

00381
5



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

AMBITO HOGAREÑO DE UN GREMIO DE
LAGARTIJAS EN LAS DUNAS DE LA RESERVA
DE LA BIOSFERA DE MAPIMI, DURANGO

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORADO EN CIENCIAS (BIOLOGIA)

P R E S E N T A :

GERARDO GUERRA MAYAUDON

DIRECTOR DE TESIS: DR. HECTOR GADSDEN ESPARZA

MEXICO, D. F.

1995



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.

**AMBITO HOGAREÑO DE UN GREMIO DE LAGARTIJAS EN LAS DUNAS
DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE MAPIMI, DURANGO**

T E S I S

DOCTORADO EN CIENCIAS (BIOLOGIA)

GERARDO GUERRA MAYAUDON

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

MEXICO, D.F.

1995

DIRECTOR DE TESIS: DR. HECTOR GADSDEN ESPARZA

Contribución de México al programa MAB - UNESCO
de Reservas de la Biósfera.

Este trabajo se desarrolló como una parte del proyecto "Ecología de gremios de lagartijas parapátricas en dunas del Bolsón de Mapimí". Financiado por la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico del CONACYT, México (1367 - N9206).

A G R A D E C I M I E N T O S

Agradezco a la Provincia Dominicana de Santiago de México y a los frailes del Convento de Santo Domingo de la Ciudad de México por su comprensión y apoyo para realizar este trabajo y a las siguientes personas:

Director del Instituto de Ecología, Dr. Sergio Guevara Sada por el apoyo recibido para el desarrollo del trabajo de campo en la Reserva de Biósfera de Mapimí.

Dr. Héctor Gadsden Esparza y a la Biól. Rosalina Gil Martínez por su guía, amistad, apoyo, consejos y afecto en el clima de paz de su hogar durante estos años de trabajo. Asimismo, a la inolvidable ternura de Rosy y Becky Gadsden Gil.

Fr. James A. Mc. Donough O.P., por su fraternal amistad, ayuda y facilidades que me otorgó durante mi estancia en Austin, Texas.

John y Leona Coad por su amistad apoyo y ayuda fraterna en su maravilloso hogar en Houston, Texas.

Carlos Alberto Ramos Gómez de la Oficina de Proyectos Intelectuales y Sociales A.C., por su amistad y valiosa ayuda.

Dra. Anita Hoffmann por su amistad, ayuda y consejos como tutora durante los estudios de posgrado.

Dra. Cristina Cramer Hemkes por su invaluable ayuda en lo científico, humano y espiritual.

Dr. Gustavo Casas Andreu por comunicarme sus valiosos conocimientos y atinados consejos en la revisión de esta tesis.

Dr. Juan Pedro Laclette San Román y Dra. Tila María Pérez Ortiz por sus observaciones y recomendaciones tan profundas y valiosas en la revisión de esta tesis.

Dr. Fausto R. Méndez de la Cruz por sus comentarios, observaciones y apoyo bibliográfico en este trabajo.

Lic. María Eugenia Peláez por su energía y apoyo en momentos importantes.

M. en C. Carolina Müdespacher Ziehl- Jefa del Departamento de Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, por su comprensión y su eficiente ayuda.

Dr. Orlando Cuellar del Departamento de Biología de la Univeridad de Utah, por sus atinados comentarios y sugerencias.

Biól. Luis E. Palacios Orona por su amistad y valiosa ayuda en la organización de las figuras de este trabajo.

M. en C. Juan Morales Malacara por su amistosa colaboración en algunas etapas importantes de este trabajo.

M. en C. Ma. del Carmen Letechipia Torres y M. en C. Guadalupe Mercedes López Campos del personal del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, por su amistosa y eficiente ayuda.

A los habitantes del ejido La Flor, Durango. En particular a Adalberto Herrera (a) "El Chuca", Ramiro Herrera (a) "El Siete Vidas" y Juan Francisco Herrera (a) "El Quico", por su valiosa y alegre ayuda en el trabajo de campo.

Dedico este trabajo a:

La memoria de mis padres Romualdo y María Antonieta.

Mis hermanos Cap. Victor Manuel y Adela Smith.

Guillermo

Dra. Isabel Elvira.

Todos mis sobrinos.

I N D I C E

	Página
INDICE DE CUADROS	I
INDICE DE FIGURAS	II
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCION	4
II. OBJETIVO GENERAL.....	7
III. METAS	7
IV. METODOLOGIA	8
V. RESULTADOS	13
6.1. Intraespecificos.....	13
6.1.1. Areas de actividad	13
6.1.2. Areas de solapamiento	17
6.2. Interespecificos	19
6.2.1. Areas de actividad	19
6.2.2. Areas de solapamiento	20
VI. DISCUSION	37
7.1. Relaciones intraespecificas	37
7.2. Relaciones interespecificas.....	47
VII. CONCLUSIONES	55
8.1. Relaciones intraespecificas	55
8.2. Relaciones interespecificas	58
VIII. LITERATURA CITADA	61

I N D I C E D E C U A D R O S

CUADRO 1. AREAS DE ACTIVIDAD (DOS O MAS RECAPTURAS)	22
CUADRO 2. AREAS DE ACTIVIDAD (TRES O MAS RECAPTURAS)	23
CUADRO 3. PROMEDIO DE SOLAPAMIENTO INTRAESPECIFICO DE AREAS DE ACTIVIDAD	24
CUADRO 4. COMPARACION INTERESPECIFICA DE AREAS DE ACTIVIDAD	25
CUADRO 5. PROMEDIO DE SOLAPAMIENTO INTERESPECIFICO DE AREAS DE ACTIVIDAD	26

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO.....	9
FIGURA 2.	CLIMOGRAMA DE MAPIMI 1989-1990.....	10
FIGURA 3.	AMBITO HOGAREÑO (1992) DE <u>Uma parapygas</u> DUNA 1	27
FIGURA 4.	AMBITO HOGAREÑO (1989) DE <u>Uma parapygas</u> DUNA 2	28
FIGURA 5.	DENSIDAD RELATIVA (1989-1994) DE <u>Uma parapygas</u> DUNA 2	29
FIGURA 6.	AMBITO HOGAREÑO (1988) DE <u>Uta stansburiana</u> DUNA 1	30
FIGURA 7.	DENSIDAD RELATIVA (1989-1994) DE <u>Uta stansburiana</u> DUNA 2	31
FIGURA 8.	AMBITO HOGAREÑO (1989) DE <u>Cnemidophorus tigris</u> DUNA 2	32
FIGURA 9.	DENSIDAD RELATIVA (1988-1992) DE <u>Cnemidophorus</u> <u>tigris</u> DUNA 1	33
FIGURA 10	AMBITO HOGAREÑO INTERESPECIFICO (1988) DEL GREMIO EN DUNA 1	34
FIGURA 11	AMBITO HOGAREÑO INTERESPECIFICO (1989) DEL GREMIO EN DUNA 2	35
FIGURA 12	AMBITO HOGAREÑO INTERESPECIFICO (1990) EN DUNA 1	36

RESUMEN

Durante el período 1988-1992 se obtuvieron datos para calcular el ámbito hogareño para individuos adultos (hembras y machos) de un gremio de lagartijas en dunas de arena del Desierto Chihuahuense en la Reserva de Biosfera de Mapimí, Durango. El trabajo de campo se desarrolló en dos áreas cercanas y permanentes de 1 ha de superficie cada una y localizadas en la zona de dunas. Se capturaron y recapturaron individuos de tres especies: *Uma parapygas*, *Uta stansburiana* y *Cnemidophorus tigris*. Para calcular el ámbito hogareño se utilizó el programa MCPAAL por el método del polígono convexo (PC) y por la elipse (EL). Asimismo, también se utilizó el método del polígono mínimo (PM). Los machos de *U. parapygas* presentaron una área de actividad significativamente mayor que las hembras. La asociación poco estricta de esta especie con la estructura del habitat, sugiere que los machos expanden su ámbito hogareño para incrementar la probabilidad de encontrar hembras. En el caso de los machos de *U. parapygas*, existe una tendencia hacia un mayor grado de solapamiento en sus áreas de actividad, y el ámbito hogareño no parece ser estrictamente equivalente a territorio en los machos. Al ocupar áreas grandes de actividad incrementan la probabilidad de que el porcentaje de solapamiento entre ellos aumente y pueda evadirse la agresividad territorial entre estos. Es probable que se esté favoreciendo en esta especie una estructura sexual poligámica, en donde las hembras

pueden llegar a tener encuentros reproductivos con uno o varios machos. Sin embargo, entre éstas se está manifestando una equivalencia entre ámbito hogareño y territorio, debido a que están muy restringidas sus áreas de actividad.

En el caso de Uta stansburiana el porcentaje de solapamiento de hembras con hembras y de machos con machos fue nulo. Sin embargo, el porcentaje de solapamiento de machos con hembras fue muy elevado. El hecho de que la distribución del ámbito hogareño de esta especie indique una consistente asociación de un macho con una hembra, sugiere que esta puede tener una estructura reproductiva monogámica y también altamente territorial. De esta manera, el ámbito hogareño sí sería equivalente al territorio en la misma. Los machos de C. tigris presentaron prácticamente la misma área de actividad que las hembras. El porcentaje de solapamiento de hembras con hembras fue nulo en esta especie y el de machos con machos muy bajo. En este caso se podría decir que también hay equivalencia entre ámbito hogareño y territorio. Asimismo, el porcentaje de solapamiento intersexual no fue muy elevado. El hecho de que la distribución del ámbito hogareño de C. tigris no indique una consistente asociación de un macho con una hembra, sugiere que probablemente esta especie presenta una estructura reproductora poligámica. Tanto para Polígono Convexo como Polígono Mínimo, los machos de U. paraphygas son los organismos que presentan un mayor ámbito hogareño en el gremio, y los de C. tigris son los que lo tienen más reducido. Esta relación se invierte en el caso de las

hembras, es decir las hembras de *U. paraphygas* tuvieron la menor área de actividad y las de *C. tigris* la mayor. El promedio de solapamiento interespecifico de las áreas de actividad, manifestó una tendencia a la segregación espacial de las especies que conforman este gremio, el cual está expresado en los bajos porcentajes de solapamiento obtenidos. El repertorio del comportamiento, selección de habitat y requerimientos de cobertura vegetal, variaron entre las especies del gremio. La diversidad estructural del medio ambiente, parece estar determinando la estructura y dinámica de los nichos ecológicos de estas especies, dándoles una distribución particular en el espacio y teniendo como resultado una asociación con una configuración geométrica específica.

I N T R O D U C C I O N

A principios del presente siglo se observó que el área de actividad de un organismo o ámbito hogareño (home range) está determinado. Al respecto Seton (1953) menciona que "ningún animal silvestre, vaga al azar por el campo, cada uno tiene una región". Esta "región" es de naturaleza dinámica, ya que lleva implícitas relaciones intraespecíficas entre machos, hembras, y organismos jóvenes, así como competencia interespecífica, variación climática estacional y anual etc. Para medir esta determinación del área de actividad se desarrollaron varios métodos (Burt 1940, Blair 1940, Haugen 1942). Posteriormente, el concepto de ámbito hogareño fue definido por Burt (1943) como el área que un animal ocupa durante sus actividades diarias de búsqueda de alimentos, cópula, cuidado de las crías y sitios de asoleo.

Hayne (1949a) introdujo el concepto de centro de actividad considerando la probabilidad de capturar varias veces al mismo animal a distancias diferenciadas de este centro. Mostró que la probabilidad de capturar a un animal está en relación inversamente proporcional al centro de actividad. Posteriormente el cálculo de áreas de actividad se desarrolló con base en la construcción de polígonos (Harvey y Barbour 1965, Southwood 1966, Stickel 1954) y de métodos estadísticos (Koepl et. al. 1975, Turner et al. 1969, Calhoun y Casby 1958, Aguirre et. al. 1982).

Muchos autores han considerado el concepto de ámbito hogareño

como de suma importancia en la ecología de las poblaciones animales (Calhoun y Casby 1958, Dice y Clark 1953, Hayne 1949b, Hayne 1950, Tinkle, McGregor y Dana 1962). Estrictamente hablando, el conocimiento preciso del área ocupada por un individuo en una población de animales es de interés ecológico relevante, debido a que el área que ocupa afecta la densidad de su población, competencia entre individuos, organización social, relaciones interespecíficas y otros factores. Se puede decir que uno de los principales objetivos de la ecología es el conocimiento de la organización y funcionamiento de las comunidades (Dice y Clark 1953, Barbault 1979).

