

7
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

"ESTUDIO COMPARATIVO DE ALGUNOS ASPECTOS
DE LA INVERSION PARENTAL EN LACERTILIOS
DE AMBIENTES TROPICAL Y TEMPLADO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

**MAESTRO EN CIENCIAS
(BIOLOGIA ANIMAL)**

P R E S E N T A:

FELIPE DE JESUS RODRIGUEZ ROMERO

DIRECTOR DE TESIS: DR. FAUSTO ROBERTO MENDEZ DE LA CRUZ

270468

MEXICO, D. F.

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MIS PADRES:

Francisco Rodríguez Ruíz

Y

Ana Romero de Rodríguez

Por su apoyo que me permitió alcanzar las metas más difíciles durante mi trayectoria académica. Les dedico con todo mi cariño y aprecio este trabajo.

A MIS HERMANOS:

Roberto, Miguel Ángel, María Isabel y Pedro personitas quienes aprecio muchísimo, ya que siempre han sabido comprender todo mi trabajo.

A MIS ABUELITOS:

Manuel Romero y María Sánchez de Romero, quienes han sido un gran ejemplo a seguir.

A mis sobrinos más peques:

Jaasiel y Amairani, los niños más hiperactivos de la familia.

AGRADECIMIENTOS

A mi profesor: DR. FAUSTO ROBERTO MÉNDEZ DE LA CRUZ, quien siempre ha estado dispuesto a brindarme la mayoría de sus conocimientos sobre biología de la reproducción y ecología de los lacertilios, gracias a lo cual fue posible realizar el presente trabajo.

A mis sinodales: Dr. Fausto Roberto Méndez de la Cruz, Dr. Gustavo Casas Andreu, Dra. Maricela Villagrán Santa Cruz, Dr. Adrián Nieto Montes de Oca, M en C. Rodolfo García Collazo, Dr. Oscar Alberto Flores Villela y al M en C. Fernando Mendoza Quijano por todas sus observaciones y sugerencias, las cuales ayudaron a mejorar este manuscrito.

Al Dr. Fernando Álvarez Noguera, quien desinteresadamente me asesoro en algunos aspectos estadísticos.

Al M en C. Gustavo Aguirre León, que apporto comentarios valiosos al presente manuscrito.

Al laboratorio de "Ecología de la Reproducción" en el departamento de Zoología del Instituto de Biología UNAM por las facilidades brindadas para llevar a cabo el presente estudio.

A mis compañeros de laboratorio: Norma y Oswaldo por su ayuda desinteresada al mantener en diversas ocasiones a las lagartijas en cautiverio.

A Lorena López González por sus sugerencias y comentarios, los cuales mejoraron el presente estudio.

A DGAPA (proyecto IN210594) por el apoyo económico brindado.

A todos mis cuates y compañeritos que siempre han estado cotorreando o ayudando académicamente durante todos mis estudios de posgrado.

Especialmente a Francisco, Eleazar, Bety, Rafael, Gabriel, Cecy, Claudia, Jorge, Fernando y Elizabeth.

• ÍNDICE.....	I
• RESUMEN.....	III
ÍNDICE DE CUADROS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
• INTRODUCCIÓN.....	1
• ANTECEDENTES.....	3
TAMAÑO DE LA CAMADA O LA NIDADA.....	5
MASA RELATIVA DE LA CAMADA O LA NIDADA.....	9
• JUSTIFICACIÓN.....	12
• OBJETIVOS.....	15
• ÁREAS DE ESTUDIO.....	17
• MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
• RESULTADOS.....	27
<i>Cnemidophorus maslini</i>	27
<i>Lepidophyma pajapanensis</i>	28
<i>Sceloporus aeneus</i>	30
<i>Sceloporus mucronatus</i>	32
<i>Sceloporus grammicus</i>	34
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	35

ANOVA MRC O MRN tradicional, convencional y alterno.....	50
ANÁLISIS CORRECCIÓN POR PESO DE LAS HEMBRAS.....	52
ANOVA MODO REPRODUCTOR Y TIPO DE CLIMA.....	57
• DISCUSION.....	59
TAMAÑO DE LA CAMADA O LA NIDADA.....	59
PESO DE LA CAMADA O LA NIDADA.....	63
PESO PROMEDIO DE LAS CRÍAS O HUEVOS.....	64
MRC O MRN TRADICIONAL, CONVENCIONAL Y ALTERNA.....	64
ANÁLISIS DE LA CAMADA O LA NIDADA CORRECCIÓN POR PESO.....	66
¿ LA FORMA DE FORRAJEÓ Y ESCAPE DEL DEPREDADOR AJUSTA LA MRC o MRN EN LAS ESPECIES ?.....	68
¿ EL MODO REPRODUCTOR Y EL TIPO DE CLIMA AFECTA LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CAMADA O NIDADA ?.....	73
MRC o MRN TRES MÉTODOS.....	76
• CONCLUSIONES.....	79
• LITERATURA CITADA.....	81

APÉNDICE

RESUMEN

El tamaño de camada o nidada y su variación han sido asociados a la suma de factores ecológicos, anatómicos y fisiológicos, así como la influencia de la latitud, el clima, la altitud y la fisiografía. Otro aspecto ligado al tamaño de la camada es la masa relativa de la camada o la nidada (MRC o MRN), la cual se correlaciona con el modo de forrajeo y forma del cuerpo, además de ser considerada como una medida del esfuerzo reproductor en diferentes grupos de reptiles. Las modalidades para obtener tanto el tamaño como la masa relativa de la camada o la nidada han producido grandes diferencias en los resultados y los valores obtenidos presentan una gran variación, limitando la posible relevancia de este suceso en la historia de vida de los lacertilios. En el presente trabajo se minimizaron los errores de estudios anteriores, ya que los datos aquí obtenidos por el proceso de oviposición o alumbramiento, permitió cuantificar el peso absoluto de la hembra (PA), sin tener que restarle el peso de la camada o la nidada al peso total de la hembra, además de conocer con exactitud el tamaño y peso de la camada o la nidada por hembra. Los diversos métodos para obtener, calcular y analizar los parámetros reproductores anteriormente expuestos, han generado teorías con estos datos que pueden estar mal fundamentadas, por lo que es necesario estandarizar los métodos para obtener los datos y reanalizar las teorías propuestas sobre estas características reproductoras. Durante tres años (1996 a 1998) se recolectaron hembras preñadas o gestantes de diferentes grupos de lacertilios que habitan zonas tropicales y templadas para realizar un análisis comparativo del tamaño de la camada o la nidada y la masa relativa de la camada o la nidada. Las lagartijas recolectadas fueron mantenidas en cautiverio en terrarios, los cuales se construyeron y ambientaron en charolas de plástico. Se tomaron los siguientes datos a las hembras: longitud hocico-cloaca (LHC), peso corporal antes y después de ovipositar o posterior al parto (PT y PA), así como el número de crías o huevos. Las crías fueron medidas (LHC) y pesadas al nacer, mientras que los huevos ovipositados se contaron y pesaron individualmente. Se estudiaron cuatro especies de ambiente templado y dos de ambiente tropical. Los resultados obtenidos indican que el tamaño y peso de la camada o la nidada es

mayor en las especies que habitan zonas templadas. También muestran que no hay una disminución en el tamaño de la camada en las especies vivíparas, como se ha propuesto en la literatura. La MRC o MRN obtenida es similar o mayor a la registrada para otros lacertilios que habitan zonas tropicales y templadas, además, se observa que la este esfuerzo reproductor es más alto en las especies de zonas templadas, lo que indica que se presenta una mayor inversión de energía en estas especies. La tendencia general que siguen estos lacertilios es a mantener un constante esfuerzo reproductor, con una disminución conforme aumenta el peso corporal de las hembras (probablemente mayor longevidad), lo cual contrasta con estudios anteriores, en los cuales se establece que hay un incremento del esfuerzo reproductor conforme mayor es el peso de las hembras. Para las especies estudiadas, el análisis comparativo eliminando el efecto de la masa corporal, indica que en cinco especies el tamaño de la camada o la nidada aumenta conforme la robustez física de las hembras es mayor y se mantiene constante en una especie. El peso de camada o nidada y la MRC o MRN, aumenta conforme mayor es la condición física de las hembras, mientras que el peso promedio de las crías o huevos disminuye conforme más robustas sean las madres, estas tendencias sugieren que las hembras menos robustas llevan a cabo un mayor esfuerzo reproductor

ÍNDICE DE CUADROS

1.- Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de <i>Cnemidophorus maslini</i>	28
2.- Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de <i>Lepidophyma pajapanensis</i>	30
3.- Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de <i>Sceloporus aeneus</i>	32
4.- Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de <i>Sceloporus mucronatus</i>	34
5.- Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de <i>Sceloporus grammicus</i>	35
6.- Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de <i>Sceloporus bicanthalis</i>	36
7.- Anova de una vía para detectar diferencias en los tres métodos propuestos para calcular la Masa Relativa en tres especies de lacertilios.....	50
8.- Anova de una vía para detectar diferencias en los tres métodos propuestos para calcular la Masa Relativa en dos especies de lacertilios.....	51
9.- Anova de una vía para detectar diferencias en los tres métodos propuestos para calcular la Masa Relativa en una especie de lacertilios.....	51
10.- Correlaciones del TC o TN vs ICPH, en las especies del estudio. (se presenta el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indica el nivel de significancia).....	52
11.- Correlaciones entre el PC o PN y el ICPH, en las especies del estudio. (el valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indica el nivel de significancia).....	53
12.- Correlaciones entre la PPC o PPH y el ICPH, en las especies del estudio. (el valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indica el nivel de significancia).....	53
13.- Correlaciones entre la MRC o MRN y el ICPH, en las especies del estudio. (el valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indica el nivel de significancia).....	54

14.- ANOVA para comparar las características de la camada o la nidada tomando como referencia el modo reproductor.....	57
15.- ANOVA para comparar las características de la camada o la nidada tomando como referencia el tipo de clima.....	58
16.- Clasificación de las especies estudiadas con base en las diferentes características propuestas por Vitt y Price, 1982.....	70
17.- Masa relativa de la camada o la nidada en diferentes géneros y especies de lacertilios. Se presenta la media y las referencias de donde se obtuvieron los datos.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

1.- Ubicación del área de colecta de la especie tropical <i>Cnemidophorus maslini</i>	17
2.- Ubicación de la zona de colecta de la especie tropical <i>Lepidophyma pajapanensis</i> . EBTL= Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas.....	18
3.- Zonas de recolecta para las 4 especies templadas, <i>Sceloporus aeneus</i> (MA), <i>S. mucronatus</i> (Z), <i>S. granmicus</i> (Z) y <i>S. bicanthalis</i> (NT). MA= Milpa Alta, D.F., Z= Zoquiapan, Edo. Mex. y NT= Nevado de Toluca, Edo. Mex.....	20
4.- Correlaciones del tamaño de la hembra vs tamaño de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....	37
5.- Correlaciones del tamaño de la hembra vs peso de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....	38
6.- Correlaciones del peso total de la hembra vs tamaño de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....	38
7.- Correlaciones del peso total de la hembra vs peso de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....	39
8.- Correlaciones del peso de diferencia en las hembra vs tamaño de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....	39
9.- Correlaciones del peso de diferencia en las hembra vs peso de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....	40
10.- Correlaciones del peso absoluto de la hembra vs tamaño de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....	40
11.- Correlaciones del peso absoluto de la hembra vs peso de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....	41
12.- Correlaciones del tamaño de la hembra vs peso promedio de las crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....	41

- 13.- Correlaciones del peso total de la hembra *vs* peso promedio de las crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....42
- 14.- Correlaciones del peso de diferencia en las hembra *vs* peso promedio de las crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....42
- 15.- Correlaciones del peso absoluto de la hembra *vs* peso promedio de las crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....43
- 16.- Correlaciones del tamaño de la hembra *vs* masa relativa (método tradicional) en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....44
- 17.- Correlaciones del peso total de la hembra *vs* masa relativa (método tradicional) en seis especies de lacertilios Mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....44
- 18.- Correlaciones del peso de diferencia de la hembra *vs* masa relativa (método tradicional) en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....45
- 19.- Correlaciones del peso absoluto de la hembra *vs.* masa relativa (método tradicional) en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....45
- 20.- Correlaciones del tamaño de la hembra *vs* masa relativa (método convencional) en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....46
- 21.- Correlaciones del peso total de la hembra *vs* masa relativa (método convencional) en seis especies de lacertilios Mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....46
- 22.- Correlaciones del peso de diferencia de la hembra *vs* masa relativa (método convencional) en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....47
- 23.- Correlaciones del peso absoluto de la hembra *vs* masa relativa (método convencional) en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....47

- 24.- Correlaciones del tamaño de la hembra *vs* masa relativa (método alterno) en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....48
- 25.- Correlaciones del peso total de la hembra *vs* masa relativa (método alterno) en seis especies de lacertilios Mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....48
- 26.- Correlaciones del peso de diferencia de la hembra *vs* masa relativa (método alterno) en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....49
- 27.- Correlaciones del peso absoluto de la hembra *vs* masa relativa (método alterno) en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una.....49
- 28.- Correlación entre el índice de corrección por peso de las hembras y el tamaño de la camada o la nidada en seis especies de lacertilios mexicanos.....55
- 29.- Correlación entre el índice de corrección por peso de las hembras y el peso de la camada o la nidada en seis especies de lacertilios mexicanos.....55
- 30.- Correlación entre el índice de corrección por peso de las hembras y el peso promedio de las crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos.....56
- 31- Correlación entre el índice de corrección por peso de las hembras y la masa relativa en seis especies de lacertilios mexicanos.....56

INTRODUCCIÓN

Las lagartijas son el grupo de escamados más abundantes de todos los reptiles y se distribuyen prácticamente en todo el mundo; desde el norte en el Círculo Ártico en Europa y el sur de Canadá en Norte América, hasta la Tierra del Fuego en Sudamérica. Habitan en zonas insulares y continentales tanto de regiones templadas como tropicales y en general se incrementa la diversidad y abundancia hacia los trópicos. Se les encuentra desde el nivel del mar hasta altitudes de 5,305 msnm. Incluyen a más de 3000 especies, entre las que destacan por su diversidad los geckos, phrynosomatidos y scincidos (Smith, 1946).

Debido a la amplia distribución de los lacertilios en el mundo, se han descrito diferentes ciclos reproductores 1) continuos Fitch, 1970 y Litch, 1984, 2) anuales, Miller, 1951; Vitt, 1973; Stewart, 1979; Guillette y Casas, 1980; Guillette, 1981; Xavier, 1982; Méndez *et al.*, 1988 y 3) bianuales, Nagy, 1973 y Vial y Stewart, 1985, además de reconocer dos tipos de reproducción: ovípara y vivípara, con diferencias marcadas en el tamaño de la camada o la nidada entre ambas modalidades reproductoras (Fitch, 1985).

Los ciclos continuos son raros, ya que los organismos que presentan este tipo de reproducción suelen habitar lugares donde la producción de alimento es estable (p. ej. en los trópicos) para que así puedan mantener un esfuerzo reproductor continuo (Jameson, 1981). Aunque estudios recientes en zonas templadas (Hernández, 1995 y Manríquez, 1995), han descrito que la especie *S. bicanthalis* presenta un ciclo reproductor continuo, el cual es raro de encontrar en este tipo de ambiente.

En los ciclos anuales se incluyen la mayor parte de los lacertilios, tanto de áreas tropicales como los de áreas templadas, mientras que los ciclos bianuales son más comunes en las serpientes de la familia Viperidae, pero más bien raros en lacertilios.

Uno de los lacertilios que presenta un ciclo reproductor bianual es *Sauromalus obesus* (Nagy, 1973), que habita en el desierto de Mohave, USA, donde se presentan condiciones extremas, como por ejemplo años secos, en los cuales, la vegetación de la cual se alimenta disminuye en grandes proporciones y ello ocasiona que no haya reproducción de la especie durante este periodo.

Otro ejemplo más se presenta en la especie *Barisia monticola*, que habita zonas geográficas que presentan grandes fluctuaciones ambientales, estos cambios climáticos, limitan de manera significativa la actividad reproductora de los organismos (Vial y Stewart, 1985).

Las diferencias marcadas en la reproducción de los lacertilios, han dado la pauta para sugerir que los ciclos reproductores, son indicadores de las estrategias utilizadas por las especies para sobrevivir en los medios que habitan y son dependientes de los factores bióticos y abióticos que pueden regularlos y modificarlos durante la historia de vida de una especie (Duvall *et al.*, 1982).

Se ha registrado que la mayoría de las lagartijas son ovíparas (83% del total de las familias conocidas de lacertilios) y usualmente depositan de 1 a 25 huevos en cada nidada (Dunham *et al.*, 1988), mientras que el 17% de estas familias, son vivíparas (retención del huevo en útero hasta que el desarrollo embrionario se complete, Shine, 1987), las cuales, presentan pequeñas camadas en comparación con las especies ovíparas (el máximo número de crías registrado ha sido de 18

para *Sceloporus cyanogenys* (Fitch, 1985) y el mínimo de 3 en *Lepidophyma tuxtlae* (Castillo-Cerón y López-González, 1990).

Debido a la gran diversidad y abundancia de los lacertilios existentes en los diferentes ambientes, se han llevado a cabo un sin fin de estudios sobre la biología de estos organismos, sin embargo, sólo en algunas especies como en *Sceloporus mucronatus* de las localidades de Hidalgo y Distrito Federal, México, se conocen detalles de su biología (Méndez *et al.*, 1988).

ANTECEDENTES

Los diferentes estudios en lacertilios han dado la pauta para indicar que las modalidades reproductoras, están influenciadas por factores como la edad a la primera reproducción, geografía y la disponibilidad de alimento, así como la manera en que las hembras invierten la energía en la reproducción.

Se ha propuesto anteriormente que los patrones de la historia de vida en lagartijas se agrupan dentro de cuatro tipos diferentes: 1) especies con reproducción tardía, gran número de crías y una nidada por estación reproductora, 2) especies vivíparas, con reproducción tardía y una sola camada por estación reproductora, 3) especies con reproducción temprana, gran número de crías y múltiples nidadas por estación y 4) especies con reproducción temprana, con pequeño número de crías y múltiples nidadas por estación (Tinkle *et al.*, 1970).

Posteriormente, Dunham *et al.*, (1988), adicionaron nuevos datos basados en otros estudios, para indicar que la variación en la historia de vida, además de

los factores mencionados anteriormente, se encuentra moldeada por la demografía, ecología y filogenia de los diferentes grupos de lacertilios.

Diversos estudios comparativos en lagartijas han demostrado que existe una notable variación geográfica en el tamaño de camada o nidada entre poblaciones de la misma especie (Tinkle y Ballinger, 1972; Ballinger, 1973; 1977; 1979; 1983; Vinegar, 1975; Tinkle, 1976; Ferguson *et al.*, 1980; 1990; Van Devender, 1982; Dunham, 1982; Bauwens y Verjeyen, 1987). Parte de esta variación pueden ser debida a diferencias genéticas entre las poblaciones (Tinkle y Ballinger, 1972; Ballinger, 1983) y parte puede ser debida a factores próximos no genéticos, como el clima y la disponibilidad de alimento (Ballinger, 1983).

De los factores próximos, la disponibilidad de alimento es considerada como la más importante y se ha demostrado que moldea la historia de vida, así como la reproducción (Ballinger, 1977, 1983), el crecimiento del cuerpo (Ballinger, 1977; Dunham, 1978; Ballinger, 1980; Ballinger y Congdon, 1980; Ferguson *et al.*, 1990), la actividad de los adultos (Ballinger, 1980), las reservas de grasa (Ballinger, 1977, 1980), el ámbito hogareño (Simon, 1975; Ferguson *et al.*, 1980; Gadsden y Aguirre, 1993) y otros como la frecuencia de camadas y/o nidadas y la supervivencia de las hembras (Méndez *et al.*, 1992a).

Los diferentes estudios llevados a cabo sobre disponibilidad de alimento, demuestran que la reproducción suele materializarse a través de la cantidad y calidad del alimento (Rabinovich, 1980), por lo que un agente importante dentro de las especies, es la cantidad de energía que asimilan y la forma en que debe ser invertida en el proceso reproductor, puesto que de este factor depende el éxito de la progenie (Pianka, 1980).

Un ejemplo de la variación en la producción de las crías debido a la cantidad de alimento se presenta en *Urosaurus ornatus* (que habita en el poblado de Animas, Nuevo México, USA), especie en la que se ha registrado un decremento en el tamaño y frecuencia de la nidada en épocas desfavorables (Ballinger, 1977).

TAMAÑO DE LA CAMADA O LA NIDADA

El tamaño de camada o nidada y su variación en lagartijas han sido asociados a la suma de factores ecológicos, anatómicos y fisiológicos, los cuales se dividen por su influencia en factores externos como el clima, la latitud y la altitud (Fitch, 1985), el tamaño de la hembra (Fitch, 1985), el modo reproductor así como la filogenia y factores internos como el número de lechos germinales en el ovario (Jones *et al.*, 1982), la atresia folicular, así como a la influencia de la circulación de gonadotropinas y esteroides (Jones *et al.*, 1976).

FACTORES EXTERNOS

Clima

En grupos de lacertilios tropicales, el tamaño de la nidada es constante (un sólo huevo en *Anolis* y dos huevos en geckonidos (excepto en la subfamilia Sphaerodactylines, con sólo uno), éstos grupos presentan un número fijo del tamaño de la nidada y no hay correlación significativa entre la longitud hocico-cloaca y el tamaño de la nidada (Vitt y Price, 1982). Mientras que en lagartijas de ambientes templados, el tamaño de la nidada o la camada y el tamaño de la hembra, se encuentran significativamente correlacionados (Dunham, *et al.*, 1988).

Por otra lado, se ha observado que en poblaciones en las cuales hay adultos de gran tamaño (debido a su constitución genética o medio ambiente favorable o a la combinación de ambas) se presentan nidadas o camadas relativamente grandes (Fitch, 1985).

Latitud y altitud

Se ha descrito anteriormente para diferentes reptiles que existe una tendencia a incrementar el tamaño de la camada o la nidada conforme aumenta la latitud (Rensch, 1938) y más recientemente Fitch (1985) lo documentó en diferentes reptiles, por ejemplo: en tortugas el 100 % de las estudiadas, en lagartijas fue del 50 % y en serpientes del 60 %; también se encontró una tendencia paralela con respecto a la altitud, en la cual hay un incremento de la camada o nidada en diferentes géneros estudiados (p. ej. *Cnemidophorus*, *Sceloporus* y *Thamnophis*).

Tamaño de la hembra

El tamaño de la nidada o camada es un aspecto importante en la estrategia reproductora de los organismos (Roff, 1992) y se encuentra sujeto a variación individual, donde las hembras adultas producen nidadas con mayor peso que las hembras jóvenes y aquellas de gran tamaño producen más crías que las más pequeñas (Fitch, 1985). A su vez dichos estudios han demostrado que el tamaño de la nidada o camada varía entre y dentro de las especies y que el tamaño del huevo varía entre especies. Por lo tanto el tamaño del huevo y el tamaño de la nidada o la

camada con respecto al de la hembra son presumiblemente adaptaciones y están sujetas a selección natural (Tinkle, 1969; Tinkle *et al.*, 1970).

Modo reproductor

Se presentan dos tipos de reproducción en lagartijas: oviparismo (condición primitiva) y viviparismo (condición derivada) pero la primera es mucho más común (Fitch, 1985). Además de las modalidades reproductoras, también se ha observado que en diferentes poblaciones de lagartijas que habitan zonas templadas del género *Sceloporus*, la especie ovípara *S. aeneus* produce mayor tamaño de nidada por hembra que la especie vivípara *S. bicanthalis*, indicando que hay un decremento en el tamaño de la camada con la evolución de la viviparidad (Guillette, 1981).

