacar una conclusión definitiva. Por lo tanto se sugiere tomar a la muestra como dato momentáneo y esperar a una colecta más representativa.

Por otra parte si consideramos el ciclo reproductor de los machos y nos atenemos a aquellos meses en que los datos pueden ser testeados estadísticamente, éste presenta rasgos que si se condicen con los aportados por Vitt (1986). Este hecho particular puede establecer actividad reproductiva continua, o al menos más extensa (de julio a febrero) que en saurios simpátridos como *Tupinambis rufescens* (Fitzgerald *et al.* 1993), *Liolaemus chacoensis*, *Cnemidophorus*

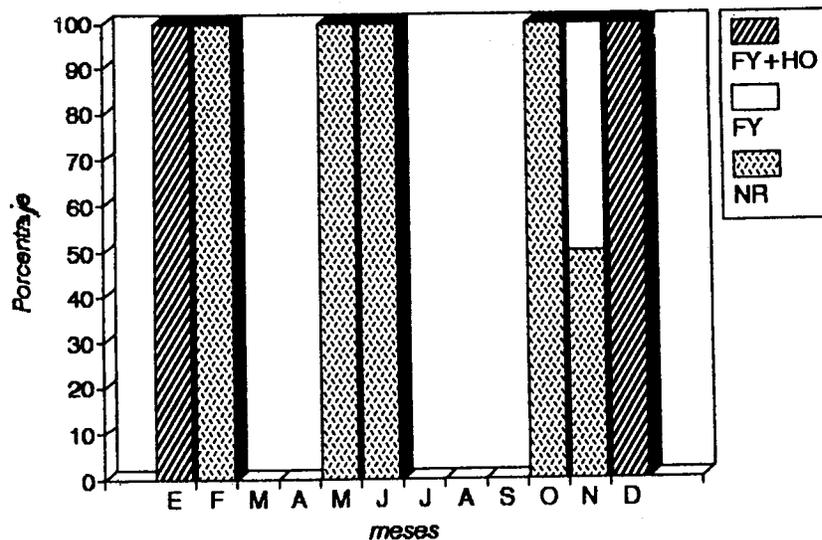


Figura 3. Diagrama de barras apiladas en porcentaje mostrando los estados reproductivos de hembras de *Homonota horrida*. FY=folículos yemados, HO=huevos oviductales y NR=no reproductivas o reposo.

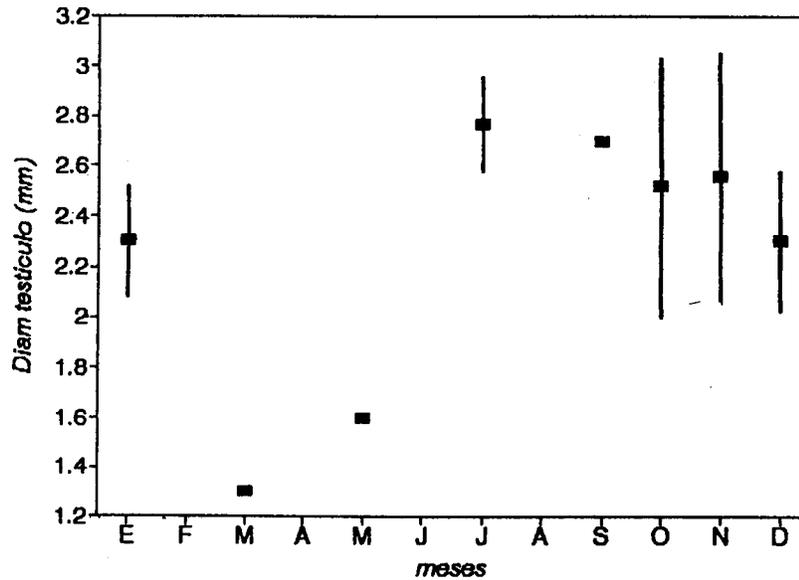


Figura 4. Ciclo reproductivo de machos de *Homonota horrida*. ■ es el tamaño promedio del diámetro testicular, las barras comprenden \pm una desviación estándar.