Además, en la medida que el conocimiento del ámbito hogareño se haga más preciso, se conocerá también la dinámica interespecífica la cual tiene un papel importante al favorecer las características adaptativas de las especies para coexistir, y de esta manera dilucidar algunos fenómenos que operan en la evolución de los ecosistemas (Barbault 1979).

En la herpetocenosis del Bolsón de Mapimí, las lagartijas más características de las dunas son: Uma paraphysae Wright, Chrapliwy y Smith, 1959, Uta stansburiana Baird y Girard, 1852 y Cnemidophorus tigris Baird y Girard, 1852, estas dos últimas con una distribución más amplia (Grenot, Barbault, y Maury 1977).

Estas especies son simpátricas (Barbault 1977, Barbault y Grenot 1977) y sintópicas de manera que el estudio del ámbito hogareño de las mismas, permitirá conocer con precisión cómo se distribuye el

espacio entre estas especies, cómo utilizan estos organismos sus áreas y la relación entre el tamaño del organismo y la magnitud del ámbito hogareño (Milstead 1972, Schoener 1968, Simon 1975, Turner et. al. 1969, Waldschmidt 1979). Esto llevaría a revisar métodos estadísticos y de evaluación ecológica (Jorgensen and Tanner 1963). También se conocerían diferencias intraespecíficas, de modo que se puede conocer como el espacio está asociado a estas diferencias. Asimismo, se podrán hacer aportaciones al conocimiento de la competencia interespecífica (Orians y Wilson 1964). Por otra parte, se podrá determinar si existe tolerancia al solapamiento de áreas de actividad tanto de machos como de hembras y también si puede haber una equivalencia o no, entre territorio y ámbito hogareño en estas especies (Schoener 1968, Krebs 1971, Koepl et. al. 1975).

El conocimiento de la dinámica interespecífica a partir de las características adaptativas de cada especie para coexistir, aportará más evidencias para el conocimiento de los mecanismos evolutivos de estos reptiles del Desierto Chihuahuense.

O B J E T I V O G E N E R A L

Contribuir al conocimiento de los patrones de la historia de la vida de reptiles de zonas áridas y al esclarecimiento de fenómenos adaptativos de reptiles en una zona representativa del Desierto Chihuahuense.

M E T A S

A.- Calcular el ámbito hogareño para individuos adultos (hembras y machos) de un gremio de lagartijas en dunas de arena del centro del Desierto Chihuahuense.

B.- Inferir algunos aspectos adaptativos del uso del ámbito hogareño (intra e interespecíficos) de este gremio.

M E T O D O L O G I A

El trabajo de campo se desarrolló en la Reserva de la Biosfera de Mapimí en el Estado de Durango, en una área de dunas durante el período 1988-1992 (abarcando las cuatro estaciones de cada año). El área de estudio se localiza entre los 26°29' y 26°56' latitud N y los 103°58' y 103°32' de longitud E, y se encuentra en el área fisiográfica denominada Bolsón de Mapimí, cuenca endorreica incluida en el Desierto Chihuahuense (Fig. 1). La vegetación es dominada por *Acacia greggi*, *Acacia constricta*, *Larrea tridentata* y *Lycium berlandieri* (Breimer 1985). La altitud oscila entre 1000 y 1400 m. La orientación principal de las dunas es NO-SE pero existen pequeños campos con orientación NE-SO en la parte noreste de la reserva. Las dunas son longitudinales e irregulares y tienen de 0.3 a 2 km de longitud y de 20 a 200 m de anchura, la altitud de ellas oscila entre 1 y 10 m aproximadamente (Breimer 1985).

El promedio mensual de temperatura varía entre un mínimo de 11°C (enero-febrero) y un máximo de 28°C durante el verano. El promedio anual de precipitación es de 230 mm, pero existe una fuerte irregularidad año con año (Fig. 2). La precipitación se concentra en un 80% durante los meses de junio a septiembre (Martínez y Morello 1977).

El trabajo se desarrolló en dos áreas cercanas (200 m de separación) y permanentes de 1 ha cada una de superficie de acuerdo a Tinkle y Ballinger (1972) y Tinkle y Dunham (1986). Las mismas se

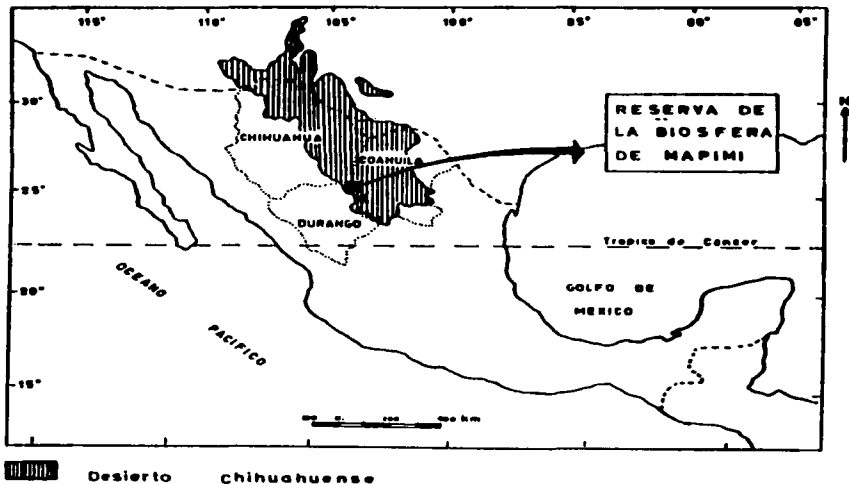


Fig. 1. Localización de la Reserva de Biosfera de Mapimí, (tomado de Breimer 1985).

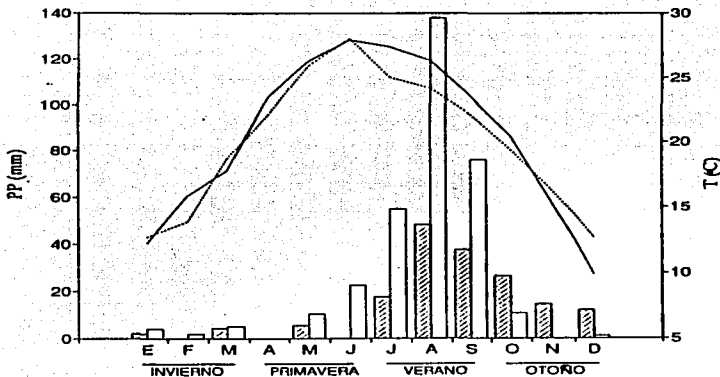


Fig. 2. Promedios mensuales de temperatura ($T^{\circ}\text{C}$) 1989 (línea continúa) y 1990 (línea interrumpida). Valores de precipitación (PP mm) en 1989 (barras con líneas diagonales) y 1990 (barras vacías) de la Reserva de Biosfera de Mapimí.

delimitaron con estacas y localizadas en la zona de dunas. La captura y la recaptura de las lagartijas adultas de *U. parapygas*, *U. stansburiana* y *C. tigris* se efectuó por la técnica de lazada con una caña de pescar provista de un nudo corredizo en su extremo. Como complemento se utilizaron botes enterrados de un galón de capacidad (cuatro por cada subcuadrante). Cada individuo fue marcado permanentemente por ectomización de dedos (Tinkle 1967a). Asimismo, fueron utilizadas temporalmente marcas dorsales de pintura para minimizar las capturas repetidas y facilitar el conteo de individuos previamente marcados para las estimaciones de ámbito hogareño (Seber, 1973).

Los datos que se registraron en cada captura incluyen: sexo, longitud hocico-cloaca (LHC), posición en el área de estudio por medio de una medida bicoordenada, microhabitat y hora del día. Las longitudes de los organismos fueron medidas con precisión de un milímetro. El peso se obtuvo con precisión de un gramo, con una balanza Pesola. Estos datos se registraron con el fin de determinar la relación entre el tamaño del cuerpo y el tamaño de las áreas de actividad. Las áreas periféricas al sitio de estudio fueron monitoreadas periódicamente para detectar migración e inmigración. Para calcular el ámbito hogareño se utilizó el programa MCPAAL (Stüwe y Blohowiak 1985) por el método del polígono convexo (PC) no ajustado (Southwood 1966) y por el método de la elipse (EL) al 95 % (Jenrich y Turner 1969). Asimismo, se utilizó el método del polígono mínimo (PM) empleado por Mohr (1947) y Stickel (1954) y se

obtuvo el centro de actividad de Hayne (1949b) para este último. El método del polígono convexo presenta grandes ventajas que lo hacen recomendable, entre ellas está el de contar con una simplicidad gráfica, relativa estabilidad estadística y el de ser el más utilizado, de manera que permite contrastar los resultados con los de otros autores (Jenrich y Turner 1969, Tinkle 1967a, Milstead 1971). La aplicación del método de EL tiene la carencia de atribuir una forma específica al área de actividad de los organismos y la sobrestima como menciona Rose (1982); además no toma en consideración las condiciones conductuales de los individuos, debido a que modifica considerablemente los ajustes de la forma del habitat. No obstante, Jenrich y Turner (1969) mencionan que este método no presenta desviaciones y es estable estadísticamente. Aún así, Milstead (1972) sugiere que este método supone que el organismo abarca toda el área dentro de una elipse. Otra limitante que señala Waldschmidt (1979) sería que la validez de los datos depende de la distribución de los puntos, dando como resultado que varíen enormemente.

RESULTADOS

Intraespecíficos

Áreas de actividad

Se depuraron en total los datos de 757 individuos trabajados en el campo, de los cuales la mayoría se recapturaron una o más veces. A partir de esto se calculó el ámbito hogareño (con dos o más recapturas) para el período de 1988-1992 de machos y hembras adultos de las tres especies que componen este gremio de lagartijas y se aplicaron tres métodos: polígono convexo (PC) no ajustado, polígono mínimo (PM) y elipse (EL) al 95 %.

Uma parapygas

Los machos son significativamente más grandes que las hembras ($t=24.6$, $gl=247$, $p \leq 0.05$). El promedio de LHC de 160 hembras fue de 59.3 mm (variando entre 44-83 mm), mientras que el promedio de longitud de 89 machos fue de 78.4 mm (variando entre 70-89 mm) ver Gadsden-Esparza et al. (1993). Un total de 144 individuos (57 machos y 87 hembras) de esta especie fueron registrados en el área de estudio. Dos o más recapturas fueron hechas de 26 ejemplares (7 machos y 19 hembras) obteniéndose las siguientes áreas de actividad

promedio (Cuadro 1): por el PC los machos presentaron 914.8 ± 210.6 m² y las hembras 92.6 ± 17.0 m², obteniéndose entre ambos sexos una diferencia significativa ($t= 5.4$, $gl= 24$, $p < 0.05$); por el PM los machos presentaron 897.9 ± 261.5 m² y las hembras 102.1 ± 14.4 m², obteniéndose entre ambos sexos una diferencia significativa ($t= 4.9$, $gl= 19$, $p < 0.01$); por el método de EL los machos presentaron 2235.1 ± 926.1 m² y las hembras 2371.5 ± 616.2 m², obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 0.12$, $gl= 24$, > 0.05).

También se obtuvieron las áreas de actividad de estos organismos con tres o más recapturas (Cuadro 2) con los métodos del PC y EL, obteniendo lo siguiente: por el PC los machos presentaron 1124.9 ± 226.3 m² y las hembras 108 ± 18.3 m², obteniendo entre ambos sexos una diferencia significativa ($t= 5.2$, $gl= 19$, $p < 0.05$); por EL los machos presentaron 2222.9 ± 926.6 m² y las hembras 2748.9 ± 466.5 m², obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 0.54$, $gl= 19$, $p > 0.05$).

Uta stansburiana

Los machos son significativamente más grandes que las hembras ($t= 12.5$, $gl= 269$, $p < 0.05$). El promedio de LHC de 157 hembras fue de 44.9 n.n (variando entre 41-54 mm), mientras que el promedio de longitud de 114 machos fue de 49.9 mm (variando entre 45-56 mm).