Filogenia

Se ha establecido anteriormente que esta característica influye fuertemente en el tamaño de la camada o la nidada, ya que en diferentes lacertilios se pueden observar dos distintas tendencias con respecto a la LHC de las hembras, una en la cual el tamaño de la nidada es fijo (p. ej. en *anolis* y geckonidos) y otra donde la camada o la nidada es variable (como en teiidos, lacertidos, iguanidos, agamidos, phrynosomatidos, anguidos y scincidos, Vitt y Price, 1982).

FACTORES INTERNOS

Lechos Germinales y Atresia Folicular

En general para lagartijas, se han descrito uno, dos o más lechos germinales, que se localizan en la superficie dorsal del ovario, dentro de los cuales se desarrollan diferentes tipos celulares: ovogonias, ovocitos y folículos primarios (Jones *et al.*, 1982). El número de lechos germinales son un carácter específico de cada especie y hay una correlación positiva entre estos y los folículos en crecimiento y atrésicos (Jones, 1978; Jones *et al.*, 1982).

También se ha sugerido que la atresia es baja en especies con dos lechos germinales y grandes camadas o nidadas (p. ej. en el género *Sceloporus* Jones *et al.*, 1982), mientras que en especies con dos lechos germinales y pequeñas camadas o nidadas se presentan altas tasas de atresia folicular (Jones *et al.*, 1982).

Sin embargo, en estudios más específicos con una sola especie (*S. mucronatus* Mendez *et al.*, 1993), se encontraron diferentes tasas de atresia, por lo cual concluyen que no hay una constancia en la atresia (alta o baja), para diferentes poblaciones de una sola especie.

Hormonas

Los estudios endocrinológicos sugieren que la circulación de la hormona que estimula a los folículos (Folículo Estimulante FSH) y el desarrollo de la vascularidad del ovario determinan el número de folículos reclutados (Jones, 1978; Sinervo y Litch, 1991 a, b). Esta propuesta ha dado la pauta para sugerir la hipótesis de que una hembra de mayor tamaño presentará mayores niveles de FSH,

lo cual, promoverá un mayor número de folículos reclutados de los lechos germinales, por lo tanto, la LHC de la hembra influirá directamente en el número de folículos vitelogénicos reclutados y como consecuencia en el tamaño de la camada o nidada, durante cada ciclo reproductor (Méndez *et al.*, 1993).

MASA RELATIVA DE LA CAMADA O LA NIDADA

Un aspecto ligado al tamaño de la camada o la nidada es la Masa Relativa de la Camada o la Nidada (MRC o MRN), la cual se encuentra relacionada principalmente con dos factores: la forma como se calcula e interpreta y con las estrategias de escape del depredador y el modo de forrajeo, además de ser considerada como una medida del esfuerzo reproductor que llevan a cabo las hembras al producir descendencia (Tinkle, 1972; Vitt y Price, 1992).

Forma de calculo y comparaciones

La masa relativa de la camada o la nidada (MRC o MRN) calculada a partir de la relación entre el peso de la camada o la nidada y el peso total de la hembra, fue identificada como una medida del esfuerzo reproductor (ER) por Tinkle (1972).

Posteriormente Tinkle y Hadley (1973) cuestionaron esta relación, sugiriendo otro valor, al que llamaron proporción calórica (calorías del huevo comparadas con la masa del cuerpo de la hembra). Sin embargo, Congdon *et al.*, 1978; Vitt y Congdon, 1978 y Vitt, 1981, criticaron el uso del peso de la camada o la nidada o calorías del huevo para calcular el esfuerzo reproductor (ER) y

argumentan que estos parámetros, solo son una estimación de como las especies utilizan la energía en la reproducción, estableciendo un término diferente para el ER, al que llamaron Masa Relativa de la Camada (MRC).

Diferentes autores han utilizado tanto el peso de la camada o nidada entre el peso total de la hembra como el contenido calórico para calcular el esfuerzo reproductor en diferentes lagartijas, concluyendo que las determinaciones calóricas pueden ser medidas erróneas del esfuerzo reproductor y por lo tanto no pueden ser utilizadas para comparaciones interespecíficas (Tinkle, 1969; Ballinger y Clark, 1973; Tinkle y Hadley, 1975 y Martin, 1978). A pesar de la variación en los resultados, se siguen utilizando tanto el peso de camada entre el peso total de la hembra como la calorimetría para obtener los índices del esfuerzo reproductor (Martin, 1978).

Forma de escape y modo de forrajeo

Diversos estudios han demostrado que la cantidad de energía invertida en la camada o la nidada, se encuentra moldeada directamente por la forma de forrajeo y escape al depredador. Además plantean que la masa relativa de la nidada y/o camada como parte de la masa corporal de la hembra y la habilidad de la lagartija para llevar consigo este peso extra, juegan un papel importante para determinar la probabilidad de escape a los ataques del depredador y lograr una mayor adecuación de la masa relativa de la camada o la nidada (Vitt y Congdon, 1978; Vitt y Price, 1982).

En estudios anteriores se ha propuesto que las familias de lacertilios hasta ahora estudiadas y que presentan forrajeo pasivo o "sit and wait" (iguanidos, phrynosomatidos, agamidos, anguidos, xantusidos y geckonidos), escapan de la detección del depredador al presentar una mimesis similar al sustrato donde se encuentren; son de hábitats especialistas, de morfología robusta y presentan altos valores de masa relativa.

Mientras que las familias que utilizan el amplio forrajeo o "wide foraging" (teidos y lacertidos), escapan del depredador al correr rápido y esconderse en guaridas; son de hábitats generalistas; de cuerpo cilíndrico y largas colas, presentando por lo general bajas masas relativas de la camada o la nidada (Vitt y Price, 1982).

JUSTIFICACIÓN

Las modalidades para obtener tanto el tamaño de la camada o la nidada como la masa relativa (MR) han producido grandes diferencias en los resultados y los valores obtenidos presentan una gran variación (Tinkle y Hadley, 1975; Vitt y Price, 1982), dificultando la interpretación de este suceso en la historia de vida de los lacertilios.

En un estudio donde se analiza la MR de la lagartija *Cnemidoporus uniparens*, se sugiere que los datos se obtengan de una misma forma, ya que en estudios anteriores se presentaban combinaciones de datos (pesos de la camada o la nidada obtenidos por disección y de campo), que podrían dar conclusiones erróneas (Cuellar, 1984). Para llevar a cabo su propuesta, recomienda marcar las lagartijas (mediante la ectomización de falanges) en el campo y cuando se acerquen las fechas de oviposición o de alumbramiento, se capturen las hembras y se mantengan en cautiverio hasta que ocurran los nacimientos.

El método propuesto por Cuellar (1984) asegura obtener la MR a partir de una sola medida, para lo cual, además de marcar a los ejemplares, es necesario conocer la época del año en que se encuentran las hembras preñadas o gestantes, de esta manera se estandariza el método para cuantificar la MR, el cuál permite obtener con certeza el número y peso de la camada o nidada por hembra, eliminando de esta forma los errores que producen datos combinados.

Otro problema al calcular la MR, se presenta al utilizar la relación implementada por Tinkle (1972), ya que en el peso total de la hembra se esta incluyendo el peso de la camada y no se tiene un peso absoluto de la hembra, lo

cual trae como consecuencia que los valores de dichos índices, puedan ser medidas erróneas del esfuerzo reproductor, ante esta situación, Cuellar (1984) sugiere una modificación a dicha relación la cual consiste en restarle al peso total de la hembra el peso de la camada (peso de diferencia). A su vez, en el presente estudio también se modificó el método propuesto por Cuellar (1984), ya que se tuvo la posibilidad de obtener un peso de las hembras después del alumbramiento u oviposición (peso absoluto).

El uso de métodos estandarizados indican con mayor precisión el esfuerzo reproductor en lagartijas, los cuales tendrán un error mínimo y serán más confiables para posteriores comparaciones de esta característica reproductora con otros lacertilios.

Las modificaciones a las relaciones tradicional (Tinkle, 1972) y modificada (Cuellar, 1984) surgen principalmente por que en los estudios anteriores se utilizaron diferentes métodos para obtener y calcular la MR, dichos trabajos, a su vez, aportaron datos que pueden ser medidas erróneas del esfuerzo reproductor y por lo tanto no se está cuantificando con exactitud esta característica reproductora, que es una de las más importantes dentro de la historia de vida de los lacertilios.

Otros factores que influyen en los índices son: a) el tamaño de muestra, ya que numerosos estudios se fundamentaron en datos de cinco ejemplares y frecuentemente en uno o dos (Parker, 1973; Pianka y Parker, 1975; Nussbaum y Diller, 1976; Vitt y Ohmart, 1975, 1977; Vitt, 1978) y b) el método de recolecta de los ejemplares, los cuales se sacrificaban en el campo mediante disparos de rifles de aire, pudiendo causar pérdidas sustanciales de embriones o huevos y

como consecuencia incapacidad para reconocer la camada o nidada completa y por consiguiente el peso de esta (Pianka, 1970; Parker, 1973; Vitt y Ohmart, 1974; Simmons, 1975; Vitt, 1977; Schall, 1978; Hulse, 1981).

Algunos trabajos han derivado su relación a partir de organismos preservados, depositados en colecciones científicas (Parker, 1973; Vitt y Ohmart, 1974; Pianka y Parker, 1975), donde dependiendo del método de fijación, se presentan diferencias significativas en los pesos de los especímenes (Martin, 1978), lo que ocasiona también errores en los datos de la MR.

Otro de los errores que causan diferencias en los resultados, es la forma de considerar al peso de la camada o la nidada, ya que en la mayoría de los estudios, este peso es medido de diferente manera, algunas veces se toma en cuenta el peso de los huevos o embriones en oviducto y en otras ocasiones se han derivado de huevos puestos en el nido (Cuellar, 1984). Por lo tanto en la mayoría de las referencias no se puede determinar si los pesos de la camada o la nidada, fueron obtenidos solamente de los huevos o embriones, o de algunas estructuras reproductoras (oviductos, gónadas y anexos extraembrionarios) más el peso de los huevos o embriones.

En el presente trabajo se minimizaron los errores anteriormente expuestos, para estandarizar un método que permita obtener y analizar datos de una manera más confiable, para de esta forma reanalizar las teorías que han sido propuestas sobre el esfuerzo reproductor en lacertilios y que probablemente pueden estar mal fundamentadas.

OBJETIVO GENERAL

Llevar a cabo un análisis comparativo de las características de la camada y la nidada eliminando el efecto que produce la masa corporal de las hembras preñadas o gestantes, además definir si el modo de forrajeo, la forma del cuerpo y estrategia de escape del depredador moldean directamente la masa relativa en diferentes lacertilios que habitan zonas tropicales y templadas.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1) Determinar el tamaño y peso de camada o nidada, así como el peso de cada cría o huevo en seis especies de lacertilios mexicanos que habitan zonas tropicales y templadas.
- 2) Obtener la masa relativa de camada o nidada para cada especie, con base en tres diferentes métodos, (Tinkle, 1972 y Cuellar 1984) y otro estandarizado para este estudio.
- 3) Discutir la variación e importancia del esfuerzo reproductor en lagartijas ovíparas y vivíparas de ambientes tropical y templado.
- 4) Eliminar el efecto que produce la masa corporal de las especies para llevar a cabo una comparación interespecífica de las diferentes características de la camada o la nidada.
- 5) Relacionar las estrategias de forrajeo (forrajeo pasivo o amplio forrajeo), la forma del cuerpo y la estrategia de escape del depredador, con la Masa Relativa de Camada o Nidada (MRC o MRN) en cada especie y definir si son o no determinantes en el ajuste de esta característica.

ÁREAS DE ESTUDIO

Para llevar a cabo los objetivos planteados, se recolectaron seis especies de lacertilios mexicanos que presentan distinto modo reproductor y que habitan tanto zonas templadas como tropicales. Las localidades muestreadas se encuentran cercanas al nivel del mar (Champotón, Campeche y la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz) y en zonas de montaña (Milpa Alta, Distrito Federal; Zoquiapan y Nevado de Toluca, Estado de México).

CHAMPOTÓN, CAMPECHE

Esta localidad se encuentra localizada entre los paralelos 19° 20' de latitud norte y 90° 43' de longitud oeste (Enciclopedia de los Municipios de México, 1988) y el sitio específico de colecta se encuentra a 15 Km al oeste de la ciudad de Champotón, Campeche, a una altitud de 2 msnm. Presenta un tipo de clima Aw (i')g que es caliente subhúmedo con lluvias en verano, el porcentaje de lluvias en los 6 meses más húmedos es de 86.3 mm y en invierno es de 5.4 mm (García, 1981). El tipo de vegetación que se presenta en esta localidad está compuesto por bosque tropical subcadocifolio y formas arbustivas (*Suriana maritima* y *Tournefortia gnaphalodes*) y herbáceas (*Ipomea pes-caprae*, *Ipomea alba* y *Crotalaria pumila*), expuestas a elevados índices de salinidad e insolación (Miranda, 1959). En esta zona geográfica se recolectó el teiido *Cnemidophorus maslini* (Figura 1).

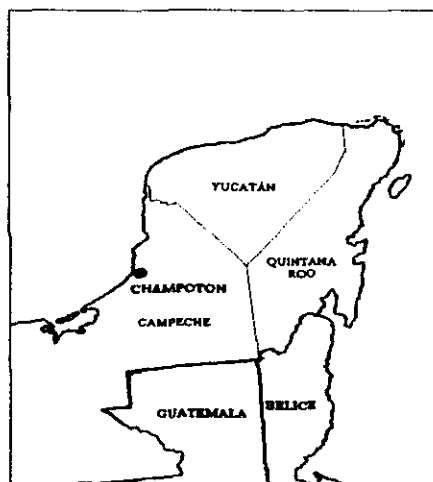


Figura 1. Ubicación del área de colecta de la especie tropical *Cnemidophorus maslini*.

"LOS TUXTLAS", VERACRUZ

La localidad de estudio se localiza entre los paralelos $95^{\circ} 04'$ y $95^{\circ} 09'$ de longitud oeste y los $18^{\circ} 34'$ y $18^{\circ} 36'$ de latitud norte, en la vertiente del Golfo de México, al sureste del estado de Veracruz, enclavada en las estribaciones del Volcán San Martín. El sitio de recolecta del xantusiido *Lepidophyma pajapanensis* fue en la estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas" (EBTLT) a una altitud de 530 msnm (Dirzo *et al.*, 1997). El clima que se presenta es cálido-húmedo [Af(m)], con un promedio de precipitación de 4560 mm y 23.7°C de temperatura media anual (García, 1981). La vegetación predominante es la selva alta perennifolia (Lot-Helgueras, 1976) Figura 2.

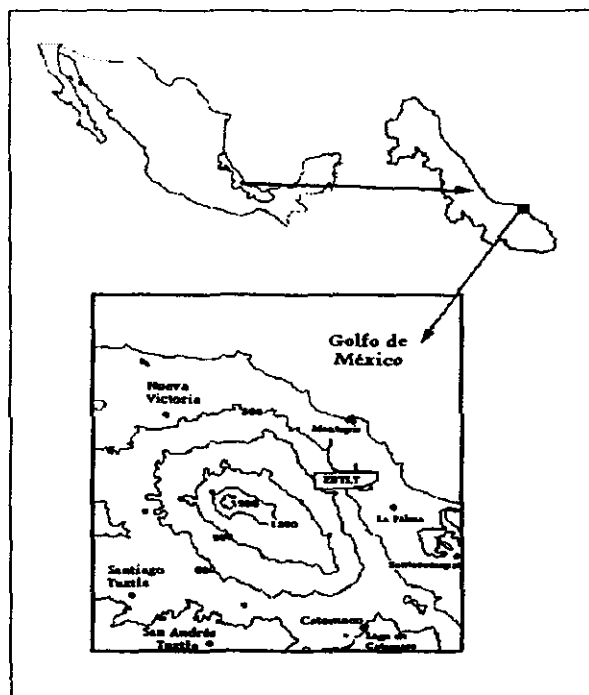


Figura 2. Ubicación de la zona de colecta para la especie tropical *Lepidophyma pajapanensis*. EBTLT= Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas".

MILPA ALTA, DISTRITO FEDERAL

Esta localidad se encuentra localizada al suroeste del Distrito Federal entre las coordenadas 19° 12' 20" de latitud norte y 90° 2' 3" de longitud oeste, el sitio donde se recolectó el phrynosomatido *Sceloporus aeneus* tiene una altura de 2400 msnm (Robles, 1958). El clima presente es templado lluvioso con lluvias en verano e invierno seco (García, 1981). El tipo de vegetación predominante es de *Pinus* y *Quercus* con sustrato inferior de zacatonos como *Festuca*, *Muhlenbergia* y *Agrostis* (Rzedowski, 1981), Figura 3.

ZOQUIAPAN, ESTADO DE MÉXICO

El Parque Nacional de Zoquiapan, está ubicado en los límites del estado de México y del estado de Puebla, comprende parte de los municipios de Texcoco, Ixtapaluca, Chalco y Tlalmanalco en el Estado de México; Tlahuapan y San Salvador El Verde, en el estado de Puebla. Se encuentra localizado en la región montañosa conocida como la Sierra Nevada, aproximadamente en los paralelos 19°13' 10" y 19°18' 45" de latitud norte y entre los meridianos 98°67' 39" y 98°51' 58" de longitud oeste y los sitios de recolecta para los phrynosomatidos *Sceloporus mucronatus* y *S. grammicus*, se encuentran a 8 y 10 Km al este de Llano Grande, estado de México en altitudes de 3200 y 3500 msnm respectivamente (Maass *et al.*, 1981). El tipo de clima que presenta en la localidad es templado lluvioso (Cw) con lluvias en verano e invierno seco (García, 1981). El tipo de vegetación presente en esta localidad esta conformado por bosque boreal (*Abies-Pinus*) y zacatonos como *Festuca*, *Muhlenbergia* y *Agrostis* (Rzedowski, 1981). Figura. 3.

NEVADO DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

El volcán Nevado de Toluca, se encuentra en el municipio de Toluca a 22 Km al suroeste de la ciudad de Toluca, el volcán tiene una altura de 4,578 msnm y esta ubicado entre los paralelos 18° 21' y 20° 17' de latitud norte y 98° 36' y 100° 36' de longitud oeste, el sitio de recolecta de la especie *Sceloporus bicanthalis* se ubicó a los 4,100 msnm (Enciclopedia de los Municipios de México, 1988). El clima que se presenta es frío o glacial, se caracteriza por tener un régimen térmico medio entre los 6.5 °C y por abajo de los 0 °C, la precipitación pluvial media anual fluctúa entre los 1,000 y 1,400 mm y es menor de 1,000 mm en las estaciones de verano y otoño (García, 1981). La vegetación se encuentra representada por zacatonal alpino de las especies *Festuca toluensis*, *Calamagrostis toluensis* y *Eryngium protiflorum* (Rzedowski, 1981) Figura 3.



Figura 3. Sitios de recolecta de las especies de zonas templadas, *Sceloporus aeneus* (MA), *S. mucronatus* (Z), *S. grammicus* (Z) y *S. bicanthalis* (NT). Las siglas entre paréntesis indican lo siguiente: MA= Milpa Alta, D.F., Z= Zoquiapan, Edo. Mex. y NT= Nevado de Toluca, Edo. Mex.

MATERIAL Y MÉTODOS

Especies Estudiadas

Las especies que se estudiaron fueron: *Cnemidophorus maslini*, lagartija partenogenética con reproducción de tipo oviparo, perteneciente a la familia Teiidae cuya distribución general abarca parte de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Lee, 1996); *Lepidophyma pajapanensis*, lagartija vivípara que pertenece a la familia Xantusiidae y presenta una distribución general en Veracruz, Oaxaca, Chiapas y Centroamérica (Bezy, 1989); los phrynosomatidos *Sceloporus aeneus*, lagartija ovípara que se distribuye en el centro de Puebla, sureste del estado de México, adyacente a Morelos y posiblemente en Tlaxcala (Smith *et al.*, 1993); *Sceloporus mucronatus*, lagartija vivípara que se presenta en Hidalgo, Veracruz, Puebla y Estado de México (Smith y Taylor, 1966); *Sceloporus grammicus*, especie vivípara de distribución muy amplia (prácticamente toda la planicie Mexicana) y *Sceloporus bicanthalis*, lagartija vivípara que habita en zonas de bosque y pastizales en Hidalgo, Oaxaca y a lo largo del eje Neovolcánico Mexicano (Smith *et al.*, 1993).

Métodos

Se realizaron 20 salidas al campo para recolectar ejemplares de: *Cnemidophorus maslini* (n=17), *Lepidophyma pajapanensis* (n=21), *Sceloporus aeneus* (n=21), *Sceloporus mucronatus* (n=12), *Sceloporus grammicus* (n= 21) y *Sceloporus bicanthalis* (n=25) en: 1) Champotón, Campeche, 2) Los "Tuxtlas", Veracruz, 3) Milpa Alta, D.F., 4) Parque Nacional Zoquiapan, Estado de México y

5) Nevado de Toluca, Estado de México, respectivamente, durante la estación reproductora en que se encuentran hembras preñadas (mayo-julio) o gestantes (abril-julio). Las lagartijas recolectadas fueron colocadas en terrarios los que se construyeron y ambientaron (según la localidad de origen de cada lagartija), en charolas de plástico de 50 cm de largo x 36 cm de ancho y 22 cm de altura, el sustrato consistió en arena fina, con un grosor de aproximadamente 10 cm colocando trozos de corteza y pastos o rocas traídas de las respectivas localidades.

La iluminación y calefacción, se proporcionó con focos (vita lite) de 45 watts (luz de día), colocados en la parte superior del terrario, a una distancia de 20 cm los cuales estaban regulados por un interruptor de tiempo, que controló una fotofase de 8:00 A.M. a 5:00 P.M. y a su vez, la temperatura del cuarto se mantuvo dentro de un intervalo de 20 a 30°C (para todas las especies). El aporte de agua se dio por aspersiones con un atomizador sobre los pastos, rocas y en las paredes del terrario y para evitar la desecación del terrario, se colocaron también cajas de petri con agua (Matz y Vanderhaege, 1979).

Se proporcionó alimento *ad libitum*, a base de larvas y adultos del gusano de cera *Galleria mellonella* y tenebrios *Tenebrio molitor*.

Las hembras se colocaron por separado (una en cada terrario), hasta que ovipositaran u ocurriera el parto y se les tomaron los siguientes datos: longitud hocico-cloaca (LHC), peso total (PT) y peso absoluto PA (peso después de dar a luz o de ovipositar) y se determinó el número de camada o nidada por hembra. Al nacer las crías, se contaron, se pesaron individualmente y se midieron (LHC), mientras que los huevos ovipositados fueron contados y pesados.

Los pesos se obtuvieron mediante una balanza analítica (0.1 mg) y las longitudes con una regla (0.1 mm).

Los índices de la masa relativa se obtuvieron por tres diferentes métodos:

1) A partir de la relación propuesta por Tinkle (1972), mediante la siguiente fórmula:

$$\text{MRC o MRN} = \text{PC o PN} / \text{PT}$$

Donde:

MRC o MRN= masa relativa de la camada o la nidada

PC o PN= peso de la camada o la nidada

PT= peso total de la hembra (incluyendo el peso de la camada o la nidada)

Llamada en adelante MRC o MRN tradicional

2) Mediante la relación propuesta por Cuellar (1984), la cual se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{MRC o MRN} = \text{PC o PN} / \text{PTH-PC o PN}$$

Donde:

MRC o MRN= masa relativa de la camada o la nidada

PC o PN= peso de la camada o la nidada

PTH-PC o PN= peso de diferencia (peso total de la hembra menos peso de la camada o la nidada)

Llamada en adelante MRC o MRN convencional

3) Con otra relación estandarizada para el presente estudio, quedando como sigue:

$$\text{MRC o MRN} = \text{PC o PN} / \text{PA}$$

Donde:

MRC o MRN= masa relativa de la camada o la nidada

PC o PN= peso de la camada o la nidada

PA= peso absoluto (peso de la hembra después del alumbramiento u oviposición)

Llamada en adelante MRC o MRN alterna

Se analizaron los datos de la camada, nidada y masa relativa de la camada o nidada utilizando el método de regresión lineal, a una probabilidad de 0.05 o menor para indicar significancia, con el fin de examinar la relación entre los parámetros de la camada o la nidada [tamaño y peso de la camada o la nidada (TC o TN y PC o PN) y peso de cada cría o huevo (PCC o PCH)] y la longitud hocico-cloaca (LHC), peso total de la hembra (PT), peso de diferencia PD (Cuellar, 1984) y peso absoluto (PA), este estudio (llamadas en adelante características específicas de las hembras).