ocellifer, *Teius teyou* (Cruz, datos no publicados) que tienen tamaño de puesta variable, típica de especies tropicales e intertropicales (Saint Girons, 1984). Este hecho tiene relación con la explicación que Vitt (1986) brinda respecto de aquellas especies de puesta fija, según el cual los gekkonidos no tendrían éxito en los ambientes templados. Cosa que tiene sentido teniendo en cuenta el número de especies de Gekkonidae presentes en climas templados sobre el total de las mismas. No obstante cuando están presentes (como *Homonota darwini* en Chubut) son abundantes en número de individuos (Daciuk y Miranda, 1980; Cej, 1986).

El hecho de que las hembras no muestran actividad continua, plantea el interrogante si las hembras han sido muestreadas adecuadamente (probablemente no). Esto no permite hacer conclusiones definitivas acerca de la estrategia reproductiva de esta especie, sino tomar los datos como una tendencia. Se espera en el futuro poder consultar material de colecciones y reforzar los muestreos.

Agradecimientos. Deseo agradecer a Lee Fitzgerald por el diseño de las trampas y por haberme estimulado para introducirme en la herpetología. Al Dr. R. F.

Laurent por su apoyo constante como director de beca. Al Ing. Agr. C. Saravia Toledo por permitirme trabajar en la Finca Pozo Largo. A CONICET a través de la beca de iniciación otorgada. Todo el trabajo de campo fue financiado el Proyecto *Tupinambis* (WWF-CITES-CICuR).

Referencias

- Abdala, V. 1986. Commentaires sur la "position dressée" adoptée par *Homonota horrida* en captivité. *Rev. fr. Aquarail*, 13(3):87-88.
- Abdala, V. 1991. Descripción osteológica de *Homonota horrida* (Sauria:Gekkonidae). *Acta Zool. Lillo*, 40(1):31-38.
- Abdala, V. 1992. Aportes a la osteología comparada en el género *Homonota* (Sauria:Gekkonidae). I Craneo. *Acta Zool. Lillo*, 41:247-257.
- Braña, F. 1983. La reproducción en los saurios de Asturias (Reptilia:Squamata): ciclos gonadales, fecundidad y modalidades reproductivas. *Rev. Biol. Univ. Oviedo*, 1(1):29-50.
- Bucher, E. H. 1980. Ecología de la Fauna Chaqueña, una revisión. *Ecosur* 7(14):111-159.
- Cabrera, A & Willink, A. 1980. Biogeografía de América Latina. *Secr. Gral. O.E.A., Ser. Biol., Monogr.* (13):122 pp.