Un total de 161 individuos (85 machos y 76 hembras) de esta

especie fueron registrados en el área de estudio. Dos o más recapturas fueron hechas de 11 ejemplares (5 machos y 6 hembras) obteniéndose las siguientes áreas de actividad promedio (Cuadro 1): por el PC los machos presentaron $334.0 \pm 195.3 \text{ m}^2$ y las hembras $101.5 \pm 48.5 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 1.4$, $gl= 9$, $p > 0.05$); por el PM los machos presentaron $262.8 \pm 130.4 \text{ m}^2$ y las hembras $142.6 \pm 64.2 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 0.82$, $gl= 8$, $p > 0.05$); por EL los machos presentaron $523.3 \pm 471.9 \text{ m}^2$ y las hembras $928.6 \pm 513.8 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 0.52$, $gl= 9$, $p > 0.05$).

También se obtuvieron las áreas de actividad de estos organismos con tres o más recapturas (Cuadro 2) con los métodos del PC y EL, obteniendo lo siguiente: por el PC los machos presentaron $592.25 \pm 306.7 \text{ m}^2$ y las hembras $124.6 \pm 115.6 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 1.7$, $gl= 3$, $p > 0.05$); por EL los machos presentaron $991.8 \pm 946.9 \text{ m}^2$ y las hembras $195.2 \pm 90.4 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 1.1$, $gl= 3$, $p > 0.05$).

Cnemidophorus tigris

Los machos son significativamente más grandes que las hembras ($t= 3.7$, $gl= 102$, $p < 0.01$). El promedio de LHC de 37 hembras fue de 76.7 mm (variando entre $70-90 \text{ mm}$), mientras que el promedio de

longitud de 67 machos fue de 80.9 mm (variando entre 70-92 mm).

Un total de 164 individuos (90 machos y 74 hembras) de esta especie fueron registrados en el área de estudio. Dos o más recapturas fueron hechas de 24 ejemplares (16 machos y 8 hembras) obteniéndose las siguientes áreas de actividad promedio (Cuadro 1): por el PC los machos presentaron $315.5 \pm 91.4 \text{ m}^2$ y las hembras $346.9 \pm 130.4 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 0.19$, $gl= 22$, $p > 0.05$); por el PM los machos presentaron $253.1 \pm 75.1 \text{ m}^2$ y las hembras $193.6 \pm 68.4 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 0.46$, $gl= 19$, $p > 0.05$); por EL los machos presentaron $1048.5 \pm 106.8 \text{ m}^2$ y las hembras $1656.5 \pm 1055 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 0.48$, $gl= 22$, $p > 0.05$).

También se obtuvieron las áreas de actividad de estos organismos con tres o más recapturas (Cuadro 2) con los métodos del PC y EL obteniendo lo siguiente: por el PC los machos presentaron $603.8 \pm 129.7 \text{ m}^2$ y las hembras $662.0 \pm 216.1 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 0.24$, $gl= 12$, $p > 0.05$); por EL los machos presentaron $2952.7 \pm 147.1 \text{ m}^2$ y las hembras $2177.8 \pm 1364 \text{ m}^2$, obteniendo entre ambos sexos una diferencia no significativa ($t= 0.37$, $gl= 12$, $p > 0.05$).

Áreas de solapamiento intraespecífico

Las áreas promedio de solapamiento intersexual para las tres especies de lagartijas que conforman el gremio son:

Uma parapygas

Se obtuvieron los siguientes promedios de solapamiento (Cuadro 3): entre machos $249.93 \pm 79.31 \text{ m}^2$ (N= 4), que representa un 12.4 % de sus áreas; entre hembras $12.76 \pm 12.74 \text{ m}^2$ (N= 4), que equivale a un 5.1 % de sus áreas; entre machos y hembras $43.09 \pm 12.55 \text{ m}^2$ (N= 8), que significa un 7.1 % de sus áreas (Cuadro 3).

Al comparar las diferencias entre los promedios de solapamiento de áreas entre machos y machos vs hembras y hembras, no se detectaron diferencias significativas ($t= 2.9$, $gl= 2$, $p= 0.09$). Del mismo modo, en el caso de machos y machos vs machos y hembras, no se obtuvieron diferencias significativas ($t= 1.4$, $gl= 4$, $p > 0.05$). Sin embargo, en el caso de machos y machos vs machos y hembras, si se encontraron diferencias significativas ($t= 3.9$, $gl= 4$, $p = 0.01$).

Uta stansburiana

El solapamiento entre miembros del mismo sexo es prácticamente nulo. El único solapamiento significativo fue entre machos y hembras, con un promedio de $162.87 \pm 99.62 \text{ m}^2$ (N= 4), que significa un 40.2 % de solapamiento de sus áreas de actividad (Cuadro 3).

Cnemidophorus tigris

Se obtuvieron los siguientes promedios de solapamiento (Cuadro 3): entre machos $27.52 \pm 13.74 \text{ m}^2$ (N= 16), que representa un promedio de 5.4 % de sus áreas; entre hembras es poco significativo el solapamiento; entre machos y hembras $53.45 \pm 20.6 \text{ m}^2$ (N= 10), que significa un promedio de 11.9 % de sus áreas.

Al comparar las diferencias entre los promedios de solapamiento de áreas entre machos y machos vs hembras y machos, no se detectaron diferencias significativas ($t= 1.0$, $gl= 11$, $p= 0.29$).

Interespecificos

Áreas de actividad

Se compararon cuantitativamente las áreas de actividad entre las especies del gremio (Tabla 4), utilizando los cálculos obtenidos por los métodos del PC y PM (ver Cuadro 1), encontrándose lo siguiente: los machos de *U. paraphygas* presentaron áreas de actividad significativamente mayores (= 3.2 veces más) que los machos de *C. tigris*; para machos de *C. tigris* y hembras de *U. paraphygas* se obtuvo una diferencia significativamente mayor en las áreas de los primeros (3.4 veces más) para PC, no obstante para PM no se encontraron diferencias significativas entre ambos; para hembras de *C. tigris* y machos de *U. paraphygas* se obtuvo una diferencia significativamente mayor en las áreas de actividad de las primeras (3.7 veces más para PC y 4.6 para PM respectivamente); para hembras de *C. tigris* y hembras de *U. paraphygas* se obtuvo una diferencia significativamente mayor para las áreas de las primeras (3.7 veces más) para PC, sin embargo para PM no se encontraron diferencias significativas entre ambas; para hembras de *U. stansburiana* y machos de *U. paraphygas* se obtuvo una diferencia significativamente mayor en los segundos (9.0 veces más para PC y 6.2 para PM respectivamente); para machos de *U. stansburiana* y hembras de *U. paraphygas* se obtuvo una diferencia significativamente mayor (3.6 veces mayor para PC y 3.4 veces mayor

para PM respectivamente); para machos de C. tigris y machos de U. stansburiana se obtuvo una diferencia significativamente mayor en sus áreas de actividad para los segundos por el método PC, sin embargo para PM no se encontraron diferencias significativas entre ambos.

Áreas de solapamiento

Al calcular las áreas de solapamiento interespecifico entre las especies de lagartijas que forman el gremio, se obtuvieron los siguientes promedios de solapamiento (Cuadro 5): entre machos de U. paraphygas y machos de U. stansburiana $7.9 \pm 0 \text{ m}^2$ (N= 2), que representa un 0.5 % de sus áreas; entre hembras de U. paraphygas y hembras de U. stansburiana no hay solapamiento; entre hembras de U. paraphygas y machos de U. stansburiana $1.0 \pm 0.2 \text{ m}^2$ (N= 4), que es el 1.0 % de sus áreas; entre machos de U. paraphygas y machos de C. tigris $7.0 \pm 1.1 \text{ m}^2$ (N= 8), que es el 1.0 % de sus áreas; entre machos de U. paraphygas y hembras de C. tigris $29.0 \pm 0 \text{ m}^2$ (N= 2), que es el 4.3 % de sus áreas; entre hembras de U. paraphygas y machos de C. tigris $19.2 \pm 9.2 \text{ m}^2$ (N= 14), que es el 5.0 % de sus áreas; entre hembras de U. paraphygas y hembras de C. tigris $1.7 \pm 0.7 \text{ m}^2$ (N= 4), que es el 1.0 % de sus áreas; entre hembras de U. stansburiana y machos de C. tigris $10.0 \pm 9.2 \text{ m}^2$ (N= 4), que es el 1.7 % de sus áreas; entre hembras de U. stansburiana y hembras de C. tigris $6.5 \pm 5.5 \text{ m}^2$ (N= 4), que es el 2.0 % del área; entre

machos de U. stansburiana y machos de C. tigris $2.0 \pm 0.6 \text{ m}^2$ (N= 14), que es el 1.0 % de sus áreas; entre machos de U. stansburiana y hembras de C. tigris $1.0 \pm 0 \text{ m}^2$ (N= 2), que es el 0.3 % de sus áreas; entre hembras de U. stansburiana y machos de U. parapygas $19.36 \pm 0 \text{ m}^2$ (N= 2), que es el 1.0 % de sus áreas.

Cuadro 1. Areas de actividad de adultos (\pm 1E.S.) de tres especies de lagartijas sintópicas en dunas de arena del Bolsón de Mapimi. Con dos o más recapturas (1988-1992). Intervalo entre paréntesis, t = valores observados de la prueba de t, G.l. = grados de libertad, p = < 0.05 y ns = no significativo. PC = polígono convexo, PM = polígono mínimo y EL = elipse.

Especie	Método	Machos (m ²)	Hembras (m ²)	t	G.l.	p
<u>Uma</u> <u>paraphygas</u>	PC	914.8 \pm 210.6 (205 - 2096)	92.6 \pm 17.0 (13 - 252)	5.4	24	< 0.05
	PM	897.9 \pm 261.5 (390 - 1877)	102.1 \pm 14.4 (26 - 194)	4.9	19	< 0.01
	EL	2235.1 \pm 926.1 (15 - 6406)	2371.5 \pm 616.2 (13 - 9046)	0.12	24	ns
<u>Uta</u> <u>stansburiana</u>	PC	334.0 \pm 195.3 (36 - 899)	101.5 \pm 48.5 (4 - 356)	1.4	9	ns
	PM	262.8 \pm 130.4 (90 - 782)	142.6 \pm 64.2 (6 - 375)	0.82	8	ns
	EL	523.3 \pm 471.9 (26 - 1939)	928.6 \pm 513.8 (14 - 3246)	0.52	9	ns
<u>Cnemidophorus</u> <u>rigris</u>	PC	315.5 \pm 91.4 (16 - 1212)	346.9 \pm 130.4 (25 - 934)	0.19	22	ns
	PM	253.1 \pm 75.1 (17 - 985)	193.6 \pm 68.4 (31 - 469)	0.46	19	ns
	EL	1048.5 \pm 106.8 (12 - 9903)	1656.5 \pm 1055 (11 - 6620)	0.48	22	ns

Cuadro 2. Areas de actividad de adultos ($\pm 1E.S.$) de tres especies de lagartijas sintópicas en dunas de arena del Bolsón de Mapimí. Con tres recapturas o más (1988-1992). Intervalo entre paréntesis, t = valores observados de la prueba de t , G.l. = grados de libertad, * = $p < 0.05$ y ns = no significativo. PC = polígono convexo y EL = elipse.

Especie	Método	Machos (m ²)	Hembras	t	G.l.	p
<u>Uma</u>	PC	1124.9 \pm 226.3 (404 - 1513)	108 \pm 18.3 (35 - 252)	5.2	19	*
<u>paraphygas</u>	EL	2222.9 \pm 926.6 (15 - 6406)	2748.9 \pm 466.5 (615 - 3660)	0.54	19	ns
<u>Uta</u>	PC	592.25 \pm 306.7 (286 - 899)	124.6 \pm 115.6 (6 - 356)	1.7	3	ns
<u>stansburiana</u>	EL	991.8 \pm 946.9 (45 - 1939)	195.2 \pm 90.4 (279 - 292)	1.1	3	ns
<u>Cnemidophorus</u>	PC	603.8 \pm 129.7 (259 - 1212)	662.0 \pm 216.1 (113 - 935)	0.24	12	ns
<u>tigris</u>	EL	2952.7 \pm 147.1 (12 - 9903)	2177.8 \pm 1364 (11 - 6621)	0.37	12	ns

Cuadro 3. Solapamiento intraespecífico de las áreas de actividad en m^2 ($\pm 1E.S.$) de tres especies de lagartijas sintópicas en dunas de arena del Bolsón de Mapimí (1988-1992). t = porcentaje promedio de solapamiento. Ver datos del Cuadro 1 por el método del polígono mínimo.