Se compararon los datos de la MRC o MRN obtenidos a partir de cada método mediante un análisis de varianza (ANOVA), seguido de una prueba de intervalos múltiples para determinar si existen diferencias significativas entre ellos. Para este propósito se utilizó el programa estadístico Statgraphics.

Por otro lado, uno de los problemas para comparar las diferentes especies del estudio, fue la disimilitud de los pesos de las hembras. Para eliminar esta diferencia, se tomó como base el índice de condición física (IFC) propuesto por Méndez *et al.*, (1988) pero modificado para este estudio.

La fórmula que se utilizó fue la siguiente:

$$\text{ICPH} = (\text{PC o PN} / \text{PH} - \text{PC o PN}) \times 100$$

Donde:

ICPH= índice de corrección por peso de la hembra

PC o PN= peso de la camada o la nidada

PH-PC o PN= peso de la hembra menos peso de la camada o la nidada

Llamado en adelante índice de corrección por peso de la hembra (ICPH)

Los datos de corrección por peso obtenidos para cada hembra, se correlacionaron (por medio regresión lineal) con el tamaño y peso de la camada o la nidada (TC o TN, PC o PN), la masa relativa de la camada o la nidada (MRC o MRN método alternativo) y con el peso corregido de las crías o huevos (PCC o PCH), el cual se obtuvo al dividir el peso promedio de las crías o huevos entre el peso corregido de cada hembra.

En adelante estas características reproductoras serán consideradas como parámetros de la camada o la nidada. El análisis de estos resultados permitirá comparar las tendencias generales que se presenten en las especies estudiadas. Para denotar la significancia, se utilizó una $p = 0.05$ o menor.

Para definir si las características de la camada o la nidada se encuentran moldeadas por el modo reproductor y el tipo de clima, se efectuaron análisis de varianza, agrupando los datos de las especies, primeramente por su modo reproductor (ovíparas y vivíparas) y posteriormente por tipo el tipo de clima que habitan (tropicales y templadas).

Finalmente para determinar si el modo de forrajeo, forma del cuerpo y estrategia de escape del depredador moldean directamente la masa relativa de la camada o la nidada en las especies estudiadas, primero se clasificaron tomando en cuenta algunas de las características propuestas en la literatura y posteriormente

se compararon los datos obtenidos de la masa relativa (por los tres métodos) con valores registrados para otras especies de lacertilios, con el fin de observar cual de los métodos indica con mayor precisión el esfuerzo reproductor que llevan a cabo las hembras.

RESULTADOS

Los análisis de regresión de los parámetros de la camada o la nidada y las características específicas de las hembras en cada especie, indican lo siguiente:

Cnemidophorus maslini

En esta especie el tamaño de nidada (TN) y peso de nidada (PN) se encuentran correlacionados con la LHC y el PT (cuadro 1 y Figuras 4 a 7), mientras que con el peso de diferencia (PD) y peso absoluto (PA) no se presenta correlación en para estos casos (ver cuadro 1 y Figuras 8 a 11). El número máximo de huevos fue de 4 y el mínimo de 2, con un promedio de 2.47 huevos (DS= 0.7). Por otra parte, el peso promedio de los huevos (PPH), no presenta correlación con la LHC, PT, PD y PA; ver cuadro 1 y Figuras 12 a 15.

Masa relativa de la nidada método tradicional (MRN_T)

Se presentó correlación positiva y significativa al relacionarla con la LHC de las hembras (cuadro 1 y Figura 16), mientras que con las características del PT, PD y PA, no hay correlación significativa en ninguno de los casos (cuadro 1 y Figuras 17 a 19). El valor promedio obtenido por este método fue de 0.15 (DS = 0.03) con un máximo de 0.20 y un mínimo de 0.09.

Masa relativa de la nidada método convencional (MRN_C)

En esta especie se encontró una correlación positiva y significativa, al compararla con la LHC (cuadro 1 y Fig. 20), sin embargo, al compararla con el PT, PD y PA, no hay correlación en ningún caso (cuadro 1 y Figs. 21 a 23). El valor

promedio de la MRN_C fue de 0.22 ($DS = 0.06$), con un máximo de 0.33 y un mínimo de 0.12.

Masa relativa de la nidada método alterno (MRN_A)

Al comparar la MRN_A con la LHC, se encontró una correlación (cuadro 1 y Figura 24), pero al relacionarla con el PT, PD y el PA no se presenta correlación alguna (cuadro 1 y Figuras 25 a 27). El valor promedio de este índice fue de 0.21 ($DS = 0.06$), con un máximo de 0.33 y un mínimo de 0.12.

	TN	PN	PPH	MRN_T	MRN_C	MRN_A
LHC	0.71 **	0.87 ***	0.25	0.60*	0.65 *	0.61 *
PT	0.65 *	0.69 *	0.31	0.43	0.29	0.29
PD	0.36	0.38	0.12	0.23	-0.07	-0.06
PA	0.38	0.44	0.22	-0.06	-0.10	-0.04

*= $p \leq 0.05$; **= $p \leq 0.01$ y ***= $p \leq 0.001$

Cuadro 1. Correlaciones entre las diferentes características reproductoras de las hembras de *C. mastini*. Los datos de la nidada fueron obtenidos inmediatamente después de la oviposición. El valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indican el nivel de significancia.

Lepidophyma pajapanensis

En esta especie el promedio del tamaño de camada (TC) tuvo un valor de 4.85 crías ($DS = 2.37$), con un máximo de 9 y un mínimo de 1, presentando correlación positiva y significativa con la LHC, PT y PA (cuadro 2 y Figuras 4, 6 y 7). El peso de la camada también presentó correlación positiva con la LHC, PT y PA (cuadro 2 y Figuras 5, 10 y 11). Mientras que al relacionar el TC y PC con el PD,

no hay correlación en los dos casos (cuadro 2 y Fig. 8 y 9). A su vez, al relacionar el peso promedio de las crias (PPC) con la LHC, PT, PD y PA, no hay correlación en éstos casos (cuadro 2 y Figuras 12 a 15).

Masa relativa de la camada método tradicional (MRC_T)

Se presentó correlación positiva con la LHC de las hembras (cuadro 2 y Figura 16), pero no con el PT, PD y PA (cuadro 2 y Figuras 17 a 19). El valor promedio fue de 0.16 ($DS = 0.05$) con un máximo de 0.24 y un mínimo de 0.06.

Masa relativa de la camada método convencional (MRC_C)

Con este método, la MRC_C presentó correlación positiva al compararla con la LHC (cuadro 2 y Figura 20), sin embargo, al compararla con el PT, PD y PA, no se observa correlación para todos los casos (cuadro 2 y Figuras 21 a 23). El valor promedio fue de 0.27 ($DS = 0.12$), con un máximo de 0.46 y un mínimo de 0.07.

Masa relativa de la camada método alterno (MRC_A)

No se encontró correlación de esta característica con las variables específicas de las hembras (LHC, PT, PD y PA, ver cuadro 2 y Figuras 24 a 27). El valor promedio de la MRC_A obtenido por éste método fue de 0.26 ($DS = 0.11$), con un máximo de 0.46 y un mínimo de 0.08.

	TC	PC	PPC	MRC _T	MRC _C	MRC _A
LHC	0.55 *	0.64 **	0.22	0.57 **	0.55 *	0.44
PT	0.61 **	0.63 **	0.05	0.43	0.41	0.21
PD	0.31	0.43	-0.09	0.04	0.02	-0.21
PA	0.60 *	0.60 *	0.03	0.29	0.27	0.23

*= $p \leq 0.05$ y **= $p \leq 0.01$

Cuadro 2. Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de *L. pajapanensis*. Los datos de la camada fueron obtenidos inmediatamente después del alumbramiento. El valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indican el nivel de significancia.

Sceloporus aeneus

En esta especie, el TN no presenta correlación con la LHC (cuadro 3 y Figura 4). Pero el peso de la nidada si tiene correlación positiva con la LHC (cuadro 3 y Figura 5). El número máximo de huevos fue de 7 y el mínimo de 4, con un valor promedio de 5 (DS = 0.83). El PT de las hembras, no presenta correlación con el TN, pero si con el PN (cuadro 3 y Figuras 6 y 7). Por su parte al comparar el TN y el PN con el PD de las hembras, no se observa correlación (cuadro 3 y Figuras 8, 9). Al igual que el PT, el PA de la hembra, no presenta correlación con el tamaño de nidada (cuadro 3 y Figura 10), pero si con el peso de la nidada (cuadro 3 y Figura 11). A su vez, al relacionar el peso promedio de cada huevo (PPH), con la LHC, PT y PA, se observaron correlaciones positivas en todos los casos (cuadro 3 y Figuras 12, 13 y 15), sin embargo, al relacionar esta variable con el peso de diferencia, no se observó correlación alguna (cuadro 3 y Figura 14).

Masa relativa de la nidada método tradicional (MRN_T)

Al relacionar esta característica con la LHC, PT y PA, no se encontró correlación estos casos (cuadro 3 y Figura 16 ,17 y 19), mientras que al relacionar la masa relativa con el PD, se obtuvo una correlación negativa (cuadro 3 y Figura 18). El valor promedio de la masa relativa de la camada obtenido por éste método fue de 0.31 (DS = 0.04), con un máximo de 0.40 y un mínimo de 0.24

Masa relativa de la nidada método convencional (MRN_C)

En estas lagartijas, no se encontró correlación, al comparar la MRN_C con tres de las cuatro variables específicas de la especie (LHC, PT y PA), cuadro 3 y Figuras 20, 21 y 23, por otra parte, al relacionarla con el PD, se encontró correlación negativa (cuadro 3 y Figura 22). El valor promedio del índice obtenido fue de 0.46 (DS = 0.10), con un máximo de 0.68 y un mínimo de 0.32.

Masa relativa de la nidada método alterno (MRN_A)

Con este método, solo las variables del PD y el PA, presentan correlación negativa con la MRN_A (cuadro 3 y Figuras 26 y 27), sin embargo, al compararla con la LHC y el PT, no hay correlación con los parámetros asociados a la especie (cuadro 3 y Figuras 24 y 25). El valor promedio del índice mediante este método para la especie fue de 0.44 (DS = 0.09), con un máximo de 0.67 y un mínimo de 0.28.

	TN	PN	PPH	MRN _T	MRN _C	MRN _A
LHC	0.34	0.75 ****	0.59 **	0.27	0.27	-0.03
PT	0.46	0.62 *	0.54 *	-0.15	-0.14	-0.29
PD	0.28	0.26	0.29	-0.53 *	-0.52 **	-0.58 **
PA	0.09	0.51 **	0.65 **	-0.19	-0.19	-0.52 **

*= $p \leq 0.05$; **= $p \leq 0.01$; ***= $p \leq 0.001$ y ****= $p \leq 0.0001$

Cuadro 3. Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de *S. acneus*. Los datos de la nidada fueron obtenidos inmediatamente después de la oviposición. El valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indican el nivel de significancia.

Sceloporus mucronatus

En esta especie el tamaño de camada, el peso de camada y el peso promedio de las crías, no presentan correlación con la LHC, PT, PD y PA, ver cuadro 4 y Figuras 4 a 15. El tamaño de camada fue de 4.16 crías en promedio ($DS = 1.19$), con un máximo de 7 y un mínimo de 3 crías.

Masa relativa de la camada método tradicional (MRC_T)

Al relacionar la MRC_T con la LHC, PT y PA, no se encontró correlación para todos los casos (cuadro 3 y Figura 16 ,17 y 19), mientras que al relacionarla con el PD, se obtuvo correlación negativa (cuadro 3 y Figura 18). El valor promedio de la masa relativa obtenido por este método fue de 0.16 ($DS = 0.03$), con valores máximos y mínimos de 0.21 y 0.09 respectivamente.

Masa relativa de la camada método convencional (MRC_C)

En estas lagartijas, al correlacionar la MRC_C con los parámetros de la LHC, PT y PA, no se encontró correlación, aunque se puede observar una tendencia negativa para todos los casos (cuadro 4 y Figuras 20, 21 y 23), pero al compararla con la variable del PD, se observa una correlación negativa, ver cuadro 4 y Figura 22. El valor promedio encontrado en esta especie fue de 0.19 (DS = 0.05), con un máximo de 0.27 y un mínimo de 0.10.

Masa relativa de la camada método alterno (MRC_A)

Los resultados obtenidos a partir de este método, nos indican que al relacionar la MRC_A con los parámetros específicos de la especie (LHC, PT, PD, y PA), no hay correlación en estos casos, pero se sigue notando cierta tendencia negativa (cuadro 4 y Figuras 24 a 27). El valor promedio de la MRC_A fue de 0.20 (DS = 0.04), con un máximo de 0.27 y un mínimo de 0.14.

	TC	PC	PPC	MRC _T	MRC _C	MRC _A
LHC	0.47	0.35	-0.18	-0.42	-0.41	-0.28
PT	0.38	0.47	0.17	0.40	-0.39	-0.19
PD	0.25	0.30	0.12	-0.56 *	-0.55 ***	-0.36
PA	0.26	0.33	0.14	-0.49	-0.48	-0.29

*= $p \leq 0.05$; **= $p \leq 0.01$ y ***= $p \leq 0.001$

Cuadro 4. Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de *S. mucronatus*. Los datos de la camada fueron obtenidos inmediatamente después del alumbramiento. El valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indican el nivel de significancia.

Sceloporus grammicus

En esta especie el tamaño de camada, el peso de camada y el peso promedio de las crías, no presentan correlación con la LHC, PT, PD y PA (cuadro 5 y Figuras 4 a 15). El tamaño de camada fue de 3.38 (DS = 0.86) como valor promedio, con un máximo de 5 y un mínimo de 2 crías.

Masa relativa de la camada método tradicional (MRC_T)

No hay correlación entre la MRC_T y la LHC, PT y PA (cuadro 5 y Figura 16, 17 y 19), aunque al relacionarla con el peso de diferencia, se obtuvo correlación negativa (cuadro 5 y Figura 18). El promedio de la MRC_T para esta especie en el presente estudio fue de 0.28 (DS = 0.09) en un intervalo que va desde 0.09 hasta 0.42.

Masa relativa de la camada método convencional (MRC_C)

En estas lagartijas, al correlacionar la MRC_C con los parámetros LHC, PT y PA, no se encontró correlación, para todos los casos (cuadro 5 y Figuras 20, 21, 23), pero al compararla con la variable del peso de diferencia, se observa una correlación negativa, ver cuadro 5 y Figura 22. El valor promedio de la masa relativa por éste método fue de 0.42 (DS = 0.17), con un máximo de 0.72 y un mínimo de 0.10.

Masa relativa de la camada método alterno (MRC_A)

Los resultados obtenidos a partir de este método al comparar la MRC_A con las variables específicas de la especie (LHC, PT, y PA), nos indican que no hay

correlación para todos los casos (cuadro 5 y Figuras 24, 25, 27), por otro lado, al relacionarla con el PD, se observa una correlación negativa (cuadro 5 y Figura 26). El valor promedio fue de 0.42 (DS = 0.13), con un máximo de 0.71 y un mínimo de 0.19.

	TC	PC	PPC	MRC _T	MRC _C	MRC _A
LHC	0.36	0.40	0.21	-0.23	-0.23	0.04
PT	0.28	0.31	0.17	-0.36	-0.37	-0.06
PD	-0.14	-0.13	-0.12	-0.73****	-0.74****	-0.5*
PA	0.29	0.24	0.11	-0.20	-0.23	-0.25

*= $p \leq 0.05$; **= $p \leq 0.01$; ***= $p \leq 0.001$ y ****= $p \leq 0.0001$

Cuadro 5. Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de *S. grammicus*. Los datos de la camada fueron obtenidos inmediatamente después del alumbramiento. Se presenta el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indican el nivel de significancia.

Sceloporus bicanthalis

En esta especie se presenta una correlación positiva entre el tamaño y peso de camada con la LHC y PT (cuadro 6 y Figuras 4 a 7), teniendo un promedio de 7.32 crías (DS = 2.6), con un máximo de 14 y un mínimo de 4. Al comparar el PD con el TC y el PC, se observa que hay correlación positiva para el tamaño de camada, pero no para el peso de camada (cuadro 6 y Figuras 8 y 9). Al igual que la LHC y el PT, el peso absoluto (PA) presenta correlación con las variables de TC y PC, ver cuadro 6 y Figuras 10 y 11. El PPC relacionado con los parámetros LHC, PT, PD y PA, tampoco presentan correlación (cuadro 6 y Figuras 12 a 15).

Masa relativa de la camada método tradicional (MRC_T)

No hay correlación entre la masa relativa de la camada y la LHC, PT, PD y PA (cuadro 6 y Figuras 16 a 19). El promedio de la MRC_T fue de 0.23 (DS = 0.06) con un máximo y mínimo de 0.44 y 0.11 respectivamente.

Masa relativa de la camada método convencional (MRC_C)

En esta especie no se encontró correlación al comparar la MRC_C con la LHC, PT, PD y PA, (cuadro 6 y Figuras 20 a 23). El valor promedio que se obtuvo fue de 0.31 (DS = 0.13), con un máximo de 0.79 y un mínimo de 0.12.

Masa relativa de la camada método alterno (MRC_A)

Con éste método, no hay correlación de la masa relativa de la camada y la LHC, PT, PD y PA, ver cuadro 6 y Figuras 24 a 27. El valor promedio obtenido fue de 0.49 (DS = 0.29), con un máximo de 1.2 y un mínimo de 0.22.

	TC	PC	PFC	MRC_T	MRC_C	MRC_A
LHC	0.73 ****	0.70 ****	0.28	0.36	0.38	0.14
PT	0.74 ****	0.72 ****	0.31	0.31	0.34	0.29
PD	0.50 *	0.38	0.04	-0.11	-0.08	-0.08
PA	0.58 **	0.50 **	0.07	0.09	0.10	-0.12

*= $p \leq 0.05$; **= $p \leq 0.01$; ***= $p \leq 0.001$ y ****= $p \leq 0.0001$

Cuadro 6. Correlaciones entre las diferentes características reproductoras en las hembras de *S. bicanthalis*. Los datos de la camada fueron obtenidos inmediatamente después del alumbramiento. El valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indican el nivel de significancia.

Simbología utilizada para cada especie en las figuras 4 a 27

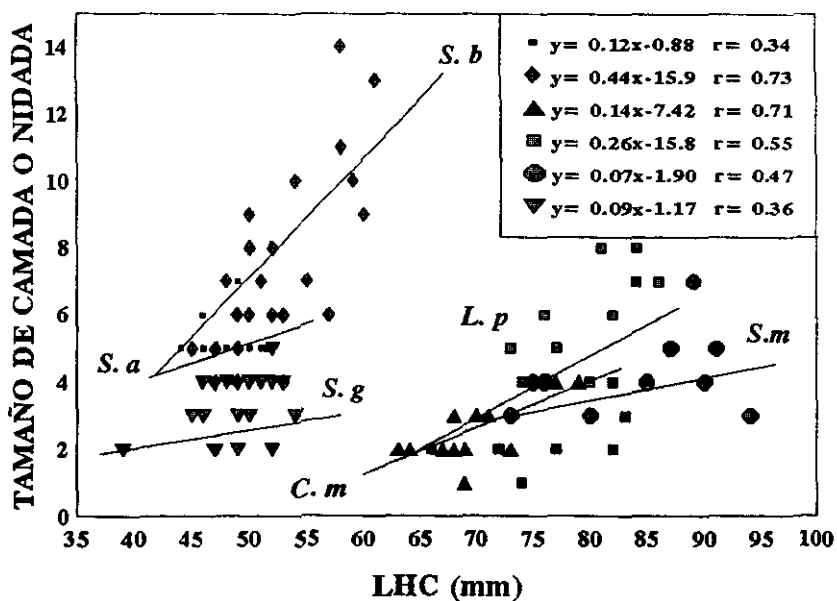
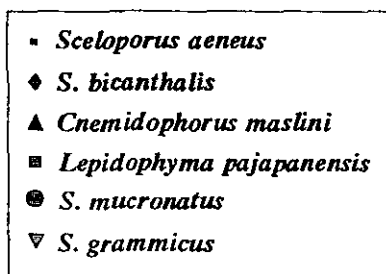


Figura 4. Correlaciones del tamaño de la hembra vs tamaño de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una. (S.a $p = 0.03$; S.b $p = 0.00003$; C.m $p = 0.001$; L.p $p = 0.01$; S.m $p = 0.1$; S.g $p = 0.1$)

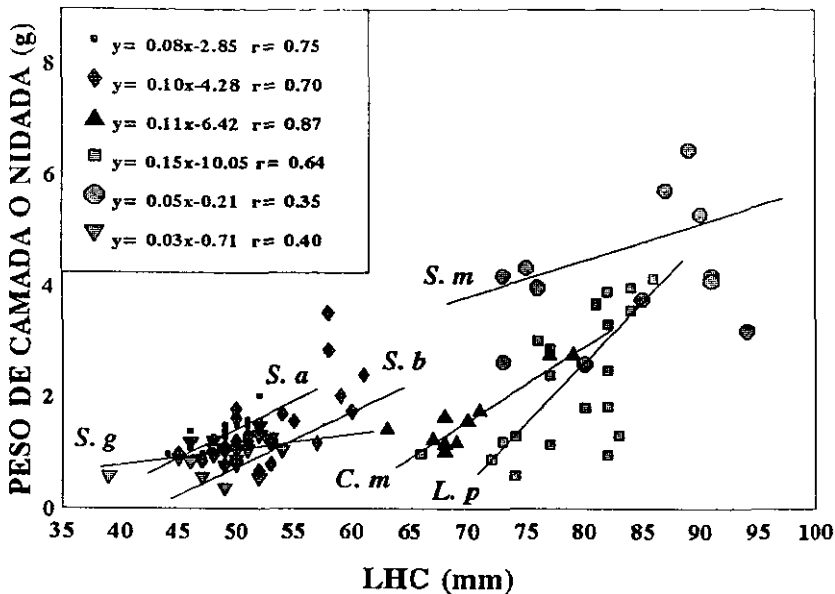


Figura 5. Correlaciones del tamaño de la hembra vs peso de camada o nidada en seis especies de lacertillos mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una. (S.a p= 0.0001; S.b p=0.0009; C.m p= 0.0009; L.p p= 0.001; S.m p= 0.25; S.g p= 0.07)