- Campbell H. W. & S. P. Christman, 1982. Field Techniques for Herpetofaunal Community Analysis. Pages 193-200 in N. J. Scott, Jr., ed. Herpetological communities: a symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and Herpetologists' League, August 1977. U. S. Fish and Wildlife Service research report 13. Washington, D.C. USA.
- Cei, J. M. 1986. Reptiles del Centro, Centro-Oeste y Sur de la Argentina. *Museo Regionale du Scienze Naturali Torino*. Monografie IV. Torino, 527 pp.
- Daciuk, J. & M. E. Miranda. 1980. Notas faunísticas y bioecológicas de Península de Valdés y Patagonia. Batraco-herpetofauna de la Península de Valdés y costas patagónicas (Rio Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego). *Neotrópica*, 26(75):99-115.
- Dunham A. E. & D. B. Miles. 1985. Patterns of covariation in life history traits of squamate reptiles: the effect of size and phylogeny reconsidered. *Amer. Nat.*, 126:231-257.
- Fitch, H. S. 1982. Reproductive cycles in tropical reptiles. Occ. Pap. Univ. Kansas mus. Nat. Hist. 96:1-53.
- Fitzgerald, L. A.; F. B. Cruz & M. G. Perotti. 1993. The reproductive cycle and the size at first maturation of *Tupinambis rufescens* (Sauria:Teiidae) in the dry chaco of Argentina. *J. Herpetol.*, 27(1):70-78.
- Freiberg, M. A. 1959. Vida de batracios y reptiles sudamericanos. *Cesarini Hnos.* (eds.) Buenos Aires, 217 pp.
- Goldberg, S. R. 1971. Reproductive cycle of an ovoviviparous iguanid lizard *Sceloporus jarrovi* Cope. *Herpetologica*, 27:123-131.
- Greer, A. E. 1967. The ecology and behavior of two sympatric *Lygodactylus* geckos. *Breviora*, 268:1-19
- Guillette, L. J. & G. Casas-Andreu. 1980. Fall reproductive activity in the high altitude Mexican lizard, *Sceloporus grammicus microlepidotus*. *J. Herpetol.*, 14:143-147.
- Guillette, L. J. & W. P. Sullivan. 1985. The reproductive and fat body cycles of the lizard *Sceloporus formosus*. *J. Herpetol.*, 19(4):474-480.
- Guillette, L. J. & D. A. Bearce. 1986. The reproductive and fat body cycles of the lizard, *Sceloporus grammicus disparilis*. *Transactions of the Kansas Academy of Science*, 89(1-2):31-39.
- Henle, K. 1990. Population ecology and life history of three terrestrial geckos in arid Australia. *Copeia*, 1990 (3):759-781.
- Inger, R. F. & B. Greenberg. 1966. Annual reproductive patterns of lizards from a bornean rainforest. *Ecology*, 47:1007-1021.
- James, C. & R. Shine. 1985. The seasonal timing of reproduction: a tropical-temperate comparison in Australian lizards. *Oecologia (Berl)*, 67:464-474.
- King, M. 1977. Reproduction in the Australian gecko *Phyllodactylus marmoratus* (Gray). *Herpetologica*, 33:7-13.
- Kluge, A. 1964. A revision of the South American gekkonid lizard genus *Homonota* Gray. *Amer. Mus. Novitates*, 2193:1-41.
- Magnusson, W. H. 1987. Reproductive cycles of teiid lizards in Amazonian Savanna. *J. Herpetol.*, 21(4):307-316.
- Morello, J. & C. A. Saravia Toledo. 1959. El bosque chaqueño I. Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el oriente de Salta. *Rev. Agronómica del Noroeste Argentino*, 3:5-81.
- Saint Girons, H. 1984. Les cycles des lézards males et leurs rapports avec le climat et les cycles reproducteurs des femelles. *Ann. Sci. Natur., Zool.*, Paris 13(6):221-243.
- Schall, J. J. 1978. Reproductive strategies in sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus*): two parthenogenetic and three bisexual species. *Copeia*, 1978:108-116.
- Simbotwe, M. P. 1983. Comparative ecology of diurnal geckos (*Lygodactylus*) in Kafue flats, Zambia. *Afr. J. Ecol.*, 21:143-153.
- Sokal, R. R. & F. J. Rohlf. 1979. *Biometría: principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones, Madrid 832 pp.
- Vitt, L. J. 1982. Sexual dimorphism and reproduction in the microteiid lizard *Gymnophthalmus multiscutatus*. *J. Herpetol.*, 16(3):325-329.
- Vitt, L. J. 1983. Reproduction and sexual dimorphism in the tropical teiid lizard, *Cnemidophorus ocellifer*. *Copeia*, 1983:359-366.
- Vitt, L. J. 1986. Reproductive tactics of sympatric gekkonid lizards with a comment on the evolutionary and ecological consequences of invariant clutch size. *Copeia*, 1986:773-786.
- Zar, J. H. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall Eds. 2nd edition, 718 pp.