Comparación de solapamiento	Promedio (m^2)	N	Intervalo	t
Up ♂ vs Up ♂	249.93 \pm 79.31	4	171 - 329	12.4
Up ♀ vs Up ♀	12.76 \pm 12.74	4	1 - 26	5.1
Up ♂ vs Up ♀	43.09 \pm 12.55	8	20 - 72	7.1
Us ♂ vs Us ♂	Irrelevante	—	—	Nulo
Us ♀ vs Us ♀	Irrelevante	—	—	Nulo
Us ♂ vs Us ♀	162.87 \pm 99.62	4	63 - 263	40.2
Ct ♂ vs Ct ♂	27.52 \pm 13.74	16	1 - 102	5.4
Ct ♀ vs Ct ♀	Irrelevante	—	—	Nulo
Ct ♂ vs Ct ♀	53.45 \pm 20.6	10	3 - 104	11.9

Cuadro 4. Comparación de áreas de actividad de tres especies de lagartijas sintópicas en dunas de arena del Bolsón de Mapimí. t = valores observados de la prueba de t, G.I. = grados de libertad, * = $p < 0.05$, ns = no significativo. PC = polígono convexo y PM = polígono mínimo. Ct = *Cnemidophorus tigris*, Up = *Uma parapygus* y Us = *Uta stansburiana*. ** = comparación basada en individuos con dos recapturas exclusivamente (ver datos en el Cuadro 1).

Comparación de áreas de actividad	Métodos	t	G.I.	p
Ct ♂ vs Up ♂	PC	3.02	23	*
	PM	3.23	19	*
Ct ♂ vs Up ♀	PC	2.46	31	*
	PM	1.97	28	ns
Ct ♀ vs Up ♂	PC	2.22	13	*
	PM	2.60	10	*
Ct ♀ vs Up ♀	PC	2.80	23	*
	PM	1.90	19	ns
Us ♀ vs Up ♂	PC	3.32	14	*
	PM	2.50	9	*
Us ♂ vs Up ♀	PC	2.58	19	*
	PM	2.12	18	*
** Ct ♂ vs Us ♂	PC	2.35	10	*
	PM	0.8	18	ns

Cuadro 5. Promedio de solapamiento interespecífico de áreas de actividad ($\pm 1E.S.$) de tres especies de lagartijas sintópicas en dunas de arena del Bolsón de Mapimí (1988-1990). % = porcentaje promedio de solapamiento. Ver datos del Cuadro 1 por el método del polígono mínimo. S S = sin solapamiento.

Comparación de solapamiento	Promedio (m ²)	Intervalo	N	%
Up ♂ vs Us ♂	7.9 \pm 0	—	2	0.5
Up ♀ vs Us ♀	S S	—	—	Nulo
Up ♀ vs Us ♂	1.0 \pm 0.2	1 - 2	4	1.0
Up ♂ vs Ct ♂	7.0 \pm 1.1	4 - 9	8	1.0
Up ♂ vs Ct ♀	29.0 \pm 0	—	2	4.3
Up ♀ vs Ct ♂	19.2 \pm 9.2	1 - 72	14	5.0
Up ♀ vs Ct ♀	1.7 \pm 0.7	1 - 3	4	1.0
Us ♂ vs Ct ♂	10.0 \pm 9.2	1 - 19	4	1.7
Us ♀ vs Ct ♀	6.5 \pm 5.5	1 - 12	4	2.0
Us ♂ vs Ct ♂	2.0 \pm 0.6	1 - 5	14	1.0
Us ♂ vs Ct ♀	1.0 \pm 0	—	2	0.3
Us ♀ vs Up ♂	19.36 \pm 0	—	2	1.0

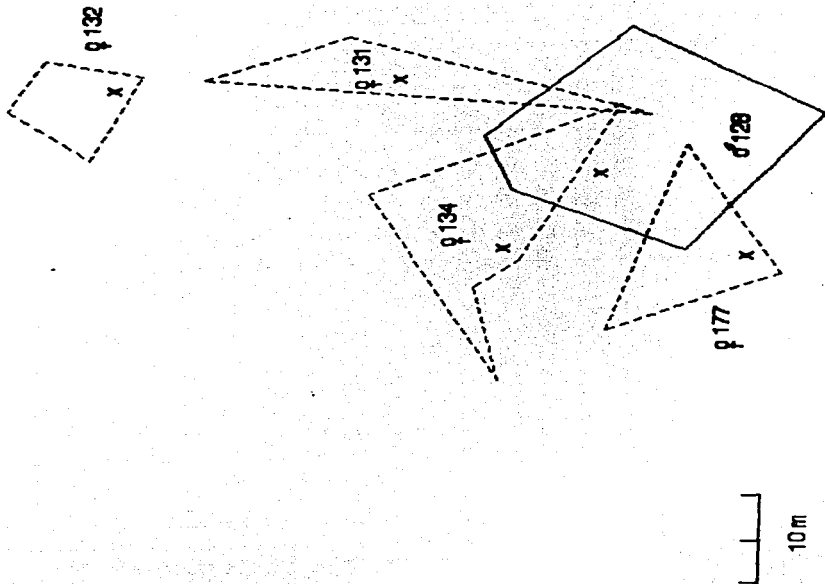


Fig. 3. Ambito hogareño en 1992 (polígono mínimo) de algunas hembras y machos de *Uma parabygga* de Mapimí en la duna uno. El centro de actividad de Hayne (1949a) se indica con una X, los números corresponden a los individuos monitoreados.

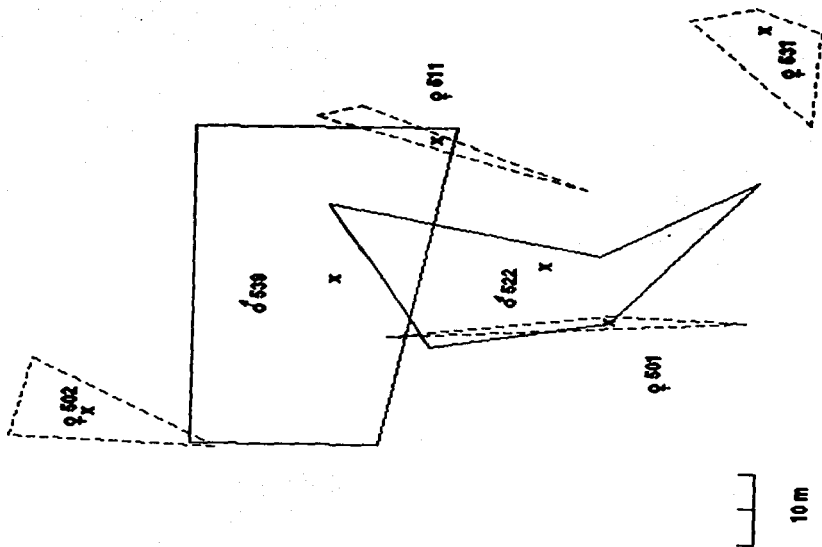


Fig. 4. Ambito hogareño en 1989 (polígono mínimo) de hembras y machos de *Uma parapygas* de Mapimí en la duna dos. El centro de actividad d Hayne (1949a) se indica con una X, los números corresponden a los individuos monitoreados.

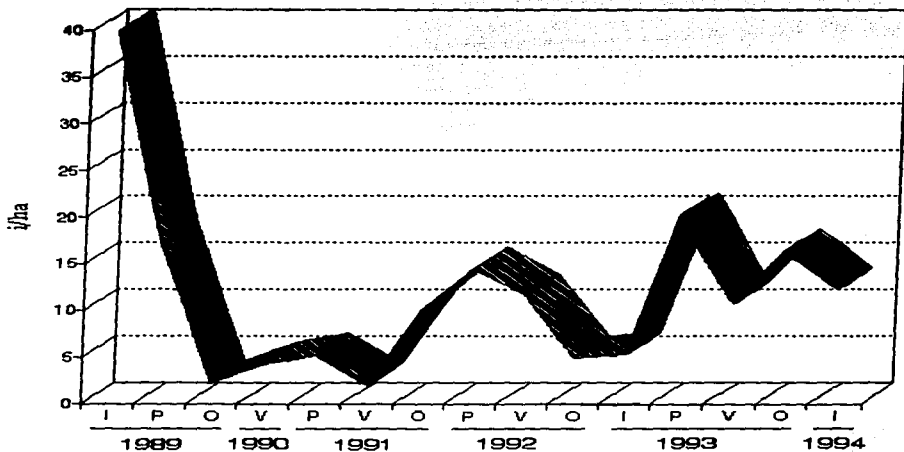


Fig. 5. Densidad relativa (Schnabel) estacional de adultos de *Uma parapygus* de la duna dos de la Reserva de Biosfera de Mapimí durante un periodo de seis años (1989-1994). i/ha = individuos por hectárea. P = primavera, V = verano, O = otoño, I = invierno. (Gadsden com. pers).

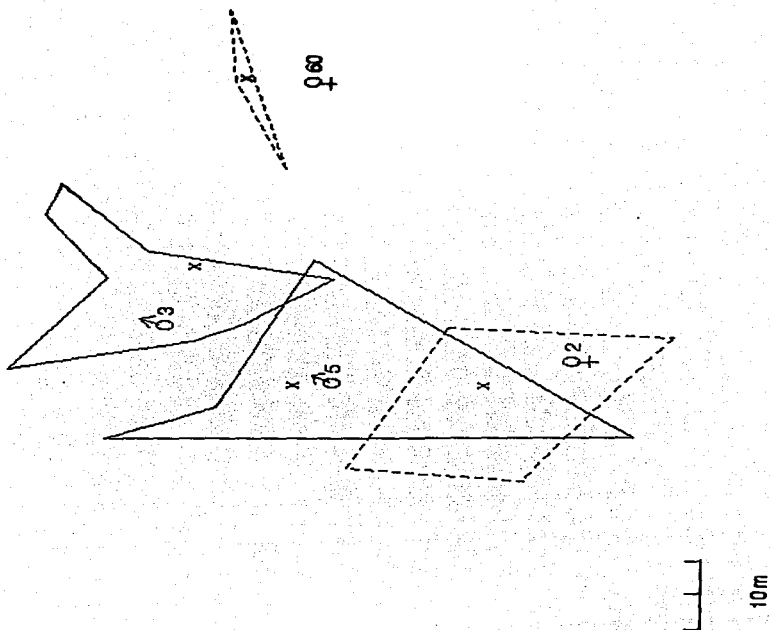


Fig. 6. Ambito hogareño en 1988 (polígono mínimo) de hembras y machos de *Uta stansburiana* de Mapimí en la duna uno. El centro de actividad de Hayne (1949a) se indica con una X, los números corresponden a los individuos monitoreados.

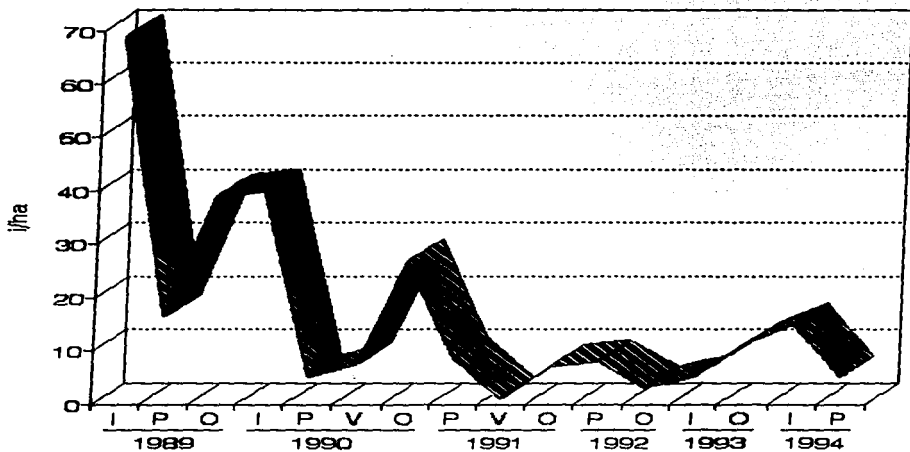


Fig. 7. Densidad relativa (Lincoln-Petersen) estacional de adultos de *Uta stansburiana* de la duna dos de la Reserva de Biosfera de Mapimí durante un periodo de seis años (1989-1994). i/ha = individuos por hectárea. P = primavera, V = verano, O = otoño, I = invierno (Gadsden com. pers).