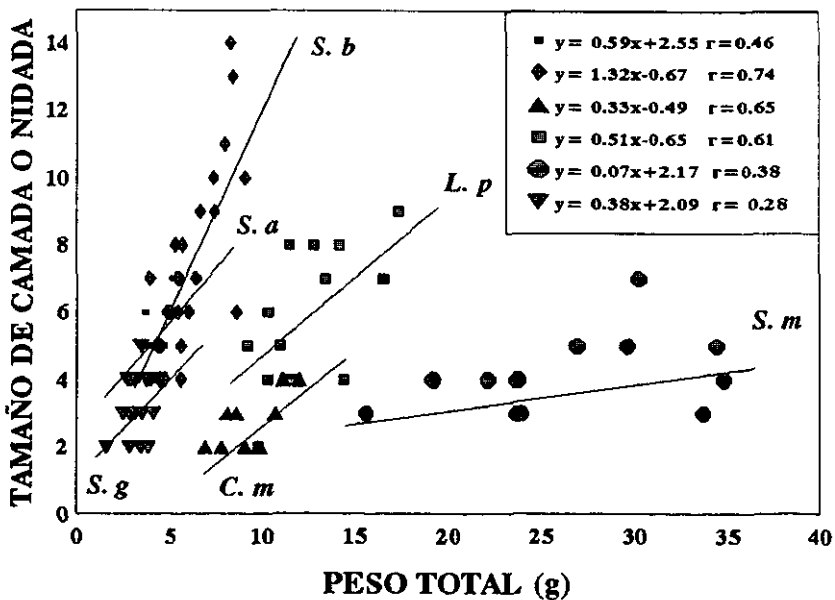


Figura 6. Correlaciones del peso total de la hembra vs tamaño de camada o nidada en seis especies de lacertillos mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una. (S.a p= 0.11; S.b p= 0.00001; C.m p= 0.03; L.p p= 0.01; S.m p= 0.21; S.g p= 0.22)

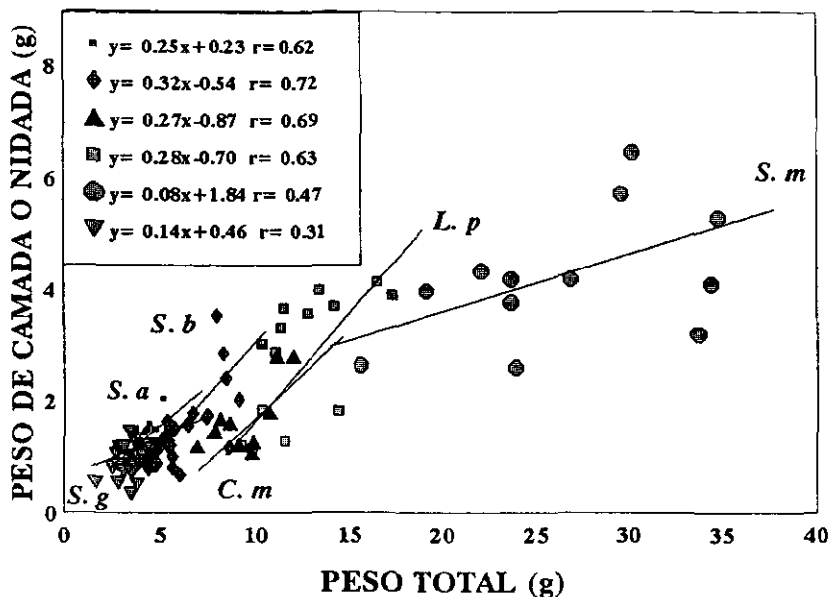


Figura 7. Correlaciones del peso total de la hembra vs peso de camada o nidada en seis especies de lacertilios Mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una. (S.a p=0.03; S.b p=0.00003; C.m p=0.02; L.p p=0.01; S.m p=0.11; S.g p=0.17)

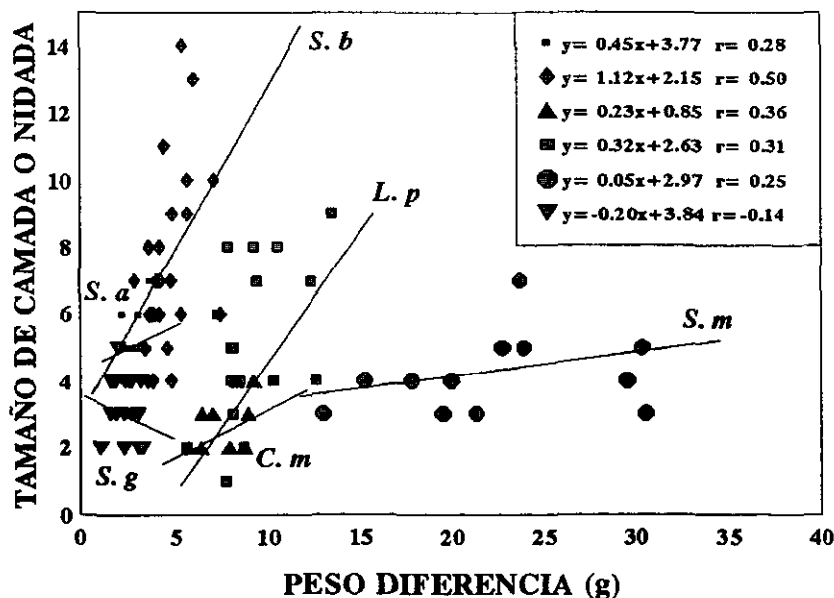


Figura 8. Correlaciones peso diferencia de las hembras vs tamaño de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. El nivel de significancia se presenta para cada una. (S.a p= 0.21; S.b p= 0.01; C.m p= 0.30; L.p p= 0.04; S.m p= 0.42; S.g p= 0.53)

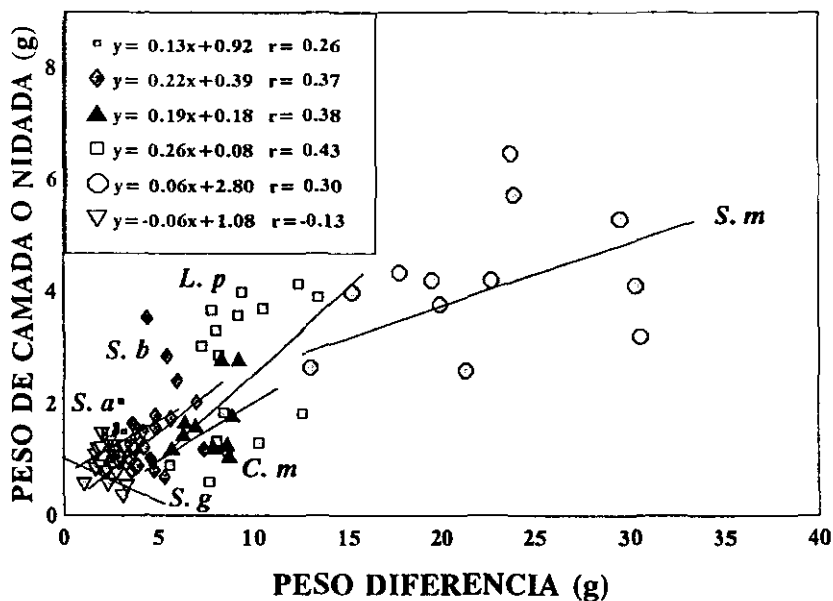


Figura 9. Correlaciones peso diferencia de las hembras vs peso de camada o nidada en seis especies de lacertillos mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a p= 0.23; S.b p= 0.06; C.m p= 0.20; L.p p= 0.26; S.m p= 0.32; S.g p= 0.55)

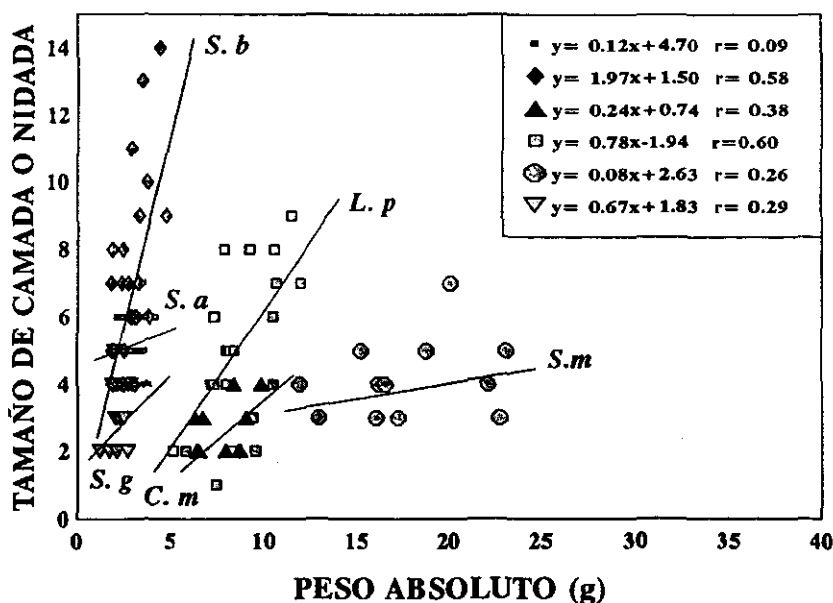


Figura 10. Correlaciones peso absoluto de las hembras vs tamaño de camada o nidada en seis especies de lacertillos mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada uno. (S.a p= 0.7; S.b p= 0.002; C.m. p= 0.27; L.p p= 0.04; S.m p= 0.40; S.g p= 0.20)

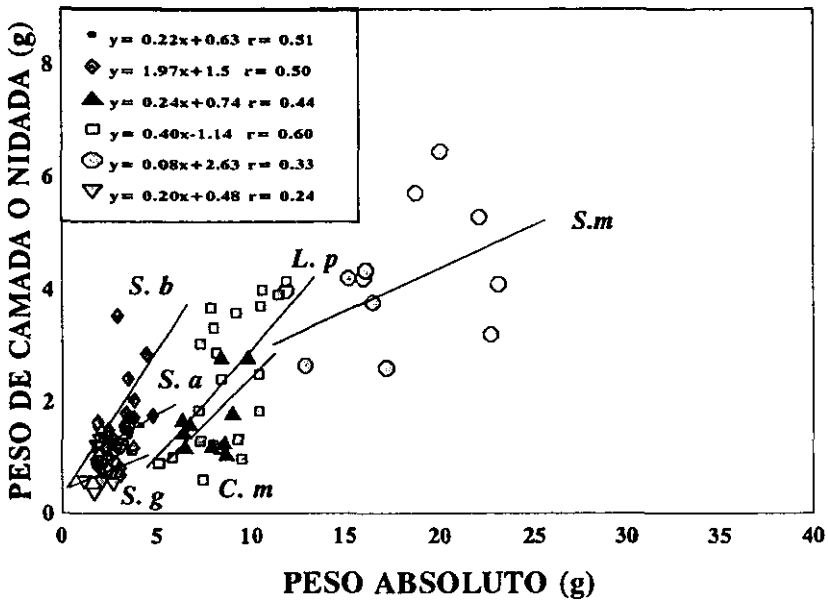


Figura 11. Correlaciones peso absoluto de las hembras vs peso de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a $p = 0.03$; S.b $p = 0.01$; C.m $p = 0.20$; L.p $p = 0.02$; S.m $p = 0.27$; S.g $p = 0.24$)

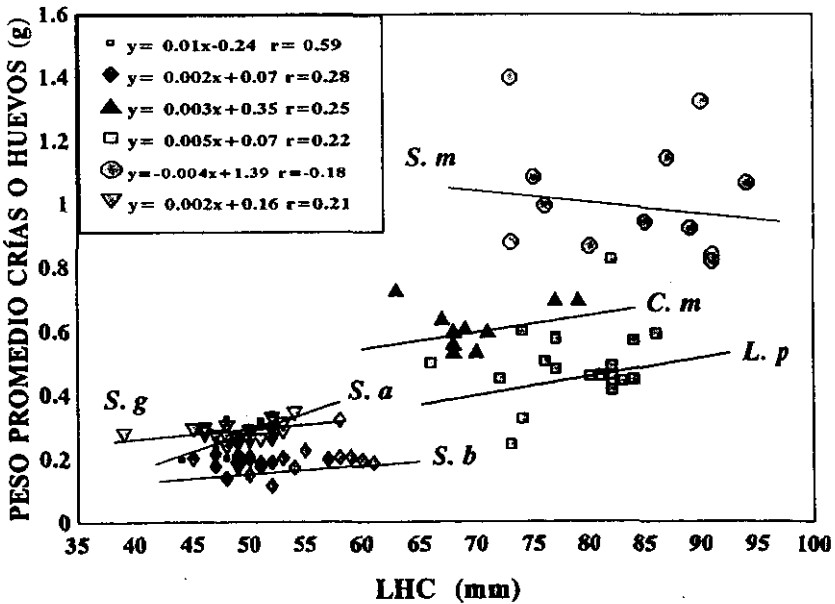


Figura 12. Correlaciones del tamaño de la hembra vs peso promedio crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a $p = 0.01$; S.b $p = 0.16$; C.m $p = 0.47$; L.p $p = 0.31$; S.m $p = 0.57$; S.g $p = 0.34$)

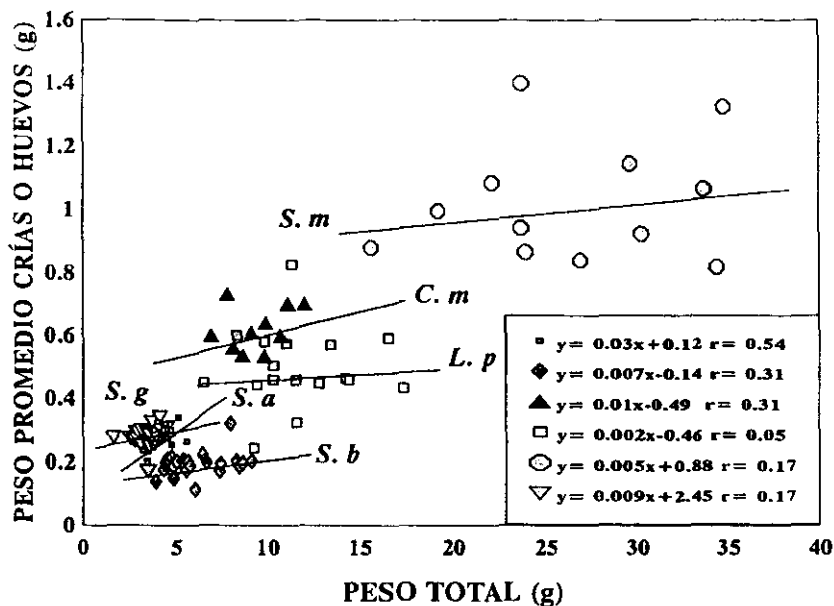


Figura 13. Correlaciones peso total de las hembras vs peso promedio crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a $p = 0.02$; S.b $p = 0.11$; C.m $p = 0.37$; L.p $p = 0.81$; S.m $p = 0.58$; S.g $p = 0.47$)

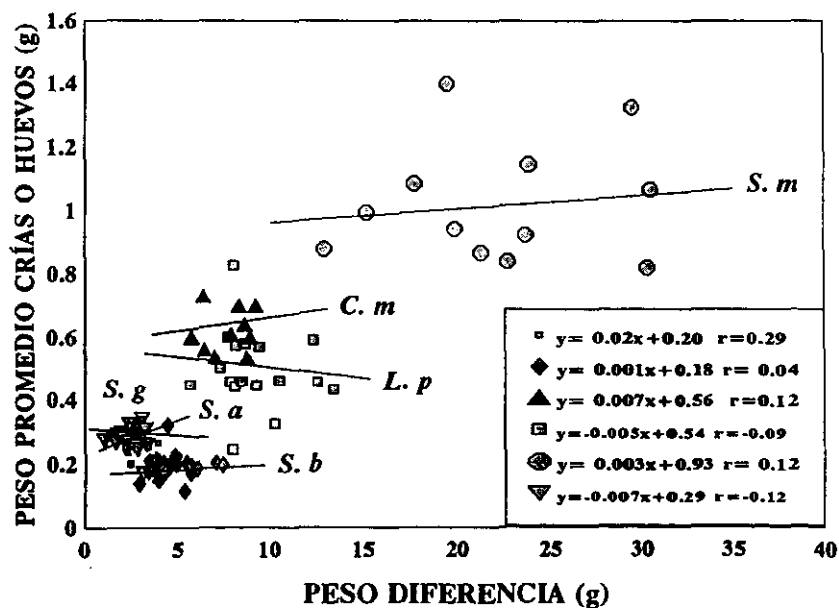


Figura 14. Correlaciones peso diferencia en hembras vs peso promedio crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a $p = 0.26$; S.b $p = 0.82$; C.m $p = 0.72$; L.p $p = 0.71$; S.m $p = 0.70$; S.g $p = 0.59$)

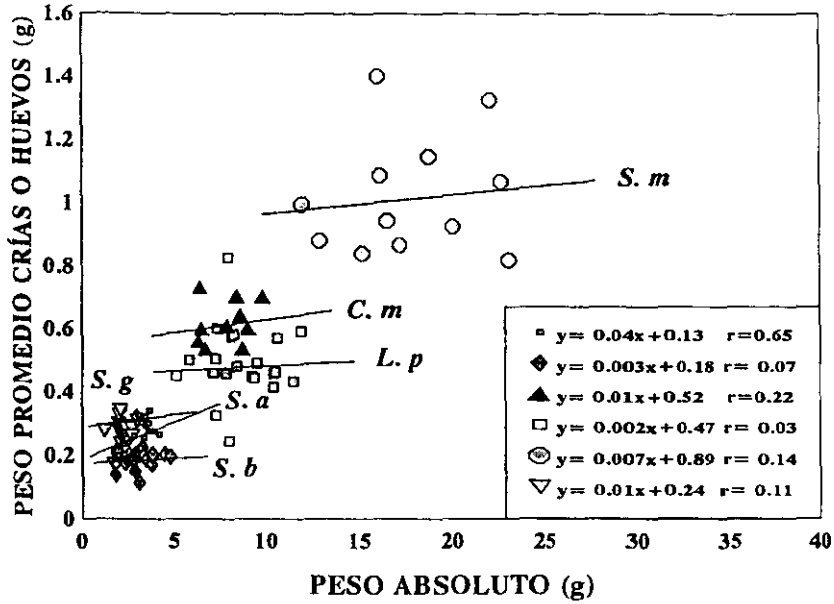


Figura 15. Correlaciones peso absoluto hembras vs peso promedio crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a $p = 0.006$; S.b $p = 0.70$; C.m $p = 0.53$; L.p $p = 0.88$; S.m $p = 0.65$; S.g $p = 0.61$)

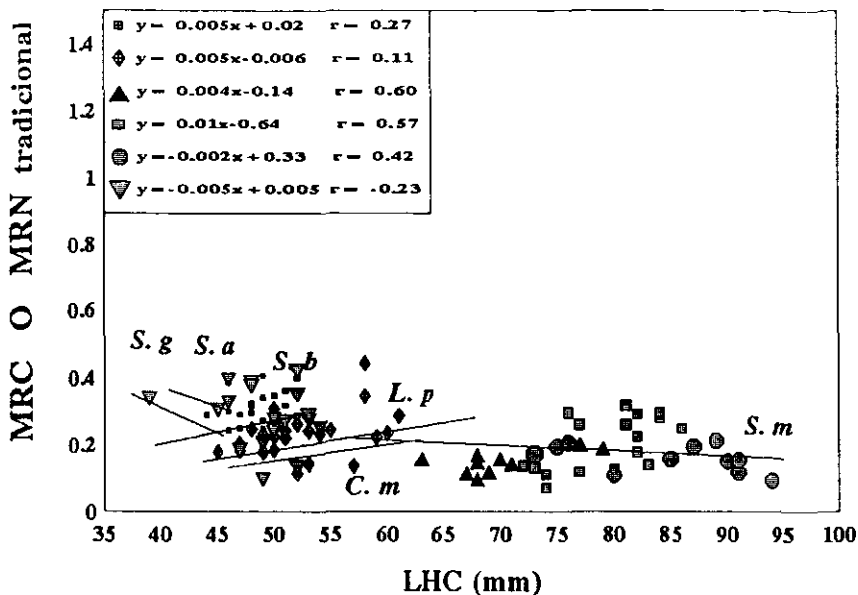


Figura 16. Correlaciones tamaño de la hembra vs. masa relativa (método tradicional) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia en cada una. (S.a p = 0.22; S.b p = 0.07; C.m p = 0.05; L.p p = 0.01; S.m p = 0.16; S.g p = 0.32)

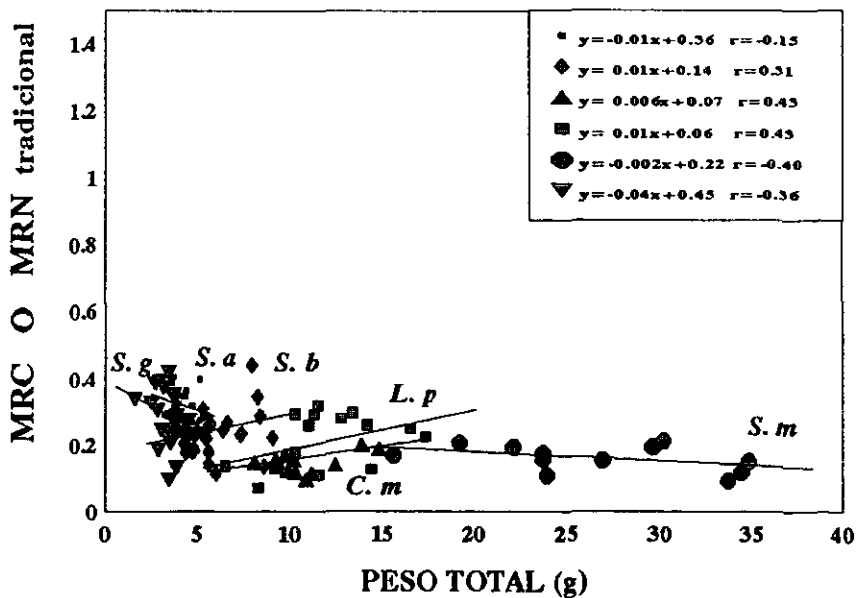


Figura 17. Correlaciones peso total hembra vs masa relativa (método tradicional) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia en cada una. (S.a p = 0.49; S.b p = 0.13; C.m p = 0.20; L.p p = 0.08; S.m p = 0.19; S.g p = 0.11)

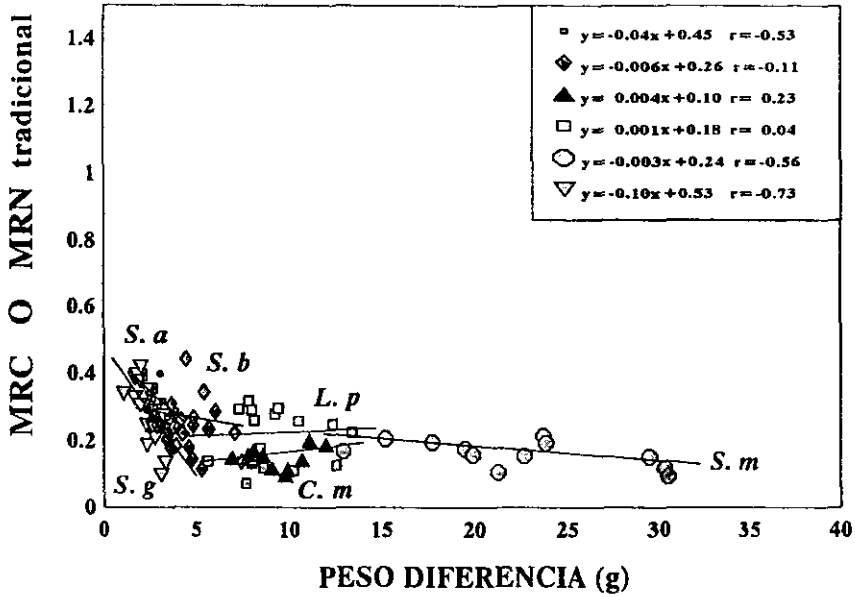


Figura 18. Correlaciones peso diferencia vs masa relativa (método tradicional) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia en cada una. (S.a p = 0.03; S.b p = 0.59; C.m p = 0.51; L.p p = 0.84; S.m p = 0.05; S.g p = 0.0001)

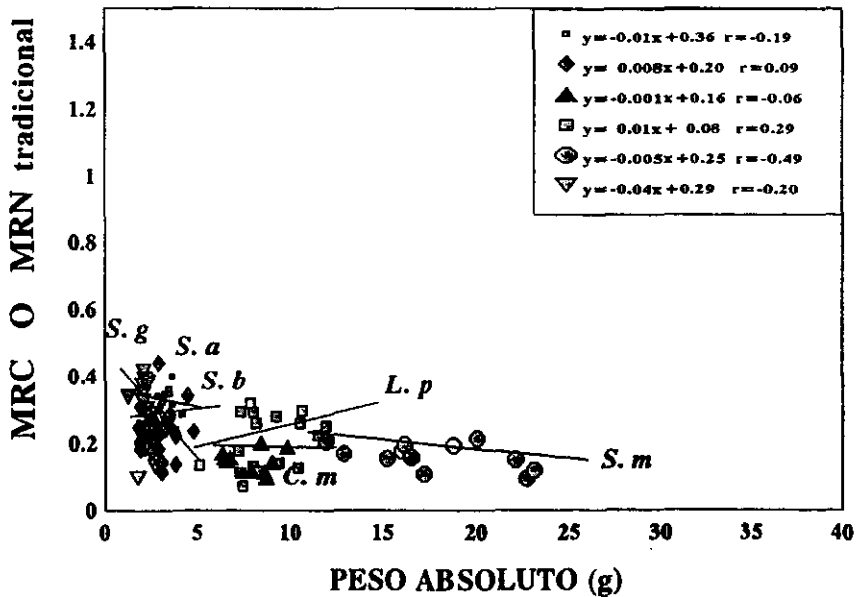


Figura 19. Correlaciones del peso absoluto vs masa relativa (método tradicional) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia en cada una. (S.a p = 0.40; S.b p = 0.63; C.m p = 0.85; L.p p = 0.24; S.m p = 0.09; S.g p = 0.38)

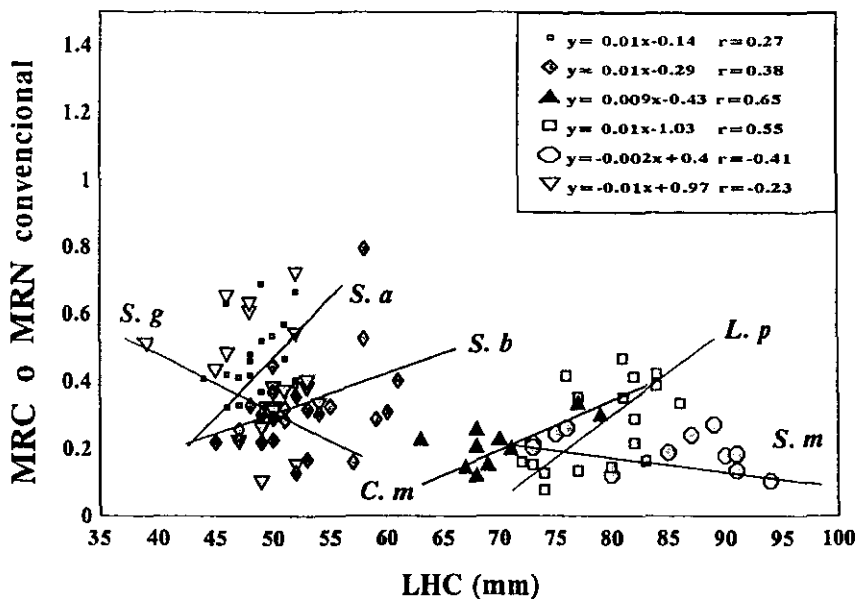


Figura 20. Correlaciones tamaño de la hembra vs masa relativa (método convencional) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a $p = 0.05$; S.b $p = 0.23$; C.m $p = 0.04$; L.p $p = 0.02$; S.m $p = 0.17$; S.g $p = 0.32$)

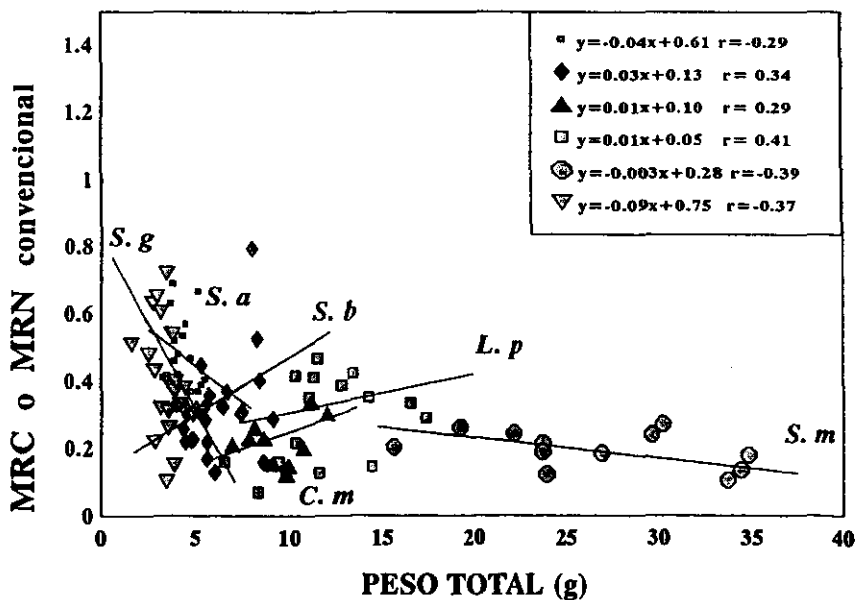


Figura 21. Correlaciones peso total hembra vs masa relativa (método convencional) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a $p = 0.52$; S.b $p = 0.09$; C.m $p = 0.41$; L.p $p = 0.10$; S.m $p = 0.20$; S.g $p = 0.09$)

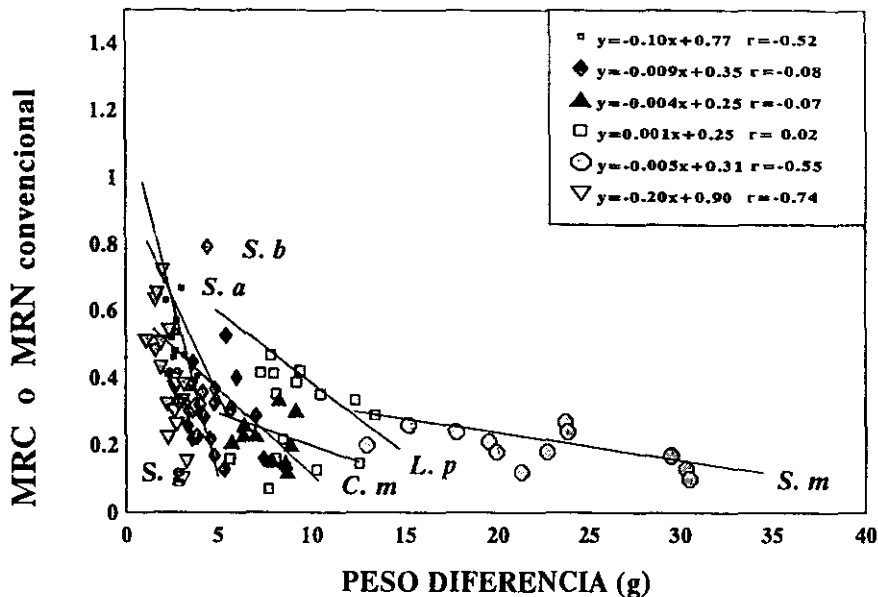


Figura 22. Correlaciones peso diferencia vs masa relativa (método convencional) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a $p = 0.003$; S.b $p = 0.92$; C.m $p = 0.83$; L.p $p = 0.01$; S.m $p = 0.0003$; S.g $p = 0.001$)

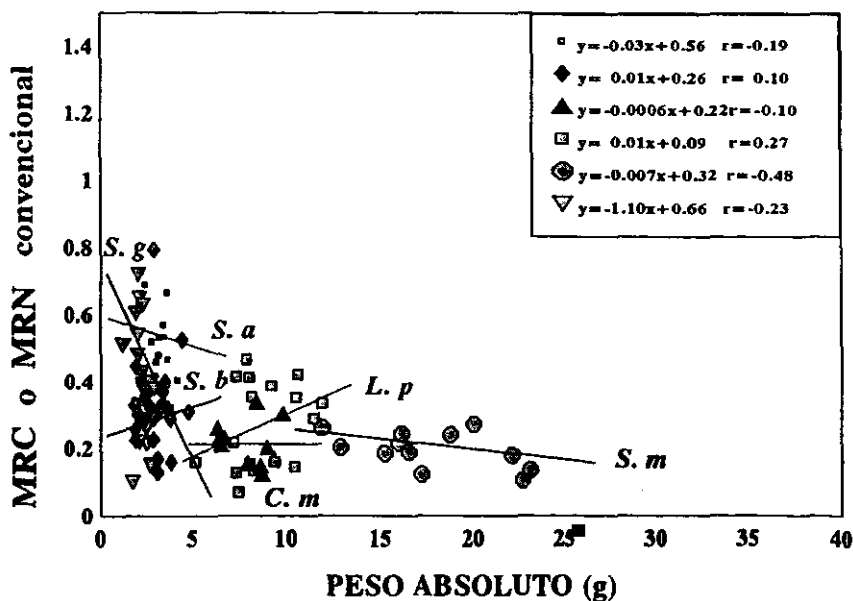


Figura 23. Correlaciones peso absoluto vs masa relativa (método convencional) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a $p = 0.68$; S.b $p = 0.62$; C.m $p = 0.97$; L.p $p = 0.67$; S.m $p = 0.10$; S.g $p = 0.31$)

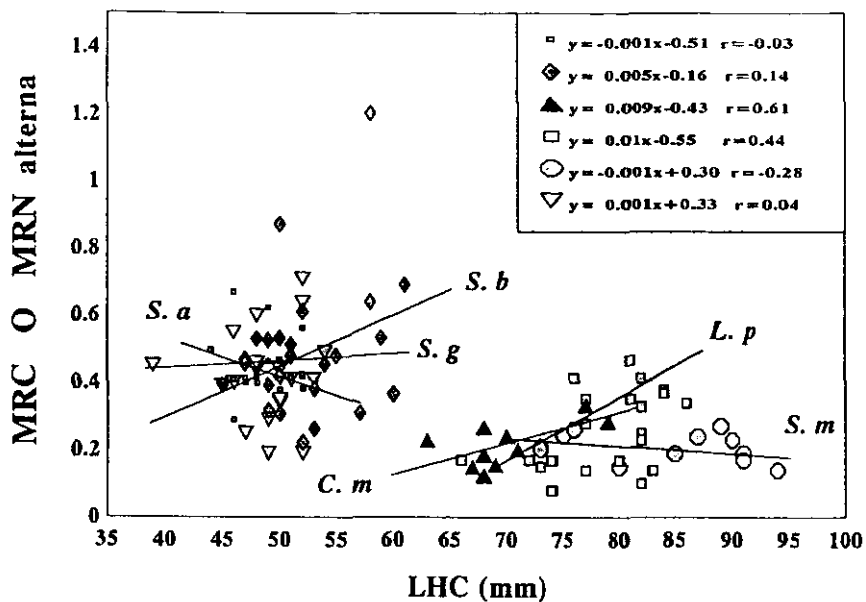


Figura 24. Correlaciones del tamaño de la hembra vs masa relativa (método alterno) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia en cada una.

(S.a $p = 0.57$; S.b $p = 0.17$; C.m $p = 0.05$; L.p $p = 0.04$; S.m $p = 0.37$; S.g $p = 0.88$)

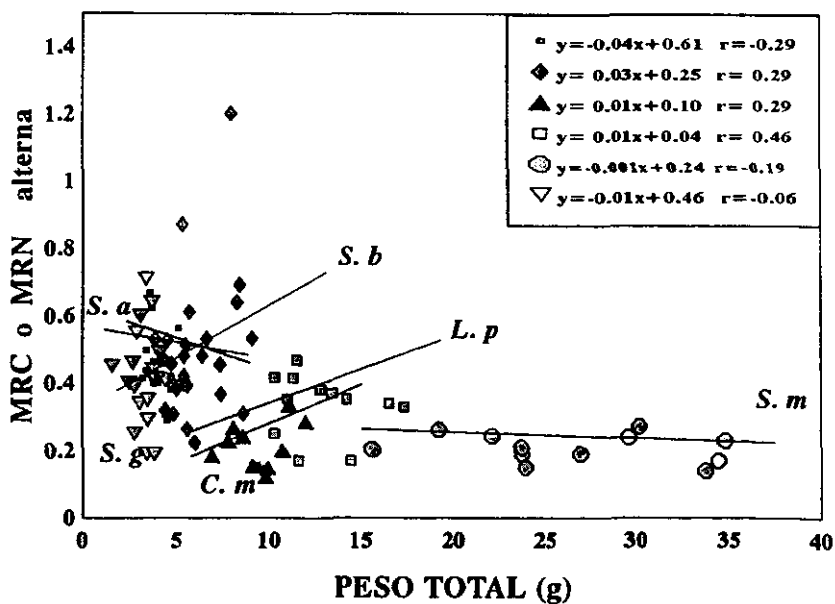


Figura 25. Correlaciones peso total hembras vs masa relativa (método alterno) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una.

(S.a $p = 0.19$; S.b $p = 0.15$; C.m $p = 0.41$; L.p $p = 0.06$; S.m $p = 0.53$; S.g $p = 0.79$)

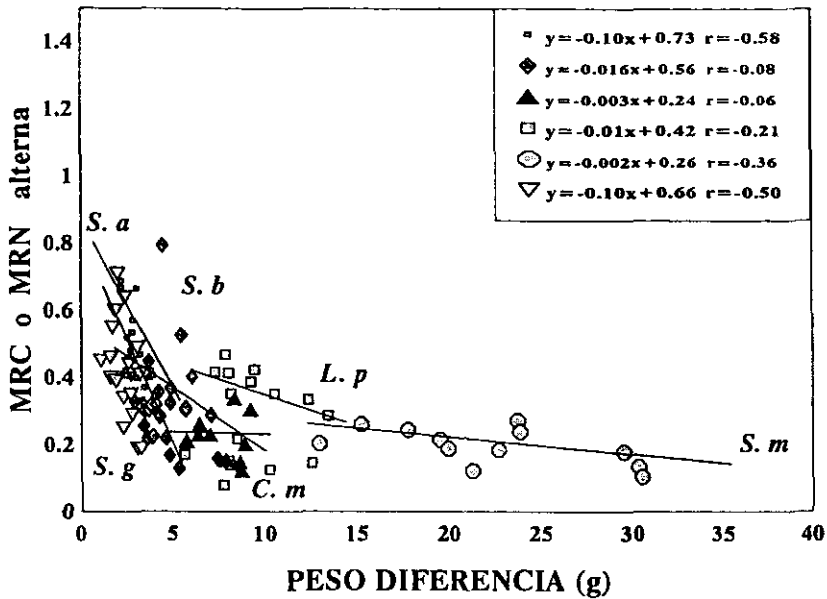


Figura 26. Correlaciones peso diferencia hembras vs masa relativa (método alterno) en seis especies de lacertilios mexicano. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a p = 0.005; S.b p = 0.67; C.m p = 0.85; L.p p = 0.74; S.m. p = 0.24; S.g p = 0.03)

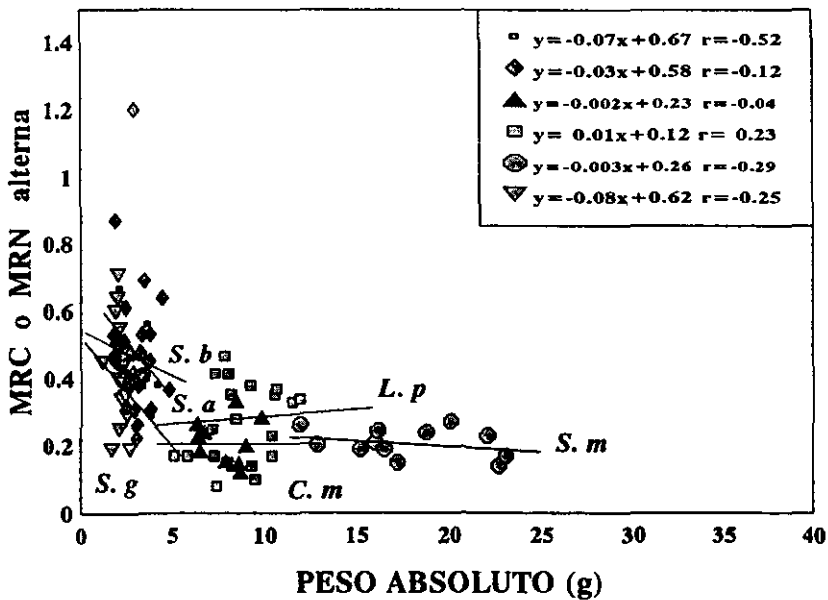


Figura 27. Correlaciones peso absoluto hembras vs masa relativa (método alterno) en seis especies de lacertilios mexicanos. Se presenta el nivel de significancia para cada una. (S.a p = 0.01; S.b p = 0.55; C.m p = 0.90; L.p p = 0.30; S.m p = 0.34; S.g p = 0.27)

MRC o MRN tradicional, convencional y alterno (comparación de tres métodos)

En todas las especies, el ANOVA efectuado para comparar los tres métodos presentó diferencias significativas (cuadros 7 a 9), por lo que a su vez, se efectuó un análisis de intervalos múltiples de Duncan, para determinar la diferencia entre métodos.

Para las especies *C. maslini*, *L. pajapanensis* y *S. mucronatus*, se encontró diferencia significativa entre el método tradicional (Tinkle, 1972) y el método alterno (este estudio), pero no entre el tradicional y el convencional (Cuellar, 1984). Entre los métodos convencional y alterno tampoco se presentaron diferencias significativas, cuadro 7.

Especie	gl	F	P	Intervalos múltiples	
<i>C. maslini</i>	(2, 27)	3.79	0.03	Método	
<i>L. pajapanensis</i>	(2, 52)	5.21	0.008	1-2	
<i>S. mucronatus</i>	(2, 33)	3.24	0.05	1-3	*
				2-3	

Cuadro 7. Se presentan los valores obtenidos del análisis de varianza y el asterisco indica diferencias entre métodos. Las siglas en el cuadro, se refieren a lo siguiente: gl= grados de libertad, F= varianza de las muestras, p= nivel de significancia, 1= método tradicional, 2= método convencional y 3= método alterno.

Para la especie *S. aeneus* y *S. grammicus*, se observa diferencia entre el método tradicional y los métodos convencional y alterno, pero no entre estos últimos dos métodos, cuadro 8.

Especie	gl	F	P	Intervalos múltiples	
<i>S. aeneus</i>	(2, 60)	18.003	0.00000004	Método	
<i>S. grammicus</i>	(2, 58)	6.46	0.002	1-2	
				1-3	*
				2-3	

Cuadro 8. Se presentan los valores obtenidos del análisis de varianza y el asterisco indica diferencias entre métodos. Las siglas en el cuadro, se refieren a lo siguiente: gl= grados de libertad, F= varianza de las muestras, p= nivel de significancia, 1= método tradicional, 2= método convencional y 3= método alterno.

Para la especie *S. bicanthalis*, se presentan diferencias al comparar los métodos alterno y convencional y el alterno con el tradicional, pero no entre el tradicional y convencional, cuadro 9.

Especie	gl	F	P	Intervalos múltiples	
<i>S. bicanthalis</i>	(2, 72)	20.89	0.00000006	Método	
				1-2	
				1-3	*
				2-3	*

Cuadro 9. Se presentan los valores obtenidos del análisis de varianza y el asterisco indica diferencias entre métodos. Las siglas en el cuadro, se refieren a lo siguiente: gl= grados de libertad, F= varianza de las muestras, p= nivel de significancia. 1= método tradicional, 2= método convencional y 3= método alterno.

ANÁLISIS DE CORRECCIÓN POR PESO DE LAS HEMBRAS (ICPH)

Los análisis de correlación efectuados entre las variables de la camada o la nidada y la corrección realizada para eliminar la diferencia en la masa corporal de las especies estudiadas, presentan las siguientes tendencias:

Tamaño de la Camada o la Nidada (TC o TN)

En cuatro especies (*S. bicanthalis*, *S. grammicus*, *C. maslini* y *L. pajapanensis*), se presentan en todos los casos, correlaciones positivas y significativas, al relacionar el TC y el índice de corrección por peso de las hembras. Sin embargo, en las especies *S. aeneus* y *S. mucronatus*, no se presentó tendencia evidente, ver cuadro 10 y Figura 28.

ESPECIE	TC o TN
<i>C. maslini</i>	0.86***
<i>L. pajapanensis</i>	0.74***
<i>S. aeneus</i>	0.33
<i>S. mucronatus</i>	0.47
<i>S. grammicus</i>	0.72***
<i>S. bicanthalis</i>	0.68****

*= $p \leq 0.05$; **= $p \leq 0.01$; ***= $p \leq 0.001$ y ****= $p \leq 0.0001$

Cuadro 10. Correlaciones del TC vs ICPH, de las especies analizadas en el estudio. El valor mostrado es el coeficiente de correlación y los asteriscos indican el nivel de significancia.

Peso de la Camada o la Nidada (PC o PN)

Los resultados para las seis especies del estudio, indican que hay un aumento del peso de la camada o la nidada conforme mayor sea el índice de corrección por peso de las hembras, ya que para todas las especies se encontró una correlación positiva y significativa (cuadro 11 y Figura 29).

ESPECIE	PC o PN
<i>C. maslini</i>	0.88***
<i>L. pajapanensis</i>	0.89****
<i>S. aeneus</i>	0.66***
<i>S. mucronatus</i>	0.60*
<i>S. grammicus</i>	0.74****
<i>S. bicanthalis</i>	0.88*

*= $p \leq 0.05$; **= $p \leq 0.01$; ***= $p \leq 0.001$ y ****= $p \leq 0.0001$

Cuadro 11. Correlaciones del PC o PN vs ICPH, en las especies estudiadas. El valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indican el nivel de significancia.

Peso promedio de las Crías o Huevos (PPC o PPH)

Esta característica presenta diferente tendencia en comparación con el TC o TN y el PC o PN, ya que en todas las especies se presentan tendencias negativas y significativas (cuadro 12 y Figura 30).

ESPECIE	PFC o PPH
<i>C. maslini</i>	-0.90***
<i>L. pajapanensis</i>	-0.70**
<i>S. aeneus</i>	-0.69***
<i>S. mucronatus</i>	-0.81**
<i>S. grammicus</i>	-0.91****
<i>S. bicanthalis</i>	-0.73****

*= $p \leq 0.05$; **= $p \leq 0.01$; ***= $p \leq 0.001$ y ****= $p \leq 0.0001$

Cuadro 12. Correlaciones del PFC o PPH vs ICPH, en las especies estudiadas. Se presenta el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indican el nivel de significancia.

MRC o MRN método alterno

Para esta característica se encontró que hay correlaciones positivas y significativas, en las seis especies de lacertilios estudiadas, ver cuadro 13 y Figura 31.

ESPECIE	MRC _A
<i>C. maslini</i>	0.98**
<i>L. pajapanensis</i>	0.98**
<i>S. acneus</i>	0.85****
<i>S. mucronatus</i>	0.94**
<i>S. grammicus</i>	0.87**
<i>S. bicanthalis</i>	0.92****

*= $p \leq 0.05$; **= $p \leq 0.01$; ***= $p \leq 0.001$ y ****= $p \leq 0.0001$

Cuadro 13. Correlaciones entre la MRC o MRN método alterno y el ICPH, en las especies estudiadas. El valor mostrado es el coeficiente de correlación y el número de asteriscos indican el nivel de significancia.