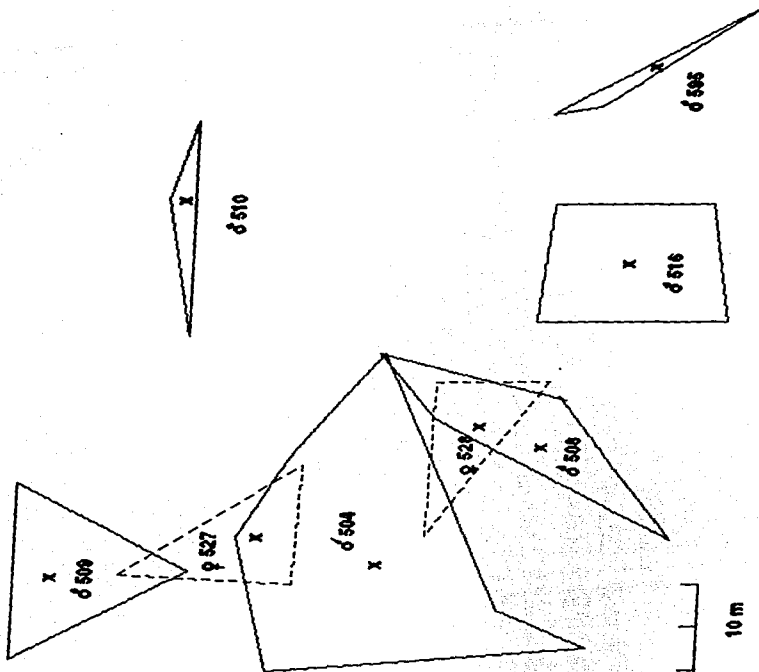


Fig. 8. Ambito hogareño en 1989 (polígono mínimo) de hembras y machos de *Cnemidophorus tigris* de Mapimi en la duna dos. El centro de actividad de Hayne (1949a) se indica con una X, los números corresponden a los individuos trabajados.

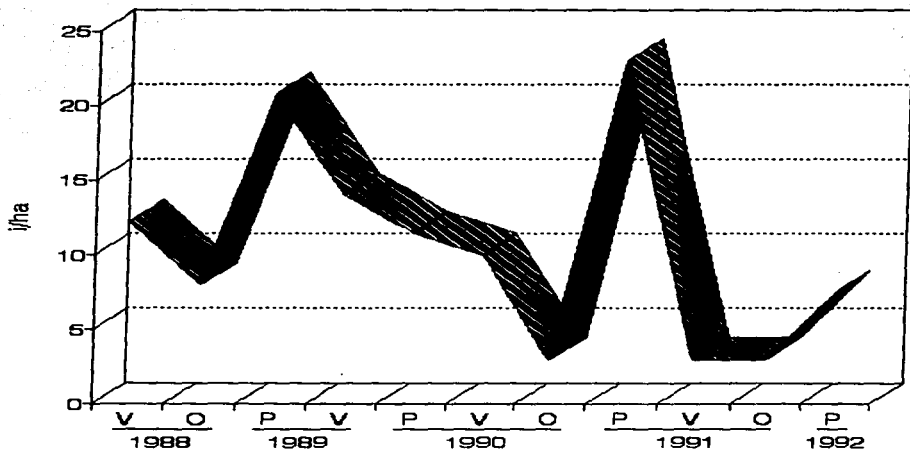


Fig. 9. Densidad relativa (Lincoln-Petersen) estacional de adultos de *Cnemidophorus tigris* de la duna uno de la Reserva de Biosfera de Mapimí durante un período de cinco años (1988-1992). i/ha = individuos por hectárea. P = primavera, V = verano, O = otoño, I = invierno (Gadsden com. pers).

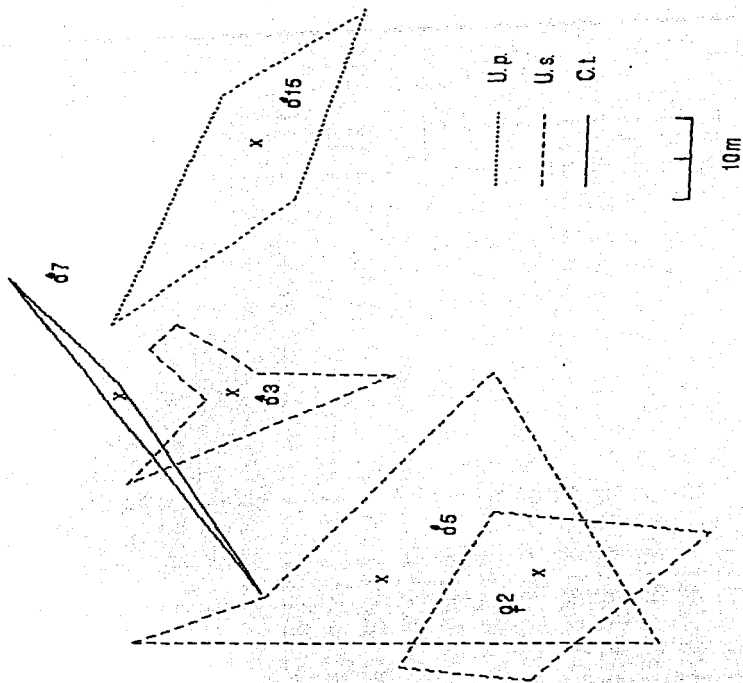


Fig. 10. Ambito hogareño interespecifico en 1988 (poligono mínimo) de un gremio de lagartijas de Mapimi en la duna uno. El centro de actividad de Hayne (1949a) se indica con una X, los números corresponden a los individuos monitoreados. U.p. = *Uma paraphygas*, U.s. = *Uta stansburiana*, y C.t. = *Cnemidophorus tigris*.

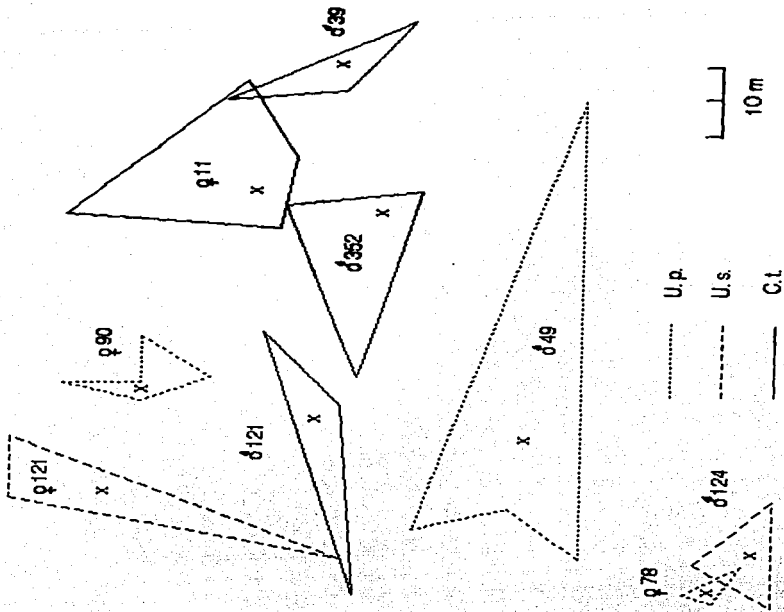


Fig. 12. Ambito hogareño interespecifico en 1990 (poligono mínimo) de un gremio de lagartijas de Mapimi en la duna uno. El centro de actividad de Hayne (1949a) se indica con una X, los números corresponden a los individuos monitoreados. U.p. = *Uma parapygias*, U.s. = *Uta stansburiana*, y C.t. = *Cnemidophorus tigris*.

D I S C U S I O N

R e l a c i o n e s i n t r a e s p e c i f i c a s

Uma parapygas

Los machos de U. parapygas presentaron una área de actividad significativamente mayor que las hembras (~ 9-10 veces mayor) ver Cuadro 1. Por el método del PM esta relación se mantuvo similar (~ 9 veces mayor). Asimismo, con un número mayor de recapturas (Cuadro 2) no cambia esa relación para PC (~ 10 veces mayor en machos). Jones y Droge (1980) encontraron que los machos de Helbrookia maculata en dunas (una especie de lagartija que al igual que U. parapygas prefiere como microhábitat las áreas abiertas) tienen un promedio de ámbito hogareño de 3822 m², mientras que para las hembras lo tienen de 1823 m², lo que sugiere que la carencia de asociación de esta especie con la estructura del habitat puede hacer que los machos expandan su ámbito hogareño para incrementar la probabilidad de encontrar hembras. Algo semejante a esto último podría estar sucediendo con U. parapygas, en la cual existen diferencias notables de comportamiento entre ambos sexos, siendo el macho mucho más activo; otra especie de lagartija, Sceloporus olivaceus presenta diferencias sexuales análogas (Blair 1960), pero las hembras se toleran unas a otras. Este no parece ser el caso de U. parapygas en el que las hembras no se toleran y mantienen un

nivel nulo de solapamiento de sus áreas de actividad (Figs. 3 y 4). Esta especie presenta dimorfismo sexual, no solo por el mayor tamaño de los machos sino también por una coloración sexual en las hembras más pálida, y un patrón dorsal de ángulos y filas menos definido. No solo es el tamaño del cuerpo el factor determinante en el tamaño de las áreas de actividad, sino que también depende del patrón específico de cada uno de los sexos, acentuado en mayor movilidad de los machos en la época reproductora. Resultados similares han sido reportados por Tinkle (1967a), Turner et al. (1969) y Waldschmidt (1979), que sugieren una relación proporcional entre el tamaño del cuerpo del organismo y el tamaño de su ámbito hogareño.

El caso de la aplicación del método de EL tuvo la carencia de atribuir una forma específica al área de actividad de los organismos y la sobrestimó (\bar{x} machos = 2235 m² y \bar{x} hembras = 2371 m², ver Cuadro 1).

El mayor ámbito hogareño que se encontró en 1989 por el método del PM (1519 m² en la duna 2) para el macho (Fig. 4), considerado el dominante (# 539), probablemente se debió a una escasez de alimento y/o al abatimiento brusco de la densidad poblacional de esta población hasta 11 i/ha (Gadsden com. pers., ver Fig. 5). Tinkle (1967a) ha propuesto en *Uta stansburiana* que a menor densidad poblacional, el tamaño del área de actividad de los adultos aumentará, debido a que cada individuo contará con una superficie mayor de movimiento. Durante los cinco años de este

estudio, solamente un individuo macho (# 674) emigró de una duna a otra, recorriendo una distancia aproximada de 350 m, lo cual manifiesta el grado de aislamiento de las poblaciones de esta especie. Lo anterior sugiere, una variación genética muy erosionada producto de la elevada endogamia poblacional (Adest 1977). Wright (1931) sugiere que los demos circunscritos a un habitat específico, muestran altos coeficientes de endogamia y un número efectivo poblacional pequeño produciendo bajos niveles de heterocigocidad. También en el caso de U. paraphygas se ha detectado en ocasiones (1990) un número poblacional efectivo es muy bajo (Fig. 5), y se ha propuesto que la baja precipitación pluvial en años previos (1989) ver Fig. 2, se puede estar reflejando en las tasas bajas de reclutamiento poblacional (Gadsden com. pers.). La gran variabilidad interanual y espacial de la lluvia en el Desierto Chihuahuense (Cornet 1988) repercute en la productividad primaria y en la producción de artrópodos, que muy posiblemente tienen efectos en las poblaciones de lagartijas (Whitford y Creusere 1977, Gadsden-Esparza y Aguirre-León 1993).

La explicación de los bajos niveles de heterocigocidad en Uma puede ser la selección a favor de los homocigos como una estrategia adaptativa dentro de un nicho arenícola relativamente constante y homogéneo (Adest 1977). Sin embargo, se han detectado densidades poblacionales efectivas muy bajas, vagilidad despreciable, áreas de actividad confinadas a microhabitats específicos, y poligamia en U. paraphygas. Y se propone como alternativa, que los niveles bajos de

heterocigocidad registrados (Adest 1977) para *U. paraphygas*, probablemente son el resultado de fenómenos estocásticos como la deriva genética (Gadsden com. pers.). El grado de solapamiento de las áreas de actividad es definido como el porcentaje de un área de actividad individual que es compartida con lagartijas del mismo (Ferner 1974) o diferente sexo. El promedio de solapamiento entre machos fue de 12.4 % y de 5.1 % en el de hembras; no obstante las diferencias de solapamiento entre ambos sexos no fueron significativas. Lo anterior puede estar mostrando, que el ámbito hogareño tiende a no ser estrictamente equivalente al territorio en los machos de esta especie de lagartija, contraponiéndose con lo registrado en *Uta stansburiana* en un hábitat homogéneo (Tinkle 1967a). Al ocupar áreas de actividad grandes los machos de *U. paraphygas*, incrementan el porcentaje de solapamiento aunque entre ellos pueden evadir la agresividad territorial. En cautiverio, la mayoría de los encuentros entre machos de *U. paraphygas* y *U. exsul*, tienen poco contacto físico (Carpenter 1967). Una relación análoga se observa en *Lacerta agilis* en donde los machos presentan mayores porcentajes de solapamiento que las hembras (Olsson 1986). Finalmente los machos de *Sceloporus occidentalis longipes* presentan una tendencia a reducir el establecimiento y agresividad por medio de un aumento en su territorio (Tanner y Hopkin 1972). Es probable, que esto permita una estructura sexual poligámica en *U. paraphygas*, en donde las hembras pueden tener encuentros reproductivos con uno o varios machos (Figs. 3 y 4). Sin embargo, en las hembras de esta

especie es probable que ámbito hogareño sea equivalente con el territorio, debido a que están muy restringidas en sus áreas de actividad y a que el porcentaje de solapamiento entre ellas es muy bajo (Cuadro 3). También se sabe que hay una proporción de sexos de 2:1 a favor de las hembras, lo que podría estar facilitando los encuentros reproductores de éstas con los machos (Gadsden com. pers.).