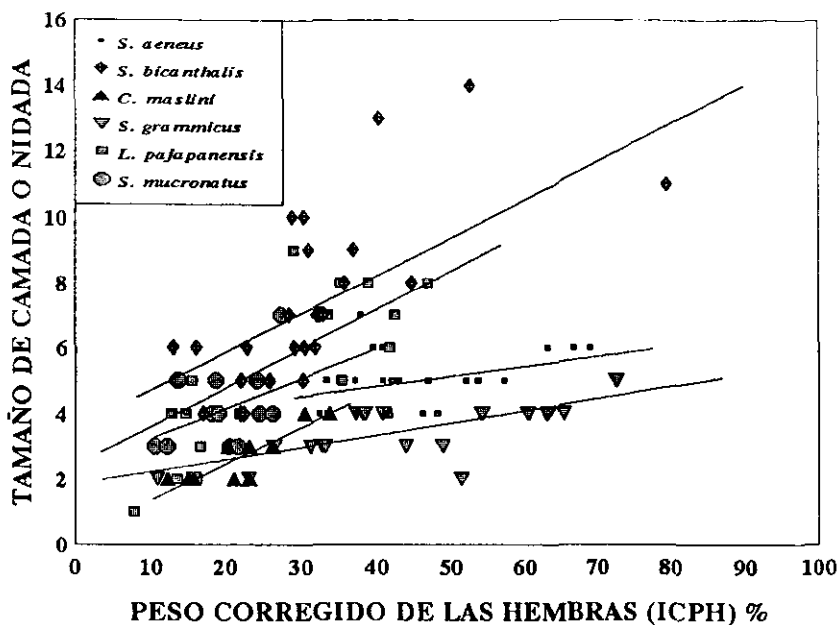


Figura 28. Correlación entre el peso corregido de las hembras vs el tamaño de camada o nidada en seis especies de lacertilios mexicanos.

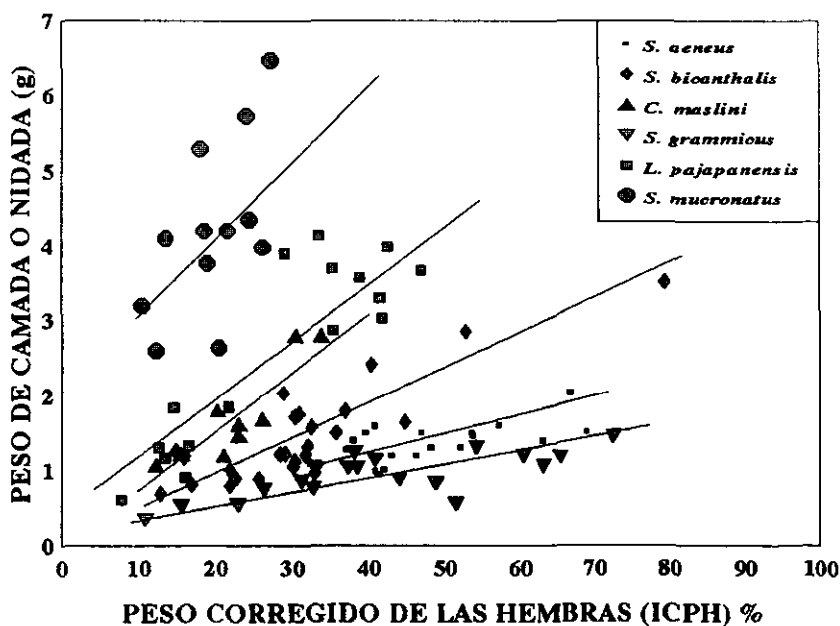


Figura 29. Correlación entre el peso corregido de las hembras vs el peso de la camada o la nidada en seis especies de lacertilios mexicanos.

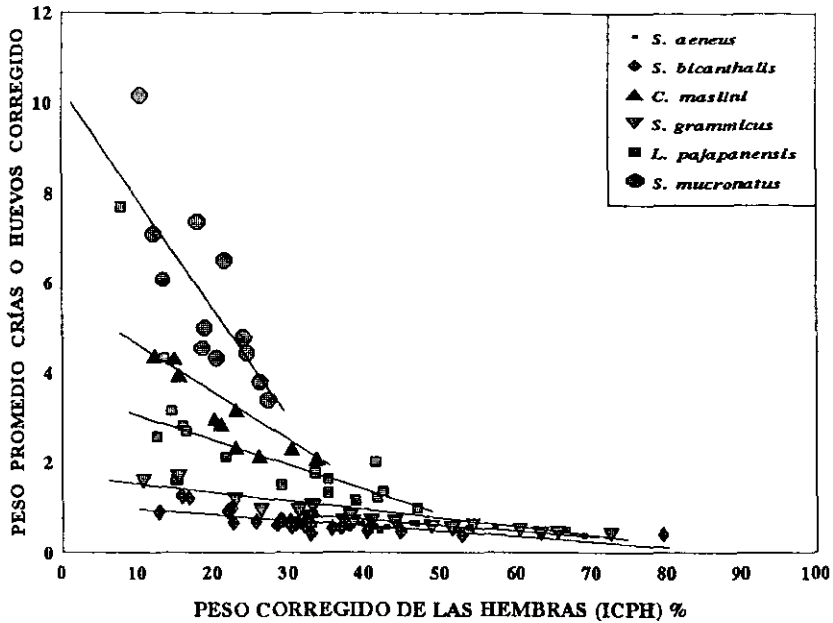


Figura 30. Correlaciones entre el peso corregido de las hembras vs el peso promedio corregido de las crías o huevos en seis especies de lacertilios mexicanos.

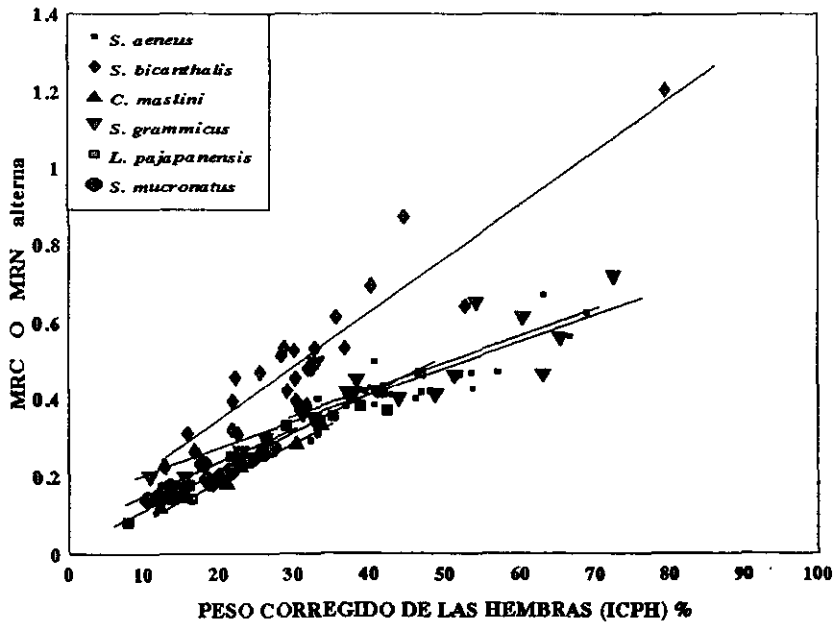


Figura 31. Correlaciones entre el peso corregido de las hembras vs la masa relativa de la camada o la nidad en seis especies de lacertilios mexicanos.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MODO REPRODUCTOR Y TIPO DE CLIMA

Modo reproductor

Se encontraron diferencias significativas entre ambos modos reproductores, para las características de la camada o nidada, donde las especies vivíparas (*S. bicanthalis*, *S. grammicus*, *S. mucronatus* y *L. pajapanensis*) tienen mayor tamaño y peso de camada o nidada que las especies con modo reproductor ovíparo (*S. aeneus* y *C. maslini*), por otra parte, el peso promedio de las crías o huevos y la MRC o MRN (método alterno), no presentaron diferencias significativas entre ambos modos reproductores (cuadro 14).

		gl.	F	p
ANOVA	TC o TN	(1,115)	7.29	0.008
	PC o PN	(1,108)	4.39	0.003
	PPC o PPN	(1,108)	0.52	0.47
	MRC _A	(1,108)	0.003	0.95
Modo Reproductor	TC o TN	PC o PN	PPC o PPN	MRC _A
Vivíparo	5.13 ± 0.28	1.97 ± 0.15	0.42 ± 0.03	0.36 ± 0.02
Ovíparo	3.92 ± 0.25	1.44 ± 0.07	0.37 ± 0.03	0.36 ± 0.02

Cuadro 14. Análisis de varianza de una vía para comparar las características de la camada o la nidada tomando como referencia el modo reproductor. gl= grados de libertad, F= varianza de las muestras, p= nivel de significancia. Se presenta el valor promedio para cada característica ± una desviación estándar.

Tipo de clima

El tamaño de camada o nidada presenta diferencias significativas entre los dos tipos de clima, donde las especies templadas (*S. aeneus*, *S. mucronatus*, *S. grammicus* y *S. bicanthalis*) presentan mayor tamaño de camada o nidada en comparación con las especies tropicales (*C. maslini* y *L. pajapanensis*). En cuanto al peso de camada o nidada se encontró que no hay diferencias significativas para las especies que habitan ambos tipos de clima. Por otra parte, tanto el peso promedio de las crías o huevos como la MRC o MRN (método alterno), presentan diferencias significativas entre las especies que habitan zonas tropicales y templadas (cuadro 15).

		gl.	F	p
ANOVA	TC o TN	(1,115)	10.03	0.002
	PC o PN	(1,108)	2.79	0.09
	PPC o PPN	(1,108)	9.96	0.002
	MRC _A	(1,108)	28.05	0.0001
Tipo de Clima	TC o TN	PC o PN	PPC o PPN	MRC _A
Templadas	5.20 ± 0.25	1.70 ± 0.14	0.35 ± 0.03	0.41 ± 0.01
Tropicales	3.78 ± 0.35	2.13 ± 0.19	0.53 ± 0.02	0.24 ± 0.01

Cuadro 15. Analisis de varianza de una via para comparar las características de la camada o la nidada tomando como referencia el tipo de clima. gl= grados de libertad, F= varianza de las muestras, p= nivel de significancia. Se presenta el valor promedio para cada característica ± una desviación estándar.

DISCUSIÓN

TAMAÑO DE LA CAMADA O LA NIDADA

Para efecto de discusión de las correlaciones entre las características de la camada o la nidada en las diferentes especies, se utilizó en este estudio el peso absoluto, siguiendo las recomendaciones de Seigel y Ford (1989) e In Den Bosch y Bout (1998), quienes sugieren que el peso de la hembra puede ser considerado como una mejor característica para relacionar inter e intraespecíficamente las características de la camada o la nidada.

En la mayoría de las lagartijas se ha establecido que el tamaño de camada o nidada aumenta si las hembras son más grandes o pesadas (Tinkle *et al.*, 1970; Ballinger y Schrank, 1972; Tinkle, 1972; Ballinger, 1973; Tinkle y Hadley, 1973; Vinegar, 1975b; Goldberg, 1976; Newlin, 1976; Martin, 1977; Vitt, 1978; Ballinger y Congdon, 1981; Hulse, 1981; Vitt y Breitenbach, 1993).

El Tamaño de nidada en teiidos, generalmente es bajo (Vitt y Breitenbach, 1993) y presenta un intervalo de variación desde un huevo como en las especies *Cnemidophorus arubensis* (Schall, 1983) y *Cnemidophorus murinus* (Dearing y Schall, 1994) hasta cinco huevos por nidada en *Cnemidophorus sacki* (Walker, 1981). La población estudiada de la especie *Cnemidophorus maslini* presentó un tamaño de nidada máximo de los más altos para el género (cuatro huevos), pero similar al registrado para poblaciones que habitan la misma zona geográfica, como es el caso de las especies *C. rodecki* (Hérrnandez, 1998) y *C. cozumela* (Manriquez, 1998).

El elevado tamaño de nidada que se presenta en *C. maslini*, incluyendo las especies que habitan esta zona geográfica (caribe mexicano), parece ser debido principalmente a dos factores:

1) las especies son partenogenéticas, lo que da la pauta para sugerir que la filogenia de estas especies esta moldeando el tamaño máximo de la nidada, ya que en otras especies partenogenéticas (*C. sonora* y *C. uniparens*) se ha observado que incrementan el tamaño de nidada en comparación con especies gonocóricas como *C. tigris* y *C. inornatus*, que también habitan en la misma zona geográfica (Congdon *et al.*, 1978).

2) Las especies habitan zonas que se encuentran sujetas a cambios drásticos debido al efecto de los huracanes, dicha condición climática, permite que las especies partenogenéticas, puedan colonizar rápidamente zonas deterioradas que probablemente presentan una baja productividad primaria (alimento). Por lo tanto, una especie partenogenética puede aprovechar el recurso disponible, para de esta manera incrementar el tamaño de la nidada en comparación con otras especies gonocóricas, las cuales presentan una mayor competencia por el recurso, lo que promueve a su vez un decremento en el tamaño de la nidada.

En la especie *C. maslini*, se observa que no se incrementa el tamaño de la nidada si las hembras son más pesadas. Esta tendencia a mantener constante el tamaño de la nidada ha sido registrada en especies de teiidos caribeños (p. ej. *C. arubensis* y *C. murinus*), en las cuales, el tamaño de la nidada es constante o fijo, presentando un solo huevo pero muy grande, lo cual, se debe principalmente a sus hábitos herbívoros (Schall, 1983 y Dearing y Schall, 1994), mientras que en *C. rodecki* (Puerto Juárez, Quintana Roo, Hernández 1998) y *C. cozumela* (Isla

Cozumel, Manriquez, 1998) también se observó que el tamaño de la nidada es constante, principalmente por que las hembras de estas poblaciones no pueden alcanzar un mayor tamaño corporal, limitando de esta forma un incremento en la nidada.

Estudios sobre el tamaño de la camada en xantúsidos, son muy pocos y en la mayoría de los casos el número de hembras utilizadas para tal efecto, es bajo, a pesar de esto, se ha observado una variación interespecífica en esta característica reproductora, tanto en lagartijas que habitan zonas de islas como la especie *Xantusia riversiana* que se encuentra en San Clemente TC = 2-6, \bar{X} = 3.76; San Nicolas TC = 3-7, \bar{X} = 4.55 y Santa Barbara TC = 3-4, \bar{X} = 3.50 (Goldberg y Bezy, 1974), como en zonas continentales (*Xantusia vigilis* TC = 1-3, \bar{X} = 1.87, Zweifel y Lowe, 1966; *Lepidophyma chicoasensis* TC = 5; *Lepidophyma gaigea* TC = 3; *Lepidophyma smithi* TC = 3; *Lepidophyma tuxtlae* TC = 3, Schmidt *et al.*, 1995; *Lepidophyma tuxtlae* TC = 6-7, Greene, 1970 y *Lepidophyma flavimaculatum* con un TC = 5-8, Alvarez del Toro, 1960).

En el presente estudio, la especie *Lepidophyma pajapanensis* presentó un tamaño de camada máximo de 9, con un promedio de 4.85 crías, estos valores son de los más altos hasta ahora registrados para los xantúsidos, inclusive es mayor que el encontrado para *L. tuxtlae*, que habita la misma región geográfica, en la cual, el máximo tamaño de camada fue de 5 con un promedio de cuatro crías (Castillo-Cerón y López-González, 1990).

En esta especie se observó que el tamaño de la camada tiende a incrementarse si las hembras son más pesadas, coincidiendo con la correlación positiva y significativa registrada para la especie *L. tuxtlae* (Castillo-Ceron y López-Gonzalez, 1990).

En el género *Sceloporus* se han realizado un amplio número de investigaciones acerca del tamaño de camada o nidada, encontrándose también que esta se incrementa con el aumento del peso de las hembras (Fitch, 1970; Tinkle *et al.*, 1970; Guillette, 1981), en el presente estudio solo la especie *S. bicanthalis* presentó dicha relación, sin embargo, en las especies *S. aeneus*, *S. grammicus* y *S. mucronatus*, la camada o la nidada parece mantenerse constante (menos variable), independientemente del peso de las hembras. Las diferentes tendencias que se presentaron en el estudio para especies del género *Sceloporus*, indican que las hembras van a tener diferente asignación de energía (almacenada en cuerpos grasos e hígado), para producir descendencia.

La variación interanual en la camada o la nidada dependientes de factores próximos (climáticos), ha sido registrada para lagartijas como *Sceloporus woodi* (De Marco, 1989) y *Urosaurus ornatus* (Ballinger, 1977), en las que hubo una reducción de la nidada en años de extrema sequía, como resultado de la disminución de alimento y falta de agua.

La variación en el tamaño de la camada o la nidada en las especies consideradas en el estudio, puede ser debida principalmente a la influencia de los factores climáticos (temperatura y precipitación) que se presentan en estas zonas de montaña y que moldean la productividad primaria y tiempo de forrajeo de las hembras, ya que en estudios previos para las mismas especies, se han registrado

diferentes tamaños de camadas o nidadas en diversos años de estudio (Cuellar *et al.*, 1995; Manriquez, 1995; Méndez *et al.*, 1995; Rodríguez, 1996), lo cual, sugiere que las especies se adecuan a estos factores externos de distinta manera en cada año.

PESO DE LA CAMADA O LA NIDADA

En anteriores estudios, se ha registrado que el peso de la camada o la nidada, se incrementa o disminuye en el género *Cnemidophorus* (Vitt y Breitenbach, 1993; Hulse, 1981 y Cuellar, 1984), mientras que para los xantúsidos, (aunque hay pocos datos disponibles sobre este parámetro) y en distintas especies del género *Sceloporus*, se ha encontrado una tendencia a producir camadas más pesadas si el peso de la hembra son mayores, (Vitt y Price, 1982; De Marco, 1989).

Los datos obtenidos en las diferentes especies indican que no hay variación del peso de la camada o nidada en las especies *C. maslini*, *S. mucronatus* y *S. grammicus*, mientras que en las especies *L. pajapanensis*, *S. bicanthalis* y *S. acneus*, hay una tendencia a incrementar el peso de la camada o nidada conforme mayor es el peso absoluto de las hembras. Las diferencias en el incremento o estabilidad del peso de la nidada o la camada, probablemente se encuentra moldeada primeramente por la disponibilidad del alimento, aunque cabe mencionar que también puede haber algún factor anatómico o fisiológico propio de cada especie que limite el peso de las crías o huevos en cada evento reproductor.

PESO PROMEDIO DE LAS CRÍAS O HUEVOS

Esta característica es la que menor número de datos presenta en la literatura examinada, ya que se han trabajado primordialmente aspectos de tamaño y peso de la camada o nidada en diferentes lacertilios, a pesar de esto, Vitt y Lacher, 1981, sugieren que se pueden presentar camadas o nidadas grandes siempre y cuando el peso de cada cría o huevo sea pequeño.

Además de esta hipótesis propuesta anteriormente, también se ha observado que el peso promedio de las crías o huevos, puede correlacionarse o no con el peso de la hembra (Hulse, 1981; Vitt y Breitenbach, 1993; Benabib, 1994). Los resultados obtenidos indican que en *C. maslini*, *L. pajapanensis*, *S. bicanthalis*, *S. mucronatus* y *S. grammicus*, no hay tendencia a incrementar el peso de las crías o huevos, esto es, que independientemente del tamaño de la camada o la nidada, el peso de las crías o huevos se va a mantener constante, sugiriendo esto un gran esfuerzo reproductor por parte de las hembras, al producir sus crías.

Por otra parte, en *S. aeneus* se encontró que las hembras más pesadas producen huevos más pesados, esta característica, al igual que el tamaño y peso de la camada o la nidada, parece estar influenciada principalmente por la productividad primaria donde habita la especie.

MASA RELATIVA DE LA CAMADA O LA NIDADA, TRADICIONAL CONVENCIONAL Y ALTERNA

El esfuerzo reproductor que presentaron las hembras en el presente estudio (método tradicional) es más bajo (*C. maslini*, 0.17, *L. pajapanensis* 0.20, *S.*

mucronatus 0.16 y *S. bicanthalis* 0.23, *S. grammicus* 0.28 y *S. aeneus*, 0.31) al que se registro anteriormente para algunas especies de lacertilios ovíparos y vivíparos en el mundo, los cuales, presentan un intervalo de esfuerzo reproductor que varia de 0.34 hasta 0.40 (Vitt y Price, 1982; Rodriguez, 1996), sin embargo, cabe mencionar que los valores calculados a partir de este método, no reflejen con exactitud el esfuerzo reproductor que llevan a cabo las hembras.

En diversos grupos de lacertilios se ha registrado que hay diferente inversión de energía en cada camada o nidada al calcular el esfuerzo reproductor con el método alterno [*C. uniparens* 0.28 (Cuellar, 1984) para *Cnemidophorus* en general 0.15, en *Sceloporus* 0.26, en *Anolis* 0.08, en *Geckos* 0.11, en serpientes vivíparas 0.35, en serpientes ovíparas 0.38, en serpientes acuáticas 0.25 (Shine, 1992), para *S. bicanthalis* 0.45 (Rodriguez *et al.*, 1997) y *S. variabilis* 0.27 y 0.25 (Benabib, 1994)]. Los valores registrados en anteriores estudios, son similares (*C. maslini*, 0.21, *L. pajapanensis* 0.26 y *S. mucronatus* 0.20) o menores a los que se obtuvieron en el presente estudio (*S. aeneus*, 0.44, *S. grammicus* 0.42 y *S. bicanthalis* y 0.49).

Los valores obtenidos para las especies aquí estudiadas, indican que el método propuesto en el presente estudio (alterno), potencialmente representa con mayor precisión el esfuerzo reproductor que las hembras llevan a cabo al producir descendencia, ya que las diferentes modalidades para obtener tanto el tamaño de la camada o la nidada como la masa relativa en estudios previos (Tinkle y Hadley, 1975, Vitt y Price, 1982), han producido grandes diferencias en los resultados limitando la posible relevancia de este suceso en la historia de vida de los lacertilios.

Análisis de las Características de la Camada o la Nidada utilizando la corrección por peso de las hembras

Los resultados del análisis para eliminar el efecto que produce el peso de las hembras en las diferentes especies mediante el índice de corrección por peso (ICPH), indican lo siguiente:

Tamaño y peso de la camada o la nidada

Un estudio reciente sobre correlaciones entre el peso de la hembra y las características de la camada o la nidada en Lacertidos Europeos, llevando a cabo análisis estadísticos para eliminar la diferencia que produce la masa de las hembras en las diferentes especies estudiadas, ha demostrado que hay una disminución tanto en tamaño y peso de la camada o la nidada, como en el esfuerzo reproductor a medida que las hembras presentan mayor peso corporal (In Den Bosch y Bout, 1998).

En el presente estudio después de ajustar los pesos corporales en las diferentes especies, se observaron las siguientes tendencias: en cinco especies (*Sceloporus bicanthalis*, *S. grammicus*, *S. mucronatus*, *Cnemidophorus maslini* y *Lepidophyma pajapanensis*), se presenta en todos los casos, correlaciones positivas y significativas, al relacionar el tamaño de la camada o la nidada y el peso de las hembras, contrastando con la propuesta presentada en el estudio de diferentes especies de Lacertidos.

Por otro lado, la especie *S. aeneus* no incrementa ni disminuye su tamaño de nidada si las hembras son más pesadas, también contrastando para lo propuesto en

Lacertidos, el hecho de que en esta especie no se presente correlación entre las características de la nidada y el peso corregido de las hembras, puede deberse principalmente a que el tamaño de la nidada parece ser una característica menos variable para esta especie, como ya se había propuesto anteriormente (Rodríguez, 1996). A pesar de esto, las hembras tienden a incrementar el peso de la nidada, lo que indica que pudiera existir una compensación entre el tamaño de la nidada menos variable (constante) por un mayor peso de esta.

Peso promedio de las crías o huevos

Para esta característica se han establecido la siguiente hipótesis: hay un cambio proporcional entre el tamaño de la camada o nidada y el peso de las crías, esto es que al aumentar la camada o nidada disminuye el peso de las crías (Vitt y Lacher, 1981; In Den Bosch y Bout, 1998). Esta característica presenta correlaciones negativas para todas las especies estudiadas, lo que concuerda con la hipótesis planteada anteriormente, además de esto, los resultados sugieren que las hembras con menor robustez física, llevan a cabo un mayor esfuerzo reproductor, lo que les permitirá incrementar el peso de cada cría (aunque presenten menor TC o TN) sugiriendo que pueden tener mayor “ventajas” que las crías de las hembras más robustas.

MRC o MRN método alterno

Se ha establecido en un gran número de estudios que el esfuerzo reproductor se incrementa si las hembras presentan mayor peso corporal (Tinkle

et al., 1970; Tinkle, 1972; Ballinger y Schrank, 1972; Ballinger, 1973; Tinkle y Hadley, 1973; Vitt, 1978; Ballinger y Congdon, 1980; Hulse, 1981, Vitt y Price, 1982), sin embargo, en otros estudios se ha registrado que no hay correlación entre la MRC o MRN y el peso de la hembra, inclusive han propuesto que el esfuerzo reproductor disminuye con la edad de la lagartija (Ballinger, 1974; Cuellar, 1984; Rodriguez, 1996).

En el presente estudio, se obtuvieron correlaciones positivas entre la masa relativa y el peso corporal de las hembras en las seis especies de lacertilios estudiados, indicando esto, que las hembras que alcanzaron mayores pesos corporales (por una mayor asimilación de alimento), tienen la capacidad para destinar mayor energía en la producción de las crías y menos en el crecimiento, independientemente del modo de forrajeo, modo reproductor y hábitat en el que se encuentren.

¿LA FORMA DE FORRAJEO Y ESCAPE DEL DEPRDADOR AJUSTA LA MRC o MRN EN LAS ESPECIES?

La masa relativa de la camada o la nidada es considerada como la principal medida del esfuerzo reproductor en reptiles (Vitt y Congdon, 1978; Vitt y Price, 1982, Cuellar, 1984). De acuerdo con Vitt y Congdon (1978), la forma del cuerpo y el peso de la camada o nidada han coevolucionado para maximizar el éxito reproductor, al mismo tiempo de minimizar la mortalidad de los adultos. También se ha sugerido que la forma de forrajeo, escape del depredador y sobrevivencia de las hembras que se encuentran preñadas o gestantes pueden parcialmente influir en la masa relativa de los lacertilios (Vitt y Congdon, 1978; Cuellar, 1994).

La diversidad de estudios sobre la masa relativa de la camada o la nidada, ha demostrado que esta característica se encuentra correlacionada con parámetros ecológicos como la forma de forrajeo, forma del cuerpo y escape de los depredadores, (Vitt y Congdon, 1978; Vitt, 1981; Vitt y Price, 1982; Cuellar, 1984; Seigel y Fitch, 1984; Shine, 1992), a partir de estas propuestas, se ha sugerido que en las especies que presentan forrajeo pasivo conocidas como "sit and wait" suele ser mayor la masa relativa de la camada o la nidada que en las especies de amplio forrajeo o "wide foraging".

Por otro lado, se ha registrado que el 40% de la variación interespecífica en la MRC o MRN entre los *Squamata*, se atribuye a la diferencia en la forma del cuerpo, en donde las especies de mayor talla presentan elevados índices de esfuerzo reproductor que las especies más pequeñas (Shine, 1992).

En estudios anteriores, también se ha registrado, que las especies especialistas en habitar ramas, grietas y pastos tendrán mayor masa relativa de la camada o nidada que las lagartijas generalistas, que utilizan rápidos movimientos y mimesis con los diferentes tipos de sustrato que componen su hábitat (Vitt y Price, 1982).

A continuación se presentan diferentes características diagnósticas para discutir la influencia de los parámetros anteriormente mencionados, en las especies trabajadas en el presente estudio (cuadro 16).

Especie	Hábitat	Morfología	Forrajeo	Escape	MRC o MRN
<i>C. maslini</i>	Generalista	Cilíndrica	Activo	Rápido	Baja
<i>L. pajapanensis</i>	Especialista	Robusta	Pasivo	Grietas	Alta
<i>S. aeneus</i>	Especialista	Robusta	Pasivo	Rápido	Baja
<i>S. mucronatus</i>	Especialista	Robusta	Pasivo	Grietas	Alta
<i>S. grammicus</i>	Especialista	Robusta	Pasivo	Tocones	Alta
<i>S. bicanthalis</i>	Especialista	Robusta	Pasivo	Rápido	Baja

Cuadro 16. Clasificación de las especies estudiadas con base en las diferentes características propuestas por Vitt y Price, 1982.. La forma de escape se encuentra relacionado con el tipo de hábitat en el que se encuentran las especies, Rápido= la especie presenta gran velocidad de escape, Grietas= utilización de grietas en rocas para refugiarse, Tocones= uso de troncos muertos y con orificios y grietas para escapar del depredador.

La forma de forrajeo ha sido considerada como una característica bimodal para diferentes lacertilios (Vitt y Price, 1982), sin embargo, un estudio reciente (en el que utilizan un amplio número de especies, así como métodos filogenéticos) demuestra que no hay una clara bimodalidad de esta característica (Gad, 1997), por lo que es necesario una revisión más exhaustiva para cada especie en particular, para establecer con mayor precisión cual es el modo de forrajeo que utilizan los diferentes lacertilios.

A partir de la propuesta formulada por Gad (1997), podría sugerirse que las especies *S. aeneus* y *S. bicanthalis* no sean consideradas como lagartijas típicas de forrajeo pasivo (como lo proponen Vitt y Price, 1982, para el género *Sceloporus* en general), si no que más bien son especies que se encuentran intermedias entre ambos modos de forrajeo, ya que estas lagartijas, pueden moverse muy rápido o utilizar guaridas (macollos y grietas en rocas), para conseguir su alimento (observaciones en campo).

Para propósitos comparativos del modo de forrajeo de las lagartijas utilizadas en el presente trabajo, con otras especies estudiadas anteriormente, se clasificaron tomando en cuenta algunas características planteadas por Vitt y Price (1982), además de observaciones en campo, quedando agrupadas de la siguiente manera: *Cnemidophorus maslini*, *Sceloporus aeneus* y *S. bicanthalis* (lagartijas de amplio forrajeo) y *Lepidophyma pajapanensis*, *S. mucronatus* y *S. grammicus* como especies de forrajeo pasivo.

Las especies que presentan amplio forrajeo en este estudio (*C. maslini*, *S. aeneus* y *S. bicanthalis*), tuvieron en promedio mayor MRC o MRN (0.21, 0.44 y 0.49 respectivamente) que la registrada en otras especies para esta estrategia de forrajeo (MRC o MRN \bar{X} = 0.17; Vitt y Price, 1982), mientras que las especies de forrajeo pasivo *L. pajapanensis*, (0.26) *S. mucronatus* (0.20) y *S. grammicus* (0.42), presentaron una mayor variación en el esfuerzo reproductor, contrastando con el promedio propuesto en otras especies que presentan este tipo de forrajeo (\bar{X} = 0.22; Vitt y Price, 1982).

Cabe señalar que la MRC o MRN obtenida en ambos modos de forrajeo para las especies estudiadas en el presente trabajo, es diferente a lo propuesto en la literatura, por lo tanto, se puede sugerir que la forma de forrajeo no moldea directamente esta característica, por lo menos para las especies del presente estudio.

Con respecto a la forma del cuerpo, no se han seleccionado altas MRC o MRN en las lagartijas que presentan formas robustas (cuerpos no cilíndricos), ya que las lagartijas con forma del cuerpo cilíndrica (*C. maslini* \bar{X} = 0.21) pueden

presentar similar MRN que las lagartijas que tienen un cuerpo más robusto (p. ej. *S. mucronatus* $\bar{X} = 0.20$), con base en estos resultados, se puede sugerir que tampoco la forma del cuerpo esta moldeando la MRC o MRN.

Por último, examinando la forma de escape para las especies aquí estudiadas, se puede decir que tampoco la especie que presenta rápidas velocidades de escape (*C. maslini*), tiene menor MRN en comparación con las especies que se refugian en pastos (macollos), grietas o tocones (*L. pajapanensis*, *S. mucronatus*, *S. grammicus*, *S. aeneus* y *S. bicanthalis*), como se había propuesto para diferentes especies con ambas formas de escape (Vitt y Price, 1982).

Los resultados obtenidos indican que la forma de forrajeo, la forma del cuerpo y la estrategia de escape del depredador, no son características esenciales para moldear directamente la MRC o MRN de las especies estudiadas en el presente trabajo.

Las diferencias que se presentaron en las características reproductoras (TC o PC, PC o PN, PPC o PPH y MRC o MRN), en las especies que se trabajaron en el presente estudio comparándolas con lo registrado para otras especies, sugiere reanalizar los modelos del esfuerzo reproductor propuestos en la literatura, para de esta manera, incrementar el conocimiento sobre estas características, que son de las más importantes dentro de la historia de vida de los lacertilios.

¿EL MODO REPRODUCTOR Y EL TIPO DE CLIMA AFECTAN A LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CAMADA O LA NIDADA?

Se ha propuesto anteriormente que la camada o la nidada y su variación están asociadas a la suma de factores ecológicos, anatómicos y fisiológicos, así como el modo reproductor, la latitud, el clima y la altitud; de estos elementos el tipo de clima y el modo reproductor, parecen moldearlas de una manera directa (Fitch, 1985). Los análisis de varianza efectuados entre las características de la camada o la nidada para determinar la influencia de estos factores, indican lo siguiente:

Modo reproductor *vs* tamaño y peso de la camada o la nidada y MRC o MRN

Se ha planteado que la evolución de la viviparidad trae como consecuencia una disminución en el tamaño de la camada, en comparación con especies que presentan un modo reproductor ovíparo (Guillette, 1981), los resultados obtenidos en el presente estudio, se contraponen con esta hipótesis, ya que se presentaron diferencias significativas en el tamaño y peso de la camada o la nidada en ambos modos reproductores, donde las especies vivíparas (*S. bicanthalis*, *S. grammicus*, *S. mucronatus* y *L. pajapanensis*) presentaron mayor tamaño y peso de camada o nidada que las especies ovíparas *S. aeneus* y *C. maslini*.

Por otra parte, el peso promedio de cada cría o huevo no presenta diferencias significativas, por lo que se puede sugerir que este atributo va a ser mantenido independientemente del modo reproductor y que el costo al producir una cría o huevo va a ser el mismo en ambos modos reproductores.

Con el análisis del método alterno no hay diferencias significativas entre especies ovíparas y vivíparas en la MRC o MRN, lo que indica que el esfuerzo reproductor es similar en ambas estrategias, estos resultados se contraponen a lo obtenido en otro estudio (Qualls y Shine, 1995), donde se menciona que la especie *Lerista bougainvillii* con modo reproductor vivíparo tiende a incrementar 50% más su esfuerzo reproductor, en comparación con las hembras de la misma especie que presentan modo reproductor ovíparo. Sin embargo, este último es un caso especial y quizá no es comparable con lo obtenido en el presente estudio, ya que se agruparon las especies por el modo reproductor independientemente de su filogenia. No obstante para el caso específico de las especies *S. acneus* (ovípara) y *S. bicanthalis* (vivípara), filogenéticamente emparentadas, se presenta un incremento en el esfuerzo reproductor en la lagartija vivípara, coincidiendo con la propuesta de Qualls y Shine (1995).

Tipo de clima vs tamaño y peso de la camada o la nidada y MRC o MRN

Se ha registrado que las especies tropicales se encuentran en ambientes que presentan condiciones ambientales más estables a lo largo del año, lo que permite que el tamaño y número de camadas o nidadas sean más pequeñas pero más numerosas (por la larga temporada de reproducción), mientras que las especies templadas presentan camadas más grandes, pero solo una por estación reproductora (Tinkle *et al.*, 1970).

El tamaño de la camada o la nidada presentó diferencias significativas entre las especies templadas y tropicales, donde las primeras tienen mayor camada o nidada en comparación con las especies tropicales, coincidiendo con la hipótesis

propuesta anteriormente para el tamaño de la camada o la nidada en zonas tropicales y templadas, sin embargo, hay que tomar con cuidado esta conclusión, ya que en el presente estudio, solo fue posible medir una sola nidada para la especie *C. maslini* que potencialmente puede tener hasta tres nidadas por temporada reproductora. Ante esto, se sugiere incrementar el muestreo de especies que habitan zonas tropicales y que presentan múltiples nidadas al año, para tratar de corroborar o reestructurar la hipótesis propuesta por Tinkle et al., 1970.

En relación al peso de la camada o la nidada, se encontraron diferencias significativas, donde las especies tropicales invierten mayor cantidad de energía al producir sus crías, probablemente como una respuesta a la estabilidad ambiental (mayor productividad primaria) presente en estas zonas.

El peso promedio de cada cría o huevo es mayor en las especies de clima tropical, lo que probablemente sea un reflejo de la mayor productividad de estos ambientes, además de coincidir con las teorías propuestas para el tamaño y peso de camada o nidada (Williams, 1966; Tinkle, 1972; Smith y Fretwell, 1974; Brockelman, 1975), las que indican que hay una disminución en el tamaño de la camada o la nidada en ambientes tropicales con mayor estabilidad ambiental, pero es compensada por un mayor peso de las crías o huevos.

Para la MRC o MRN, se observaron diferencias significativas entre las especies que habitan zonas tropicales y templadas, ya que las especies de zonas templadas incrementan su esfuerzo reproductor, probablemente por que estas poblaciones de lacertilios se encuentran sujetas a una mayor presión de selección (épocas más breves para reproducirse, sobrevivencia y ambientes más drásticos) que las especies tropicales.

COMPARACIÓN DE LOS TRES MÉTODOS PARA LA MRC o MRN

Los análisis de varianza demuestran que no hay diferencia significativa entre el método convencional (Cuellar, 1984) y el método alterno (este estudio), pero si de ambos con el método tradicional (Tinkle, 1972), además de indicar que los valores obtenidos por los métodos modificados, son mayores que los registrados para el método tradicional tanto en el presente estudio como el registrado en la literatura. Estas observaciones permiten indicar que las modificaciones realizadas a la ecuación para calcular del esfuerzo reproductor, aportan valores que son más confiables, ya que el efecto que ejerce el tamaño y peso de la camada o la nidada para calcular el esfuerzo reproductor se elimina.

Los datos obtenidos al llevar a cabo las modificaciones tanto al método para calcular la masa relativa de la camada o la nidada, como la corrección por peso de las hembras, proveen una nueva línea de investigación para cuantificar con medidas más exactas el esfuerzo reproductor que llevan a cabo las hembras.

El presente estudio aporta datos innovadores, los cuales podrán ser utilizados para comparar diversas características reproductoras en saurios, cuando se utilice el método aquí propuesto.

Genero	MRC/MRN LITERATURA	DIFERENTES ESPECIES	MODO DE FORRAJE	MRC/MRN TRADICIONAL	MRC/MRN CONVENCIONAL	MRC/MRN ALTERNATIVA	REFERENCIAS
<i>Cnemidophorus</i>	0.14		AF				6
		<i>C. exanguis</i>	AF	0.13			7
		<i>C. gularis</i>	AF	0.16			7
			AF	0.18			8
		<i>C. inornatus</i>	AF	0.15			7
		<i>C. tessellatus</i>	AF	0.13			7
		<i>C. tigris</i>	AF	0.11			7
			AF	0.16			9
		<i>C. uniparens</i>	AF	0.22			2
			AF	0.24			2
			AF		0.28		2
			AF		0.31		2
		<i>C. maslini</i>	AF	0.17	0.22	0.21	1
<i>Xantusia</i>	0.25		FP				6
		<i>Xantusia vigilis</i>	FP	0.15			9
		<i>X. riversiana</i>	FP	0.21			10
		<i>L. pajapanensis</i>	FP	0.20	0.27	0.26	1
<i>Sphenomorphus</i>	0.26		FP				7
		<i>S. aeneus</i>	FP		0.54		5
			FP	0.31	0.46	0.44	1
		<i>S. bicanthalis</i>	FP		0.45		5
			FP	0.23	0.51	0.49	1
		<i>S. grammicus</i>	FP		0.28		4
			FP		0.45		4
			FP	0.28	0.42	0.42	1
		<i>S. magister</i>	FP	0.19			11

Continuación.....

Género	MRC o MRN LITERATURA	DIFERENTES ESPECIES	MODO DE FORRAJE	MRC o MRN TOTAL	MRC o MRN CONVENCIONAL	MRC o MRN ALTERNA	REFERENCIAS	
<i>Sceloporus</i>		<i>S. scalaris</i>	FP	0.29			14	
				0.37			14	
				0.39			9	
		<i>S. mucronatus</i>		0.26			13	
			0.16	0.19	0.20	1		
		<i>S. torquatus</i>		0.20			12	
			0.21			12		
		<i>S. undulatus</i>		0.21			15	
			0.23			16		
			0.27			16		
					0.25			16
					0.23			16
					0.22			17
					0.30			17
						0.28		18
					0.22			9
			<i>S. variabilis</i> M.		0.20	0.25		5
			<i>S. variabilis</i> B.		0.21	0.27		5
			<i>S. virgatus</i>		0.29			19
				0.34			9	

Cuadro 17. Masa relativa de camada o nidada en diferentes géneros y especies de lacertilios. Se presenta el promedio y las referencias de donde se obtuvieron los datos. M= Monte Pio, Veracruz. B= Bastonal, Los Tuxtlas, Veracruz.

1.- Este estudio; 2.- Cuellar, 1984; 3.- Rodriguez, 1996; 4.- Cuellar *et al.*, 1994; 5.- Benabib, 1994; 6.- Vitt y Price, 1982; 7.- Schall, 1978; 8.- Ballinger y Schrank, 1972; 9.- Vitt y Congdon, 1978; 10.- Goldery y Bezy, 1974; 11.- Tinkle, 1976; 12.- Méndez, *et al.*, 1992; 13.- Méndez, *et al.*, 1988; 14.- Newlin, 1976; 15.- Tinkle, 1972; 16.- Tinkle y Ballinger, 1972; 17.- Tinkle y Hadley, 1975; 18.- Ferguson *et al.*, 1980; 19.- Vinegar, 1975b.

Las barras más oscuras indican los diferentes métodos, géneros, especies y referencia y las barras claras, los valores obtenidos en el presente estudio.

CONCLUSIONES

1.- Con el método tracional se obtiene una gran variación al correlacionar las diferentes características de la camada o la nidada, con las características propias de las hembras, por lo tanto, se sugiere no utilizar estos valores para estudios comparativos del esfuerzo reproductor en lacertilios.

2.- Con el método modificado, se obtienen diferentes tendencias a las propuestas con anterioridad, lo que da la pauta para sugerir algunos cambios en las interpretaciones de las diversas teorías sobre el tamaño óptimo de la camada o la nidada, así como del esfuerzo reproductor.

1.- Con el método modificado en el presente estudio, el tamaño de la camada o la nidada se incrementa si la masa corporal de la hembra es mayor para cinco especies (*S. bicanthalis*, *S. grammicus*, *S. mucronatus*, *L. pajapanensis* y *C. maslini*), sin embargo, en la especie *S. aeneus*, se mantiene constante, lo que sugiere que esta característica en la especie pudiera encontrarse determinado genéticamente.

2.-El peso de la camada o la nidada se incrementa en todas las especies si las hembras son más robustas, independientemente del modo reproductor que presenten.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

3.- El peso promedio de cada cría o huevo para las especies del presente estudio disminuye significativamente si las hembras son más pesadas, indicando esto que las hembras menos robustas llevan a cabo un mayor esfuerzo reproductor al producir sus crías, lo que sugiere que las crías pueden tener mayores ventajas que las crías de hembras más robustas.

4.- La masa relativa de la camada o la nidada aumenta si el peso corporal de las hembras se incrementa, enfatizándose entonces que las hembras invierten una gran cantidad de energía para producir descendencia.

5.- El modo de forrajeo, la forma del cuerpo y la estrategia de escape del depredador, no son características esenciales para moldear directamente la masa relativa de la camada o la nidada de las especies estudiadas en el presente trabajo, contrastando con las propuestas establecidas para diferentes lacertilios, en las cuales se registro una fuerte influencia de estos parámetros al moldear el esfuerzo reproductor.

LITERATURA CITADA.

- Alvarez del Toro, M. 1960. Los reptiles de Chiapas. Inst. Zool. del Estado, Tuxtla Gutierrez. 204 p.
- Ballinger, R. E. 1973. Comparative demography of two viviparous iguanid lizards (*Sceloporus jarrovi* and *Sceloporus poinsettii*). *Ecology*, 54(2):269-283.
- Ballinger, R. E. 1974. Reproduction In the Texas horned lizard, *Phrynosoma cornutum*. *Herpetologica*, 30:321-283.
- Ballinger, R. E. 1977. Reproductive strategies: food availability as a source of proximal variation in a lizard. *Ecology*, 54:269-283.
- Ballinger, R. E. 1979. Intraespecific variation in demography and life history of the lizard *Sceloporus jarrovi* along an altitudinal gradient in southeastern Arizona. *Ecology*, 60:901-909.
- Ballinger, R. E. 1980. Food limiting effects in populations of *Sceloporus jarrovi* (Iguanidae). *Southwest. Naturalist*, 25:554-557.
- Ballinger, R. E. 1983. Life history variation. Pp. 241-260. In R.B. Huey, E.R Pianka, and T.W. Schoener (eds). *Lizard Ecology : Studies of a model organism*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Ballinger, R. E. y D. R. Clark. 1973. Energy content of lizard eggs and the measurement of reproductive effort. *J. Herpetol.*, 7:129-132.
- Ballinger, R. E. y J. D. Congdon 1980. Food resource limitation of body growth rates in *Sceloporus scalaris* (Sauria, Iguanidae). *Copeia*, 1980:921-923.
- Ballinger, R. E. y J. D. Congdon 1981. Population ecology and life history strategy of a montane lizard (*Sceloporus scalaris*) in Southeastern Arizona. *J. Nat. Hist.*, 15:213-222.
- Ballinger, R. E. y C. D. Schrank. 1972. Reproductive potential of female whiptail lizards, *Cnemidophorus gularis gularis*. *Herpetologica*, 28:217-222.
- Bauwens, D y R. F. Verheyen. 1987. Variation of reproductive traits in a population of the lizard *Lacerta vivipara*. *Holarctic Ecology*, 10:120-127.
- Benanbib, M. 1994. Reproduction and lipid utilization of tropical populations of *Sceloporus variabilis*. *Herpetol. Monogr.*, 8:160-180.

- Bezy, R. L. 1989. Night Lizards. The evolution of Habitat Specialists. *Terra.*, 28(1):29-34.
- Brockelman, W. Y. 1975. Competition and fitness of offspring, and optimal clutch size. *Am.Nat.*, 109:677-699.
- Castillo-Cerón, J. M. y C. A. López-González. 1990. Notes on the biology and status of population of *Lepidophyma tuxtlae* (Sauria: Xantusidae) in the Sierra de Santa Marta, Veracruz, México. *Bull. Maryland Herp. Soc.* 26(4): 153-158.
- Congdon, J. D., L. J. Vitt. y N. F. Hadley. 1978. Parental Investment: comparative reproductive energetics in bisexual and unisexual lizards, genus *Cnemidophorus*. *Am. Nat.*, 112:509-521.
- Cuellar, O. 1984. Reproduction in a parthenogenetic lizard: with a discussion of optimal clutch size and a critique of the clutch weight/body weight ratio. *Am. Midl. Nat.*, 111(2):242-258.
- Cuellar, 1994. Pregnancy does not increase the risk of mortality in wild viviparous lizards (*Sceloporus grammicus*). *Amphibia-Reptilia*. 17: 77-80.
- Dearing, M. D. y J. J. Schall. 1994. Atypical reproduction and sexual dimorphism of the tropical Bonaire Island whiptail lizard, *Cnemidophorus murinus*. *Copeia.*, 1994:760-766.
- De Marco V. G. 1989. Annual variation in the seasonal shift in egg size and clutch size in *Sceloporus woodi*. *Oecologia.*, 80:525-532.
- Dirzo, R., E. González y R. C. Vogt. 1997. Introducción general. pp 3-6. En *Historia Natural de los Tuxtlas*. Eds. Dirzo, R., E. González y R. C. Vogt Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Dunham, A. E. 1978. Food availability as a proximate factor influencing individual growth rates in the iguanid lizard *Sceloporus merriami*. *Ecology*, 59:770-778.
- Dunham, A. E. 1982. Demographic and life-history variation among populations of the iguanid lizard *Urosaurus ornatus*. Implications for the study of life-history phenomena in lizards. *Herpetologica*, 38:208-221.