Uta stansburiana

Por el método del PC se encontró que los machos presentaron una área de actividad mayor que las hembras (~ 3 veces mayor). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos debido probablemente al tamaño pequeño de las muestras (Cuadro 1). Por el FM esta relación se mantuvo un poco más baja (~ 2 veces mayor para machos). Asimismo, con un mayor número de recapturas (Cuadro 2) esa relación se incrementó al aplicar PC (~ 5 veces mayor en machos), pero tampoco hubo diferencias significativas entre ambos sexos. Waldschmidt y Tracy (en prensa), encontraron también una relación semejante al calcular las áreas de actividad de U. stansburiana al utilizar el método del PC no ajustado (216 m² para machos y 65 m² para hembras, - 3 veces mayor el área de actividad en machos). Sin embargo, según Tinkle (1967a) esta diferencia intersexual en áreas de actividad de U. stansburiana se da porque existe una menor probabilidad de observar

a las hembras que son más sedentarias que los machos, particularmente porque estos invierten más tiempo cerca de la periferia del ámbito hogareño que las hembras.

En el caso de la aplicación del método de la EL, de la cual se mencionaron arriba algunas de sus desventajas y ventajas, este sobrestimó en ambos sexos el área de actividad (\bar{x} machos= 523 m² y \bar{x} hembras= 929 m², ver Cuadro 1). Asimismo, se registró algo semejante con un mayor número de recapturas (\bar{x} machos= 992 m² y \bar{x} hembras= 195 m², ver Cuadro 2).

Por otra parte, el porcentaje de solapamiento de hembras con hembras y de machos con machos fue nulo. Sin embargo, el porcentaje de solapamiento de machos con hembras fue de 40.2 % (Cuadro 3 y Fig. 6).

De acuerdo con Tinkle (1967b), el hecho de que la distribución del ámbito hogareño de *U. stansburiana* indica una consistente asociación de un macho con una hembra, sugiere que esta especie es monogámica y altamente territorial. De esta manera el ámbito hogareño sería equivalente al territorio y se manifestarían conductas agonísticas en contra de miembros del mismo sexo. En muchas especies de lagartijas la defensa territorial se da primariamente contra adultos coespecíficos del mismo sexo, y usualmente los miembros de sexo opuesto son tolerados (Heatwole y Taylor (1987)).

Según Tinkle (1967b) si *U. stansburiana* es monogámica, su estructura reproductora puede, en parte, promover más la exogamia

que si ella fuera poligámica. La exogamia puede ser importante para las especies que tienen desplazamientos extremadamente limitados y por lo tanto una fuerte posibilidad de endogamia. Según Gadsden (com. pers.), es probable que este fenómeno endogámico se pueda llegar a recrudecer en épocas cuando la densidad de las poblaciones de *U. stansburiana* se abaten mucho (Fig. 7), debido a los efectos mencionados arriba relacionados a la escasa precipitación pluvial (Fig 2), la cual repercute de manera análoga en *U. paraphygas* (Fig. 5).

Tinkle et al. (1962) proponen para *U. stansburiana*, que el reducido tamaño efectivo de sus poblaciones y su amplia área de distribución pueden permitir una diferenciación genética de consideración de subpoblaciones semiaisladas. Probablemente lo anterior, pueda explicar en parte la variación genética de consideración que detectaron en *U. stansburiana* McKinney et al. (1972). De la misma manera, Hadley y Burns (1968) observaron en esta especie una considerable variación de propiedades sanguíneas dentro y entre distintas poblaciones, y proponen que las diferencias encontradas entre las diferentes subespecies pueden ser características genéticamente inherentes a las poblaciones. También Ferguson (1969) registró experimentalmente una tendencia hacia la discriminación entre cruza reproductivas de diferentes subespecies; lo cual nos sigue manifestando que este grupo de lagartijas es politípico y por lo tanto presenta una variación genética extensa. Esto último, puede explicar en parte lo

encontrado por Waldschmidt (1979) para *U. stansburiana* en Colorado, en donde no hay defensa territorial debido a que existe un enorme grado de solapamiento en sus áreas de actividad y una pérdida general de agresión intraespecífica. Por lo tanto, en contraposición a la encontrado en este trabajo y lo observado por Tinkle et al. (1962), el ámbito hogareño no sería equivalente a territorio en este último caso.

Cnemidophorus tigris

Por el método del PC se obtuvo que los machos presentaron en promedio prácticamente la misma área de actividad que las hembras (316 y 349 m² respectivamente, ver Cuadro 1), sin encontrar diferencias significativas entre ambos. Probablemente esto se debe a que se requiere de un mayor tamaño de las muestras de áreas de actividad de ambos sexos que se quieran comparar, debido a que se obtuvieron varianzas de consideración. No obstante, en cuanto a peso corporal si se detectaron diferencias intersexuales significativas ($t = 3.2$, $gl = 102$, $p < 0.01$; $\bar{X} = 14.3$ y 11.9 g, machos y hembras respectivamente). Por el PM se encontró algo análogo a lo anterior, presentando en promedio los machos un poco más de área de actividad que las hembras (253 y 194 m² respectivamente) y tampoco hubo diferencias significativas entre ambos sexos. Con un mayor número de recapturas (Cuadro 2) también se obtuvo algo similar a lo que se mencionó arriba por el PC, es

decir los machos tuvieron en promedio una área de actividad muy similar que las hembras (603 y 662 m² respectivamente) y también no se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos. Sin embargo, por el método del PM, McCoy (1965) registró en *C. tigris* (en Colorado), que los machos tuvieron una área de actividad mayor que las hembras (1450 y 1004 m² respectivamente). También por el PM, Jorgensen y Tanner (1963) encontraron en la misma especie de lagartija (en Nevada), que los machos tuvieron un mayor ámbito hogareño que las hembras (729 y 405 m² respectivamente). Las áreas de actividad de *C. tigris*, parecen tender a ser más grandes en el norte de su distribución geográfica. Esto último, se puede deber en parte al mayor peso corporal de esta especie en su distribución norte. Turner et al. (1969) proponen que en lagartijas parece haber una correlación elevada entre su ámbito hogareño y su peso corporal. No obstante, habría que buscar otra alternativa más integral a las diferencias de áreas de actividad registradas para *C. tigris* en Colorado por McCoy (1965) y en Nevada por Jorgensen y Tanner (1963), debido a que en ambos casos se obtuvieron los mismos promedios de peso corporal (\bar{X} = 20 g para machos y hembras). El ámbito hogareño también está directamente relacionado con su vigor y agresividad, la eficiencia de sus movimientos y sus necesidades metabólicas (Milstead 1972, Schoener 1971, Simon 1975, Turner et al. 1969). Asimismo, esta relacionado con características de la población a la que pertenecen los organismos, como la densidad, la competencia intraespecífica y la organización social (Brown 1969,

1975; Krebs 1971, Schoener 1968), y a características de la comunidad a la que pertenece la población, tales como las relaciones interespecíficas y la utilización diferencial de los recursos (Orians y Wilson 1964). Al aplicar el método de la EL, se observó que este sobrestimó en ambos sexos el área de actividad (\bar{x} machos = 1049 m² y \bar{x} hembras = 1657 m²) y no hubo diferencias significativas intersexuales (Cuadro 1). Asimismo, con un mayor número de recapturas los machos fueron los que presentaron una mayor área de actividad (\bar{x} machos = 2953 m² y \bar{x} hembras = 2178 m², ver Cuadro 2) pero las diferencias no fueron significativas.

El porcentaje de solapamiento de machos con machos fue nulo y el de machos con hembras muy bajo. En este caso se podría decir que si hay equivalencia entre ámbito hogareño y territorio (Tinkle et al. 1962, Tinkle 1967a) para *U. stansburiana* en un habitat homogéneo. El porcentaje de solapamiento entre machos y hembras fue de 12 % (Cuadro 3). Como podemos ver en la Fig. 8, tanto los machos como las hembras son muy territoriales. Es probable que las hembras tengan encuentros reproductores con varios machos y que exista una estructura reproductora poligámica. Algo similar ocurre en una población de *C. tigris* en Utah, indicando su poligamia y alta agresividad entre machos (Cuellar 1993). Según Tinkle (1967b), si esta especie es poligámica, su estructura reproductora puede, en parte, promover menos la exogamia que si ella fuera monogámica. Sumado a esto último, Gadsden (com. pers.) propone que en *C. tigris* también se podrían llegar a manifestar fenómenos de erosión

genética cuando la densidad de sus poblaciones se abate demasiado (Fig. 9), debido a los efectos (mencionados arriba) de la escasa precipitación pluvial en algunos años (Fig. 2), lo cual puede repercutir de manera análoga en otros integrantes del mismo gremio como serían U. paraphygas (Fig. 5) y U. stansburiana (Fig. 7) en la misma área de estudio.

R e l a c i o n e s i n t e r e s p e c i f i c a s

Se puede deducir que tanto para PC como PM (Cuadro 1) los machos de U. paraphygas son los organismos que presentan una mayor área de actividad y los de C. tigris son los que lo tienen más reducido. Esta relación se invierte en el caso de las hembras, es decir las hembras de U. paraphygas tuvieron la menor área de actividad y las de C. tigris la mayor (sin embargo en estas últimas no se detectaron diferencias significativas de áreas de actividad con respecto a los machos de su misma especie). Estas diferencias de áreas de actividad no se pueden atribuir exclusivamente a diferencias interespecíficas en el tamaño del cuerpo de los organismos. Por ejemplo, los machos de U. stansburiana son menores que los machos de C. tigris, sin embargo, estos últimos tienen una área de actividad significativamente menor que los primeros (Cuadro 4). Así mismo, los machos de U. paraphygas y los machos de C. tigris tienen en promedio una LHC muy semejante, sin embargo estos últimos tienen en promedio una área de actividad significativamente menor.

Como se mencionó arriba, las necesidades metabólicas interespecificas también pueden estar interviniendo en el tamaño del ámbito hogareño (Simon 1975). Según Tinkle (1967b), el área de actividad puede estar también relacionada con los requerimientos energéticos de la especie y la productividad del habitat. Por ejemplo, *C. tigris* tiende a estar restringida en habitats que estén sombreados (Asplund 1974). El tamaño del cuerpo afecta la tasa de intercambio de calor con el medio ambiente, y tiene relativamente una intervención directa en la determinación del nicho termoespacial de los organismos. Esto afecta el tamaño de sus áreas de actividad la segregación espacial interespecifica de especies sintópicas. Un mayor ámbito hogareño podría incrementar el costo metabólico (costo del viaje) independientemente de su función. Así, el grado en el cual los factores sociales incrementan el tamaño del área de actividad no pueden ser separados de las consideraciones energéticas de los organismos (Rose 1982). Una mayor área de actividad tiene mayor dificultad en su defensa, de manera que el costo del esfuerzo en defenderla podría ser más grande que el valor de los beneficios obtenidos (Rand 1965). Así, el tamaño del área defendida puede variar con la cantidad y distribución del recurso crítico, relativo a los requerimientos del individuo.

La tendencia hacia un mayor ámbito hogareño de los machos de *U. paraphygas* relativa a *U. stansburiana* y *C. tigris* se puede deber, en parte, al resultado de estrategias de forrajeo contrastantes.

Mientras que *U. stansburiana* y *C. tigris* están restringidas a áreas con abundante cobertura vegetal, los machos de *U. paraphycas* se desplazan más y es más probable observarlos forrajeando en los sitios abiertos de las dunas, cerca de cierto tipo de vegetación perene (donde predomina *Acacia constricta*, *Acacia greggii*, *Castela texana* y *Larrea tridentata*). Las observaciones de campo en este trabajo parecen favorecen la idea de que en los lugares de más abundante vegetación en las dunas, existen más sitios disponibles donde las presas potenciales pueden ser vistas, lo que puede influir el tamaño del ámbito hogareño de *C. tigris* y *U. stansburiana*. Como *U. paraphycas* no se asocia tan estrictamente a las áreas de mayor cobertura vegetal, se ven forzados a forrajear en una amplia gama de microhabitats. Consecuentemente, estos individuos tienen la necesidad de abarcar una área mayor para encontrar los recursos adecuados y esto repercute en el incremento de sus áreas de actividad. Asimismo, Durtsche (1992) observó que durante la época de reproducción los machos de *Uma inornata*, difieren de las hembras en su dieta y su estrategia en el tiempo de forrajeo, los machos presentan un tiempo de minimización (reducción del tiempo de forrajeo e incremento del tiempo en actividades reproductoras) y las hembras de maximización de energía. Este autor señala que los machos de esa especie invierten en esta época dos veces más de tiempo en áreas abiertas que las hembras, y que estas restringen sus actividades a la cobertura de arbustos perenes. Esto anterior podría ser parte de la explicación del restringido ámbito

hogareño de las hembras de U. parapygas, debido a que Palacios-Orona (1993) encontró en esta especie que en su pico reproductor (ver Gadsden et al. 1993), existe un cambio de dieta, contrastante entre machos y hembras, lo cual sugiere también un cambio de estrategia de forrajeo similar a la propuesta por Durtsche (1992) para U. inornata.

Por otro lado, también es posible que la alta territorialidad de las hembras de U. parapygas este dada en parte por el cuidado de los sitios potenciales de anidación, asociados a ciertos requerimientos de su microhabitat como la abundancia de alimento, lo que tendría efecto en el tamaño restringido de sus áreas de actividad. Por ejemplo, Rand (1965), observó que las hembras de Iguana defienden sus sitios de anidación de otras hembras y compiten por los mismos. Ruby (1978) observó que las hembras de Sceloporus jarrovi establecen un ámbito hogareño relativamente estacionario, el cual se modifica muy poco durante sus años de vida. En este caso, es indistinguible la selección del microhabitat y la selección de su ámbito hogareño (Heatwole 1977). Algo semejante podría estar sucediendo con la selección de sus microhabitat en las hembras de U. parapygas y U. stansburiana dentro del habitat de dunas en Mapimí, las cuales manifiestan alta territorialidad. En Mapimí se observó que esta última especie tiende a estar muy asociada a plantas como Opuntia rastrera (con nidos de Neotoma albigula) y Yucca elata.

El promedio de solapamiento interespecífico (Cuadro 5) de las

áreas de actividad, nos manifiesta una tendencia a la segregación espacial de las especies de lagartijas que conforman este gremio, que está expresado en los bajos porcentajes de solapamiento (ver Figs. 10-12).

Como Heatwole y Taylor (1987) mencionan, el alimento, el espacio y el tiempo son las tres dimensiones del nicho más a menudo enfatizadas. El análisis del gremio de estos reptiles reveló que las especies pueden segregarse a lo largo de cualquiera de estas dimensiones o en varias combinaciones de ellas.

El repertorio del comportamiento, selección de hábitat y requerimientos de cobertura vegetal, variaron entre las especies, y no es sorprendente que la diversidad estructural del medio ambiente esté determinando la estructura de los nichos ecológicos y se distribuyan en el espacio en asociación con una configuración geométrica particular.

La repartición de nichos también puede estar dada por la clase de alimento (Vogt 1981) o por el tamaño del mismo (Barbault 1979). Varias especies sintópicas pueden comer presas de diferente tamaño y de esta manera se reparten los recursos (Milstead y Tinkle 1969). Las diferencias en el tamaño de presa, en los modos de forrajeo, y en el oportunismo alimentario producen una diferenciación en las dietas de lacertilios, permitiendo que estas especies puedan cohabitar en las dunas de Mapimí (Palacios-Orona 1993). También Schoener (1967) y Barbault (1978) hacen resaltar la importancia de considerar la selección de la presa efectuada sobre la base de

diferencia en el tamaño de las mismas y muestran que el tamaño medio de las presas consumidas aumenta de acuerdo con el tamaño de sus depredadores.

El dimorfismo sexual posiblemente afecte la partición de nichos debido a la acción de la dimensión alimentaria. Palacios-Orona (1993) encontró en *U. parapygas* diferencias intersexuales significativas entre las principales presas de insectos consumidos por esta lagartija a través del año, y esto probablemente se deba en parte al dimorfismo intersexual acentuado en esta especie.

Los periodos de actividad diaria en especies sintópicas, a menudo difieren y pueden mostrar un reemplazamiento secuencial con ciertas especies emergiendo más temprano que otras y teniendo sus picos de actividad en diferentes horas. Barbault (1977) menciona que el desfase de los periodos de actividad entre especies sintópicas, es una de las principales estrategias para compartir los recursos disponibles. Cuellar (1993) observó en un gremio de lagartijas, en la parte centro-oeste de Utah, que existe un cierto desfase de actividades en sus miembros en cuanto a sus periodos de actividad diaria, lo que podría dar como resultado una repartición de los recursos en su habitat.

Según Heatwole y Taylor (1987), la segregación a lo largo del nicho temporal se manifiesta a su vez, con la iniciación más temprana en el día de la actividad de individuos jóvenes, teniendo distintos picos de actividad y persistiendo más tiempo durante el día que los adultos.

Los períodos de actividad anual también influyen en la repartición de los recursos en un habitat. En las dunas de Mapimi se ha observado que durante el invierno los adultos de U. stansburiana presentan actividad y que los adultos de U. paraphygas la disminuyen. Sin embargo, C. tigris no presenta actividad en esta estación. Por consiguiente, esto también debe estar interviniendo en la repartición de distintos recursos en los integrantes del gremio de lacertilios que viven en este tipo de ecosistemas (Gadsden 1992). Asimismo, Gadsden et al. (1993) observaron que los jóvenes de U. paraphygas presentan más actividad que los adultos en invierno, favoreciendo probablemente tanto la mayor sobrevivencia de los mismos, debido a la escasa actividad de algunos de sus depredadores en esta época, como la posibilidad de alimentarse, crecer y de esta manera incrementar el potencial reproductivo de la especie. Siguiendo el criterio de Asplund (1974), ésta mayor actividad invernal de los jóvenes en esta especie, también se puede deber a las distintas capacidades termoreguladoras de los organismos grandes y pequeños.

Otro aspecto importante que afecta la segregación interespecífica del gremio, sería la preferencias en cuanto a diferentes tipos de estructura de la vegetación. Bustard (1968) encontró preferencias estructurales y de vegetación entre 26 taxa de reptiles en un bosque Australiano. Como se mencionó arriba U. stansburiana selecciona microhabitats en los cuales predominan Opuntia rastrera (con nidos de Neotoma albigula) y pedazos de Yucca elata. Mientras

que V. paraphygas se asocia relativamente a los arbustos más densos (= 2 m de altitud en promedio) en donde predominan Acacia constricta, Acacia greggi y Larrea tridentata.

La organización de un gremio de reptiles es compleja y depende de la selección colectiva de un habitat por varias especies envueltas en el proceso de apertura de nichos en conjunción con las otras. A largo plazo, la selección puede dar lugar a fenómenos de competencia que originan segregación ecológica y mayores dimensiones de los nichos, lo que a su vez puede restringir el número de especies que soporta el habitat.

La naturaleza del habitat determina la estructura del gremio. La mayor diversidad de la vegetación y la complejidad física y geométrica del habitat, determinan un mayor número de especies de reptiles. La riqueza específica de un gremio, estará limitada por las condiciones de temperatura, humedad y la complejidad de la vegetación. Estos factores a su vez estarán determinados parcialmente por el clima. La mayor complejidad de la vegetación, se da bajo condiciones más estables. En ese sentido, la condición inmediata ambiental de la estructura del gremio está dada por la diversidad del habitat, y en última instancia e indirectamente por el clima. Es la interacción de los organismos con su medio ambiente, lo que conforma el gremio. En condiciones adecuadas y habitats estables la riqueza de especies es mayor, los nichos particulares podrán ser formados no solamente por una sola especie, sino por un gremio integrado por varias unidades específicas. Una

combinación de factores, incluyendo competencia, predación, restricciones fisiológicas y morfológicas operan en concierto.

CONCLUSIONES

Relaciones intraspecificas

Uma paraphygas

Los machos de *U. paraphygas* presentaron una área de actividad significativamente mayor que las hembras. La asociación no tan estricta de esta especie con la estructura del habitat, puede hacer que los primeros expandan su ámbito hogareño para incrementar la probabilidad de encontrar hembras. En los machos existe una tendencia hacia un mayor grado de solapamiento en sus áreas de actividad. Esto nos muestra que el ámbito hogareño no es estrictamente equivalente a territorio en los mismos, y al ocupar áreas de actividad grandes, incrementan la probabilidad de que el porcentaje de solapamiento entre ellos aumente y pueda evadirse la agresividad territorial.

Es probable que se este favoreciendo en esta especie una estructura sexual poligámica, en donde las hembras pueden llegar a tener encuentros reproductivos con uno o varios machos. También es probable, que en las hembras se de una equivalencia entre ámbito hogareño y territorio, debido a que están muy restringidas sus áreas de actividad.

Uta stansburiana

Los machos de U. stansburiana tienden a presentar una área de actividad mayor que las hembras.

El porcentaje de solapamiento de machos con machos y de machos con hembras fue nulo. Sin embargo, el porcentaje de solapamiento de machos con hembras fue muy elevado.

El hecho de que la distribución del ámbito hogareño de esta especie indique una consistente asociación de un macho con una hembra, sugiere que ésta puede tener una estructura reproductiva monogámica y también altamente territorial. De esta manera, el ámbito hogareño si sería equivalente al territorio y se manifestarían conductas agonísticas en contra de miembros del mismo sexo.

Dada la estructura reproductiva de esta especie, es probable que que se manifiesten en ella fenómenos de endogamia y que éstos se puedan llegar a recrudecer en épocas cuando la densidad de sus poblaciones se abaten demasiado. El tamaño efectivo pequeño de sus poblaciones y su amplia área de distribución geográfica, pueden permitir una diferenciación genética de consideración de subpoblaciones semiaisladas.

Cnemidophorus tigris

Los machos presentaron en promedio prácticamente la misma área de actividad que las hembras. Se pudo detectar que las áreas de actividad de los miembros de esta especie, parecen tender a ser más grandes en el norte de su distribución geográfica. Esto último, se puede deber al mayor peso corporal que tiene esta especie en su distribución norte.

Por otra parte, el porcentaje de solapamiento de hembras con hembras fue nulo y el de machos con machos muy bajo. En este caso se podría decir que si hay equivalencia entre ámbito hogareño y territorio. Asimismo, el porcentaje promedio de solapamiento entre machos y hembras no fue muy elevado. El hecho de que la distribución del ámbito hogareño de C. tigris no indique una consistente asociación de un macho con una hembra, sugiere que probablemente esta especie presenta una estructura reproductora poligámica, que se manifieste en que las hembras tengan encuentros reproductores con varios machos.

En esta especie también se podrían llegar a manifestar fenómenos de erosión genética cuando la densidad de sus poblaciones se abate demasiado, debido a los efectos de la escasa precipitación pluvial en algunos años, lo cual puede repercutir de manera análoga en otros integrantes del mismo gremio de reptiles.

Relaciones interespecificas

Tanto para PC como PM, los machos de U. paraphygas son los organismos que presentan mayor ámbito hogareño y los de C. tigris son los que lo tienen más reducido. Esta relación se invierte en el caso de las hembras, es decir las hembras de U. paraphygas tuvieron la menor área de actividad y las de C. tigris la mayor. Estas diferencias de áreas de actividad no se pueden atribuir exclusivamente a diferencias interespecificas en el tamaño del cuerpo de los organismos.