- Dunham, A. E., D. B. Miles. y D. N. Reznik. 1988. Life-history patterns in squamate reptiles. In: C. Gans y R. B. Huey. (eds.), *Biology of the reptilia*. vol. 16. pp. 441-522. Branta Books. New York.
- Duvall, D., L. Jr. Guillette, and R. E. Jones. 1982. Environmental control of reptilian reproductive cycle. In: C. Gans and H. Pough, (eds) *Biology of the reptilia*. Vol. 13 pp. 231-301. Academic Press. New York.
- Enciclopedia de los Municipios de México. 31 Tomos. México, D.F. 1988. 1a. Edición.
- Ferguson G. W., C. H. Bohlen and H. P. Wooley. 1980. *Sceloporus undulatus*: comparative life history and regulation of a Kansas population. *Ecology*, 61(2):313-322.
- Ferguson G. W., H. L. Snell y A. J. Landwer. 1990. Proximate control of variation of clutch, egg, and body size in a West-Texas population of *Uta stansburiana stejnegeri* (Sauria: Iguanidae). *Herpetologica*, 46(2):227-238.
- Fitch, H. S. 1970. Reproductive cycles of lizards and snakes. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist., Misc. Publ. No. 52, 247pp.
- Fitch, H. S. 1978. Sexual size differences in the genus *Sceloporus*. Univ. Kansas. Sci. Bull., 51a:441-461.
- Fitch, H. S. 1985. Variation in clutch and litter size in new world reptiles. Univ. Kansas, Mus. Nat. Hist. Misc. Publ., 76:1-76.
- Gad, P. 1997. Lizard foraging: is it really bimodal?. Pp. 235. 77 Annual Meeting of American Society of Ichthyologists and Herpetologists.
- Gadsden-Esparza, H. y Aguirre-León, G. 1993. Historia de vida comparada en una población de *Sceloporus undulatus* (Sauria:Iguanidae) del Bolsón de Mapimí. *Bol. Soc. Herpetol. Mex.*, 5(2):21-41.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Offset Larios. México, D.F. pp. 252.
- Goldberg, S. R. 1976. Reproduction in a mountain population of the coastal whiptail lizard, *Cnemidophorus tigris multiscutatus*. *Copeia*. 1976(2):260-266.

- Goldberg, S. R y R. L. Bezy. 1974. Reproduction in the Island night lizard, *Xantusia riversiana*. *Herpetologica*. 30:350-360.
- Greene, H. W. 1970. Reproduction in a Mexican Xantusiid Lizard, *Lepidophyma tuxtlae*. *J. Herpetol.*, 4:1-2.
- Guillette, L. J. 1981. On the occurrence of oviparous and viviparous forms of the Mexican lizard *Sceloporus aeneus*. *Herpetologica* 37:11-15.
- Guillette, L. J. y G. Casas-Andreu. 1980. Fall reproductive activity in the high elevation lizard, *Sceloporus grammicus microlepidotus*. *J. Herpetol.* 14:143-147.
- Harvey, P. H. y M. D. Pagel. 1991. The comparative method in evolutionary biology. Oxford University Press. Oxford.
- Hernández, G. O. 1995. Estudio comparativo del patrón reproductor de los machos de dos poblaciones de lagartijas emparentadas con distinto modo reproductor: *Sceloporus aeneus* y *S. bicanthalis*. Tesis profesional en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Hernández, G. O. 1998. Histocompatibilidad y ciclo reproductor en dos poblaciones de la lagartija partenogenética *Cnemidophorus rodecki*, en el estado de Quintana Roo. Tesis de Maestría en Biología Animal. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Hulse, R.C. 1981. Ecology and reproduction of the parthenogenetic lizard *Cnemidophorus uniparens*. *Ann. Carnegie. Mus.* 50:353-369.
- Huey, R. B. y A. F. Bennett. 1986. A comparative approach to field and laboratory studies in evolutionary biology. P. 82-98. In M. E. Feder y G. V. Lauder eds. *Predator-prey relationships: perspectives from the study of lower vertebrates*. University of Chicago Press, Chicago.
- In Den Bosch, H. A. J. y R.G. Bout. 1998. Relationships between maternal size, egg size, clutch size and Hatchling size in European Lacertid Lizards. *J. Herpetol.*, 32(3):410-417.
- Jameson, E. W. 1981. *Patterns of vertebrate Biology*. Springer Verlang. New York. 477 pp.

- Jones, R. E. 1978. The vertebrate ovary: comparative biology and evolution. Ed. R. E. Jones. Plenum Press. New York.
- Jones, R. E., Tokarz R.R., LaGreek F.T. y Fitzgerald K.T. 1976. Endocrine control of clutch size in reptiles. VI. Patterns of FSH-induced ovarian stimulation in adult *Anolis carolinensis*. *General and Comparative Endocrinology* 30, 101-116.
- Jones, R. E., Swain T., Guillete L.J., Jr, y Fitzgerald, K.T. 1982. The comparative anatomy of lizard ovaries, with emphasis on the number of germinal beds. *Journal of Herpetology* 16:240-252.
- King, R. B. 1993. Determinants of offspring number and size in the brown snake, *Storeria dekayi*. *J. Herpetol.* 27(2):175-185.
- Lee, J.C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press, USA. 500p.
- Litch, P. 1984. Reptiles. Pp. 206-321. In. G. E. Laming, (Ed.) *Marshall's Physiology of reproduction*. Vol. I: Reproductive Cycles of Vertebrates. Churcill Livingstone. N. Y.
- Lot-Helgueras, A. 1976. La estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas": Pasado, presente y futuro pp. 31-69. En: *Regeneración de selvas*. (eds.), Gomez-Pompa, A., Vazquez-Yanes, C., Del Amo, S. y Butanda C. A.
- Maass, J., R. Patrón., A. Suarez., S. Blanco., G. Ceballos., C. Galindo. y A. Pescador. 1981. *Ecología de la estación experimental Zoquiapan*. Departamento de publicaciones de la dirección de Difusión. Cultural de la Universidad Autonoma de Chapingo. México. Texcoco. 115pp.
- Manriquez, M. N. L. 1995. Estrategias reproductoras en las hembras de dos especies hermanas de lacertilios: *Sceloporus aeneus* y *S. bicanthalis*. Tesis Profesional en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Manriquez, M. N. L. 1998. Origen, histocompatibilidad y ciclo reproductor de la lagartija partenogenetica *Cnemidophorus cozumela* (Reptilia:Teiidae). Tesis de Maestria en Biología Animal. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Martin, R. F. 1977. Variation in reproductive productivity of range margin tree lizards (*Urosaurus ornatus*). *Copeia*. 1977:83-92.

- Martin, R. F. 1978. Clutch weight/total body weight ratios of lizards (Reptilia, lacertilia Iguanidae): preservative induced variation. *J. Herpetol.*, 12:369-378.
- Matz, G. y M. Vanderhaege. 1979. *Guía del Terrario. Técnica / Anfibios / Reptiles.* Ed. Omega. Barcelona España. 346 pp.
- Méndez-de la Cruz, F. R., J. L. Guillette Jr., M. Villagrán-Santa Cruz, and G. Casas-Andreu. 1988. Reproductive and fat body cycle of the viviparous lizard *Sceloporus mucronatus* (Sauria, Iguanidae). *J. Herpetol.* 22(1): 1-12.
- Méndez de la Cruz, F. R., M. F. Ortiz., O. Cuellar. 1992a. Geographic variation of reproductive traits in a mexican viviparous, *Sceloporus torquatus*. *C. R. Soc. Biogeogr.* 68:(4):149-156.
- Méndez de la Cruz, F. R., G. Casas-Andreu y M. V. Villagrán Santa Cruz. 1992b. Variación en la alimentación y condición física de *Sceloporus mucronatus* (Sauria:Iguanidae) en la sierra del Ajusco, Distrito Federal. México. *The Southwestern Nat.*, 37(4):349-355.
- Méndez de la Cruz, F. R., L. J. Guillette, Jr. y M. V. Villagrán Santa Cruz. 1993. Differential atresia of ovarian follicles and its effect on the clutch size of two populations of the viviparous lizard *Sceloporus mucronatus*. *Func. Ecology.* 7: 535-540.
- Méndez de la Cruz, F. R., R. Sanchez. y O. Cuellar. 1995. Reproductive differences between sympatric oviparous and viviparous mexican spiny lizards. *Biogeographica.* 71(2): 61-67.
- Miller, M. R. 1951. Some aspects of the life history of Yucca night lizard, *Xantusia vigilis*. *Copeia.* 1951: 114-120.
- Miranda, F. 1959. La Vegetación de la Península Yucateca. En: *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento parte II, estudios particulares, tomo II.* Eddd. I. Me. R.N.A.R., México, pp. 215-271.
- Nagy, K. A. 1973. Behavior, diet and reproduction in a desert lizard genus *Sceloporus*. *Bull. Univ. Utah biol. Ser.* 37:3-24.
- Newlin, M. E. 1976. Reproduction in the bunch grass lizard, *Sceloporus scalaris*. *Herpetologica.* 32:171-184.

- Nussbaum, R. A. y L. V. Diller 1976. The life history of the side blotched lizard, *Uta stansburiana*. Baird and Girard, in north central Oregon. Northwest Sci., 50:243-260.
- Parker, W. S. 1973. Notes on reproduction of some lizards from Arizona, New Mexico, Texas and Utah. Herpetologica, 29:258-264.
- Pianka, E. R. 1970. Comparative autoecology of the lizard, *Cnemidophorus tigris*, in different parts of its geographic range. Ecology, 5:703-720.
- Pianka, E. R. 1980. Ecología Evolutiva. Edit. Omega. S. A. Barcelona. España. 365 pp.
- Pianka, E. R. y W. S. Parker 1975. Ecology of horned lizards: a review with special reference to *Phrynosoma platyrhinos*. Copeia, 141-162.
- Qualls, P. C. y R. Shine. 1995. Maternal body-volume as a constrain or reproductive output in lizards: evidence from the evolution of viviparity. Oecologia, 103:73-78.
- Rabinovich, J. E. 1980. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Edit. CECSA, México. 313 pp.
- Rensch, B. 1938. Einwirkung des Klimas bei der Ausprägung von Vogelrassen, mit besonderer Berücksichtigung der Flügelform und der Eizahl. In Proceedings of the 8th International Ornithological Congress. Oxford.
- Robles, R. J. 1958. Estudio Geográfico de la Delegación Milpa Alta, D. F. Tesis de Maetria en Geografía. Escuela Normal Superior. 50 pp.
- Rodríguez, R. F. de J. 1996. Estudio Comparativo de los Parámetros Asociados al Tamaño de Camada o Nidada en Lacertilios Emparentados. Tesis Profesional en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Roff, D. A. 1992. The evolution of life histories. Chapman and Hall, New York.
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Ed. Limusa. México. 432 pp.
- Schall, J. J. 1978. Reproductive strategies in sympatric Whiptail lizards (*Cnemidophorus*): two parthenogenetic and three bisexual species. Copeia, 1978:108-116.
- Schall, J. J. 1983. Small clutch size in a tropical whiptail lizard (*Cnemidophorus arubensis*). J. Herpetol., 17:406-408.

- Schmidt, B.W., F. Mendoza., U. Guzmán-Villa y L. Canseco. 1995. Notas sobre reproducción en cautiverio de 4 especies de *Lepidophyma* (Sauria:Xantusidae). Pp. 183. XIII Congreso Nacional de Zoología.
- Seigel, R. A. y H.S. Fitch. 1984. Ecological patterns of relative clutch mass in snakes. *Oecologia*, 61:293-301.
- Seigel, R. A. y N. B. Ford. 1989. Relationships among body size, clutch size, and egg size in three species of oviparous snakes. *Herpetologica*. 45(1): 75-83.
- Seigel, R. A. y N. B. Ford. 1991. Phenotypic plasticity in the reproductive characteristics of an oviparous snake *Elaphe guttata*: implications for life history studies. *Herpetologica*, 47:301-307.
- Shine, R. 1987. The evolution of viviparity: ecological correlates of reproductive mode within a genus of Australian snakes (Pseudechis: Elapidae). *Copeia*(1987):551-563.
- Shine, R. 1992. Relative Clutch Mass And Body Shape In Lizards And Snakes: Is Reproductive Investment Constrained Or Optimized?. *Evolution*, 46(3): 828-833.
- Simon, C. 1975. The influence of food abundance on territory size in the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi*. *Ecology*, 56:993-998.
- Simmons, J. E. 1975. The female reproductive cycle of the teiid lizard *Ameiva ameiva*. *Herpetologica*, 31:279-289.
- Sinervo, B. y P. Licht. 1991 a. Hormonal and physiological control of clutch size, egg size, and egg shape in side blotched lizards (*Uta stansburiana*): constrains on the evolution of life history. *Journal of Experimental Zoology*. 257: 252-264.
- Sinervo, B. y P. Licht. 1991 b. Proximate constrains on the evolution of egg size, number and total clutch mass in lizards. *Science* 252: 1300-1302.
- Smith, H. M. 1946. *Handbook of Lizards*. Cornell University Press, Ithaca N.Y. 557p.
- Smith, H. M. y E. H. Taylor. 1966. *Herpetology of Mexico. Annotated Checklists and Keys to the Amphibians and Reptiles with a list of subsequent taxonomic innovations*. Eric Lundberg, Ashton, Maryland. 253p.

- Smith, C. C. y S. D. Fretwell. 1974. The optimal balance between size and number of offsprings. *Am. Nat.*, 108:499-506.
- Smith, H. M., J. L. Camarillo y D. Chizar. 1993. The status of the members of the *Sceloporus aeneus* complex (Reptilia:Sauria) of Mexico. *Bull. Maryland Herp. Soc.* 29(3): 120-139.
- Soto, M., y L. Gama. 1997. Climas. pp. 7-23. En *Historia Natural de los Tuxtlas*. Eds. Dirzo, R., E. González y R. C. Vogt. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Stewart, J. R. 1979. The balance between number and size of young in Live Bearing lizard *Gerrhonotus coeruleus*. *Herpetologica*. 35: 342-350.
- Tinkle, D. W. 1969. The concept of reproductive effort and its relation to the evolution on life histories of lizards. *Am. Nat.*, 103(933):501-516.
- Tinkle, D. W. 1972. The dynamics of a Utah population of *Sceloporus undulatus*. *Herpetologica*, 28:351-359.
- Tinkle, D. W. 1976. Comparative data on the population ecology of the Desert spiny lizard, *Sceloporus magister*. *Herpetologica*, 32:1-6.
- Tinkle, D. W., H. M. Wilber, y S. G. Tilley. 1970. Evolutionary strategies in lizard reproduction. *Evolution*, 24(1):55-74.
- Tinkle, D. W. y R. E. Ballinger. 1972. *Sceloporus undulatus*. a study of the intraespecific comparative demography of lizard. *Ecology*, 53:570-584.
- Tinkle, D. W. y J. W. Gibbons. 1977. The distribution and evolution of viviparity in reptiles. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan*. 154: 1-55.
- Tinkle, D. W. y N. F. Hadley. 1973. Reproductive effort and winter activity in the viviparous montane lizard *Sceloporus jarrovi*. *Copeia*, 1973:272-276.
- Tinkle, D. W. y N. F. Hadley. 1975. Lizard reproductive effort: Caloric estimates and comments on its evolution. *Ecology*, 56:427-434.
- Van Devener, R. W. 1982. Comparative demography of the lizard *Basiliscus*. *Herpetologica*, 38:189-208.
- Vial, J. L. y J. R. Stewart. 1985. The reproductive cycle of *Barisia monticola*. A unique variation among viviparous lizards. *Herpetologica*. 4(1): 51-57.

- Vinegar, M. B. 1975. Demography of the striped plateau lizard *Sceloporus virgatus*. *Ecology*, 56: 172-182.
- Vinegar, M. B. 1975b. Life history phenomena in two populations of the lizard *Sceloporus undulatus* in southwestern New Mexico. *Amer. Midl. Nat.*, 93:388-402.
- Vitt, L. J. 1973. Reproductive biology of the anguid lizard *Gerrhonotus ceruleus principis*. *Herpetologica*, 29: 176-184.
- Vitt, L. J. 1977. Observations on clutch and egg size and evidence for multiple clutches in some lizards of southwestern United States. *Herpetologica*, 33:333-338.
- Vitt, L. J. 1978. Caloric content of lizard and snake (Reptilia) eggs and bodies and the conversion of weight to caloric data. *J. Herpetol.*, 12:65-72.
- Vitt, L. J. 1981. Lizard reproduction: habitat specificity and constraints on relative clutch mass. *Am. Nat.*, 117:506-514.
- Vitt, L. J. y G.L. Breitenbach. 1993. Life histories and reproductive tactics among lizards in the genus *Cnemidophorus* (Sauria:Teiidae), p 211-255. In J. Wright y L.Vitt (Eds.), *Biology of the whiptail lizards (Genus Cnemidophorus)*. Oklahoma Museum of Natural History, Oklahoma.
- Vitt, L. J. y J. D. Congdon. 1978. Body shape, reproductive effort, and relative clutch mass in lizard resolution of a paradox. *Ibid.*, 112:595-608.
- Vitt, L. J. y R. D. Ohmart. 1974. Reproduction and ecology of a Colorado river population of *Sceloporus magister*. *Herpetologica*, 30:110-117.
- Vitt, L. J. y R. D. Ohmart. 1975. Ecology, Reproduction and Reproductive effort of the iguanid lizard *Urosaurus graciosus* on the lower Colorado river. *Ibid.*, 31:56-65.
- Vitt, L. J. y R. D. Ohmart. 1977. Ecology and reproduction of lower Colorado river lizards: II. *Cnemidophorus tigris* (Teiidae) with comparisons. *Herpetologica*, 33:223-234.
- Vitt, L. J., y T.E. Lacher. 1981. Behavior, habitat, diet, and reproduction in the iguanid lizard *Polychrus acutirostris* in the Caatinga of northeastern Brazil. *Herpetologica*. 37: 53-63.

- Vitt, L. J., y H. J. Price. 1982. Ecological and evolutionary determinants of relative clutch mass in lizards. *Herpetologica*, 38:237-255.
- Walker, J. M. 1981. Reproductive characteristics of sympatric whiptail lizards (Genus *Cnemidophorus*) in southern Mexico. *J. Herpetol.* 15: 321-328.
- Williams, G. C. 1966. Adaptation and natural selection. Princeton Univ. Press. Princeton. New Jersey. 307p.
- Xavier, F. 1982. Progesterone in the Viviparous Lizard *Lacerta vivipara*: ovarian biosynthesis, plasma levels, and breeding to transcortin-type protein during the sexual cycle. *Herpetologica*. 38: 62-70.
- Xavier, F. 1982. Progesterone in the viviparous lizard *Lacerta vivipara*: Ovarian biosynthesis, plasma levels, and briding to transcortin-type protein during the sexual cycle. *Herpetologica*. 38: 62-70.
- Zweifel, R.G. y C.H. Lowe. 1966. The ecology of a population of *Xantusia vigilis*, the desert night lizard. *Am. Mus. Novit.*, (2247):1-57.

APÉNDICE.

Se presenta un resumen de las diferentes características de cada especie, en algunas de las columnas se indica el promedio \pm una desviación estándar, mientras que en otras solo se indica la tendencia del esfuerzo reproductor.

Cuadro 15. Características distintivas para la clasificación de las especies dentro del estudio [AMB= tipo de ambiente, TROP= tropical, TEMP= templado, MR= modo reproductor, O= ovípara, V= vivípara, MF= modo de forrajeo, AF= amplio forrajeo, FP= forrajeo pasivo, ALT= altitud (msnm), N= tamaño de la muestra, LCH= longitud hocico-cloaca (mm), TC o TN= tamaño de la camada o la nidada, PC o PN= peso de la camada o la nidada (g) y PPC o PPH= peso promedio de las crías o huevos (g)].

ESPECIE	LOCALIDAD	AMB	MR	MF	ALT
<i>C. maslini</i>	Champotón, Camp.	TROP.	O	AF	0
<i>L. pajapanensis</i>	Los Tuxtlas, Ver.	TROP.	V	FP	200
<i>S. aeneus</i>	Milpa Alta, D.F.	TEMP	O	AF	2700
<i>S. mucronatus</i>	Zoquiapan, Edo. Mex.	TEMP	V	FP	3200
<i>S. grammicus</i>	Zoquiapan, Edo. Mex.	TEMP	V	FP	3500
<i>S. bicanthalis</i>	Nevado de Toluca, Edo. Mex.	TEMP	V	AF	4100

Continuación.....

ESPECIE	N	LHC	TC o TN	PC o PN	PPC o PPH
<i>C. maslini</i>	17	70.0 (4.7)	2.4 (0.8)	1.62 (0.6)	0.62 (0.06)
<i>L. pajapanensis</i>	21	80.2 (4.9)	5.6 (2.3)	2.86 (1.2)	0.49 (0.11)
<i>S. aeneus</i>	21	49.1 (2.3)	4.8 (0.8)	1.33 (0.2)	0.26 (0.04)
<i>S. mucronatus</i>	12	80.8 (7.8)	4.1 (1.1)	4.48 (1.1)	1.02 (0.18)
<i>S. grammicus</i>	21	49.0 (3.4)	3.3 (0.8)	0.93 (0.2)	0.27 (0.03)
<i>S. bicanthalis</i>	25	52.3 (4.3)	7.3 (2.6)	1.43 (0.6)	0.19 (0.03)

ESPECIE	N	MRC o MRN _T	MRC o MRN _C	MRC o MRN _A	ER
<i>C. maslini</i>	17	0.15 (0.03)	0.22 (0.06)	0.21 (0.06)	MPC
<i>L. pajapanensis</i>	21	0.16 (0.05)	0.27 (0.12)	0.26 (0.11)	MPC
<i>S. aeneus</i>	21	0.31 (0.04)	0.46 (0.10)	0.44 (0.09)	MPC
<i>S. mucronatus</i>	12	0.21 (0.09)	0.19 (0.05)	0.20 (0.04)	MPC
<i>S. grammicus</i>	21	0.28 (0.09)	0.42 (0.17)	0.42 (0.13)	MPC
<i>S. bicanthalis</i>	25	0.23 (0.06)	0.31 (0.13)	0.49 (0.29)	MPC

Cuadro 16. Valores obtenidos de la Masa Relativa de la Camada o la Nidada (MRC o MRN) y esfuerzo reproductor (ER) de los diferentes lacertilios en el presente estudio. [N= Tamaño de la muestra, MRC o MRN_T= masa relativa, tradicional, MRC o MRN_C= masa relativa, convencional, MRC o MRN_A= masa relativa, alterna, ER= esfuerzo reproductor)]. Se presenta la media y dentro del paréntesis la desviación estándar.

MPC= mayor esfuerzo reproductor conforme aumenta el peso de las hembras