La tendencia hacia un mayor ámbito hogareño de los machos de U. paraphygas relativa a U. stansburiana y C. tigris se puede deber, en parte, al resultado de estrategias de forrajeo contrastantes. Mientras que U. stansburiana y C. tigris están restringidas a áreas con abundante cobertura vegetal, los machos de U. paraphygas se desplazan más y es probable observarlos forrajeando en los sitios abiertos de las dunas, aunque relativamente cerca de cierto tipo de vegetación perene. Como los machos de esta última especie no se asocian tan estrictamente a estas áreas de mayor cobertura vegetal, se ven forzados a forrajear en una amplia gama de microhabitats. Consecuentemente, estos individuos tendrían la necesidad de abarcar una área mayor para encontrar los recursos adecuados y esto tendría efecto en el incremento de sus áreas de actividad. Durante la época de reproducción, los machos de U. paraphygas difieren de las hembras en su dieta y posiblemente en sus estrategia en el tiempo

de forrajeo, los machos probablemente presentan un tiempo de minimización y las hembras de maximización de energía. Es decir, los machos invertirían en esta época más tiempo en áreas abiertas que las hembras, y éstas restringirían sus actividades más hacia la cobertura de arbustos perenes. Si esto es así, podría ser parte de la explicación del restringido ámbito hogareño de las hembras de U. paraphygas, debido a que se ha observado un cambio contrastante entre la dieta de machos y hembras en esta especie durante su máximo pico reproductor.

Por otro lado, también es posible que la alta territorialidad de las hembras de U. paraphygas y U. stansburiana, este dada por el cuidado de los sitios potenciales de anidación, asociados a ciertos requerimientos de su microhabitat como la abundancia de alimento, lo que también tendría efecto en el tamaño restringido de sus áreas de actividad. En este caso, es indistinguible la selección del microhabitat y la selección de su ámbito hogareño.

El promedio de solapamiento interespecífico de las áreas de actividad, manifestó una tendencia a la segregación espacial de las especies de lagartijas que conforman este gremio, que esta expresado en los bajos porcentajes de solapamiento.

El alimento, el espacio y el tiempo son las tres dimensiones del nicho que más se manifestaron. El análisis de este gremio de reptiles reveló que las especies pueden segregarse a lo largo de cualquiera de estas dimensiones o en varias combinaciones de ellas.

El repertorio del comportamiento, selección de habitat y

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

requerimientos de cobertura vegetal, variaron entre las especies, y la diversidad estructural del medio ambiente, parece estar determinando la estructura y la dinámica de los nichos ecológicos con una distribución particular en el espacio, dando como resultado una configuración geométrica específica.

LITERATURA CITADA

- Adest, G.A. 1977. Genetic relationship in the genus Uma (Iguanidae). Copeia 1:47-52.
- Aguirre, G., G. Adest, y D.J. Morafka. 1982. Movements and home of the Bolson tortoise Gopherus flavomarginatus. Acta Zool. Mex. (n.s.) 1:1-28.
- Asplund, K.K. 1974. Body Size and Habitat Utilization in Whiptail Lizards (Cnemidophorus). Copeia 3:695-703.
- Barbault, R. 1977. Étude comparative de rythmes journaliers d'activité des Lézards Cophosaurus texanus, Cnemidophorus scalaris et Cnemidophorus tigris dan le désert de Mapimi (Mexique). Bull. Soc. Zool. Fr. 102:159-168.
- Barbault, R. 1978. Principios y métodos de estudio de la organización de las comunidades. In: G. Halffter (ed.), Reservas de la Biosfera en el Estado de Durango. Instituto de Ecología. 4:185-197.
- Barbault, R. 1979. Estructura y estrategias en comunidades. Ciencia y Desarrollo. CONACYT 32:120-126.
- Barbault, R. y C. Grenot. 1977. Richesse spécifique et organisation spatial du peuplement de Lézards du Bolson de Mapimi (désert de Chihuahua, Mexique). C. R. Acad. Sc. Fr. 284:2281-2283.
- Blair, W.F. 1940. Home ranges and populations of the meadow vole in southern Michigan. Journ. Wildlife Management 4:149-61.
- Blair, W.F. 1960. The rusty lizard. Univ. Texas Press, Austin Texas.
- Breimer, R.G. 1985. Soil and landscape survey or the Mapimi Biosfera Reserve Durango. México. UNESCO (MAB).
- Brown, J.L. 1969. Territorial behavior and population regulation in birds. Wilson Bull. 81:293-329.
- Brown, J.L. 1975. The evolution of behavior. Norton, New York.
- Burt, W.H. 1940. Territorial behavior and populations of some small mammals in southern Michigan. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 45:1-58.
- Burt, W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. J. Mammal. 24:346-352.

- Bustart, H.R. 1968. The reptiles of Merriwindi State Forest, Pilliga West, northern New South Wales, Australia. *Herpetologica* 24:131-140.
- Calhoun, J.B. y J.U. Casby. 1958. Calculation of home range and density of small mammals. U. S. Public Health Monogr. 55. 24 pp.
- Carpenter, Ch.C. 1967. Display patterns of the mexican iguanid lizards of the genus *Uma*. *Herpetologica* 23:285-293.
- Cornet, A. 1988. Principales Caractéristiques Climatiques. In: Montaña, C. (ed.). Estudio Integrado de los Recursos Vegetación, Suelo y Agua en la Reserva de la Biosfera de Mapimí. I. Ambiente Natural y Humano. Publ. Instituto de Ecología, México. No.23.
- Cuellar, O. 1993. Lizard Population Ecology: a long term community study. *Bull. Ecol.* 24:109-149.
- Dice, L.R. y P.J. Clark. 1953. The statistical concept of home range as applied to the recapture radius of deermouse (*Peromyscus*). *Contrib. Univ. Mich. Lab. Vert. Biol.* 62:1-15.
- Durtsche, R.D. 1992. Feeding time strategies of the fringe-toed lizard, *Uma inornata*, during breeding and non-breeding seasons. *Oecologia* 89:85-89.
- Ferguson, G.W. 1969. Interracial discrimination in male side blotched lizards, *Uta stansburiana*. *Copeia* 1:188-189.
- Ferner, J.W. 1974. Home-Range Size and Overlap in *Sceloporus undulatus erythrocheilus* (Reptilia: Iguanidae). *Copeia* 2:332-337.
- Gadsden-Esparza, H. 1992. Las microcomunidades de lagartijas del sur del Desierto Chihuahuense. In: Ecología de Ambientes Áridos y Semiáridos. Instituto de Ecología, A.C. y ORSTOM. Simposium-noviembre 1992, Xalapa, Ver. México.
- Gadsden-Esparza, H. y G. Aguirre-León. 1993. Historia de vida comparada a una población de *Sceloporus undulatus* (Sauria: Iguanidae) del Bolsón de Mapimí. *Bol. Soc. Herpetól. Mex.* 5:21-41.
- Gadsden-Esparza, H., F.R. Méndez-De la Cruz., R. Gil-Martínez., y C. Casas-Andreu. 1993. Patrón reproductivo de una lagartija (*Uma paraphygas*) en peligro de extinción. *Bol. Soc. Herpetól. Mex.* 5:42-50.

- Grenot, C., R. Barbault y M.E. Maury. 1977. Contribution a la connaissance de l'herpetocenose du Bolson de Mapimi (Desert de Chihuahua, Mexique), C.R. Soc. Biogeog. 476:67-84.
- Hadley, N.F. y T.A. Burns. 1968. Intraspecific Comparison of the Blood Properties of the Side-Blotched Lizard, Uta stansburiana. Copeia 4:737-740.
- Haugen, A.O. 1942. Home range of cottontail rabbit. Ecology 23:354-67.
- Hayne, D.W. 1949a. Calculation of size of home range. J. Mammal. 30:1-18.
- Hayne, D.W. 1949b. The methods of estimating populations from trapping records. J. Mammal. 30:399-411.
- Hayne, D.W. 1950. Apparent size of home range of Microtus in relation to distance between traps. J. Mammal. 31:26-39.
- Harvey, M.J. y R.W. Barbour. 1965. Home range of Microtus ochrogaster as determined by a modified minimum area method. J. Mammal. 46:398-402.
- Heatwole, H. 1977. Habitat selection in reptiles. In: C. Gans and D.W. Tinkle (eds.), Biology of the Reptilia. Vol. 7. Pp. 137-155. Academic Press, New York.
- Heatwole, H y J. Taylor. 1987. Ecology of Reptiles. Surrey Beatty & Sons, Australia.
- Jenrich, R.I. y F.B. Turner. 1969. Measurement of Non-Circular home ranges. J. Theoret. Biol. Calif. 22:227-237.
- Jones, S.M. y D.L. Droge. 1980. Home range size and spatial distributions of two sympatric lizard species (Sceloporus undulatus, Holbrookia maculata) in the sand hills of Nebraska. Herpetologica 36:127-132.
- Jorgensen, D.C. y W.W. Tanner. 1963. The application of the density probability function to determine the home ranges of Uta stansburiana stansburiana and Cnemidophorus tigris tigris. Herpetologica 19:105-115.
- Koepl, J.W., N.A. Slade y R.S. Hoffman. 1975. A bivariate home range model with possible application to ethological data analysis. Museum of Natural History and Dept. of Systematics and Ecology, Univ. Kansas. J. Mammal. 56:81-90.

- Krebs, J.R. 1971. Territory and breeding density in the great tit *Parus major* L. *Ecology* 52:2-22.
- Martínez, E. y J. Morello. 1977. El medio físico y las unidades fisonómico-florísticas del Bolsón de Mapimí. Instituto de Ecología, México, D.F. 63 p.
- McKinney, Ch.O., R.K. Selander, W. Johnson y S.Y. Yang. 1972. Genetic Variation in the Side-blotched Lizard (*Uta stansburiana*). In: *Studies in Genetics VII*. Univ. Texas Publ. 7213: 306-318.
- McCoy, C.J. 1965. Life history and ecology of *Cnemidophorus tigris septentrionalis*. Ph.D. Thesis, University of Colorado, Boulder.
- Milstead, W.W. 1971. On the problems of the home range measurements and individual recognition in lizard ecology studies. *Herpetol. Rev.* 3(1):17.
- Milstead, W.W. 1972. More on lizards home range. *Herp. Rev.* 4(3):83.
- Milstead, W.W. y D.W. Tinkle. 1969. Interrelationships of feeding habitats in a population of lizards in southwestern Texas. *Amer. Midl. Nat.* 81:491-499.
- Mohr, C.O. 1947. Table of equivalent populations of North Amer. *Midl. Nat.* 37:223-249.
- Olsson, M. 1986. Spatial Distribution and Home Range Size in the Swedish Sand Lizard (*Lacerta agilis*) During the Mating Season. In: *Studies in Herpetology*, Roček Z. (ed.). Prague. pp. 597-600.
- Orians, G.H. y M.F. Wilson. 1964. Interspecific territories of birds. *Ecology* 17:736-745.
- Palacios-Orona, L.E. 1993. Patrones alimentarios en un gremio de lagartijas en dunas del Bolsón de Mapimí. Tesis de Licenciatura. Universidad Juárez del Estado de Durango. Escuela Superior de Biología.
- Rand, A.S. 1965. The Adaptive Significance of Territoriality in Iguanid Lizards. In: *Lizard Ecology a Symposium* (Milstead, W.W. Ed.) University of Missouri at Kansas City. Univ. Miss. Press.
- Rose, B. 1982. Lizard Home Ranges: Methodology and Functions. *J. Herpetol.* 16:253-269.
- Ruby, D.E. 1978. Seasonal changes in the territoriality behavior of the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi*. *Copeia* 1978:430-438.

- Seber, G.A. 1973. The estimation of animal abundance and related parameters. Griffin, London.
- Seton, E.T. 1953. The lives of Game Animals, 3. Mass, Branford, Newton Centre.
- Schoener, T.W. 1967. The ecological significance of sexual dimorphism in size in the lizard Anolis compressus. Science 23:474-476.
- Schoener, T.W. 1968. Sizes of feeding territories among birds. Ecology 49:123-141.
- Schoener, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. Ann. Rev. Ecol. Syst. 2:369-404.
- Simon, C.A. 1975. The influence of food abundance on territory size in the Iguanid lizard Sceloporus jarrovi. Ecology 56:993-998.
- Southwood, R.E. 1966. Ecological Methods. London. Methuen and Co., Ltd.
- Stickel, L.F. 1954. A comparison of certain methods of measuring ranges of small mammals. J. Mammal. 35 (1):1-15.
- Stüwe, M. y Ch.E. Blohowiak. 1985. Micro-computer Programs for the Analysis of Animal Locations (MACPAAL, version 1.2). Conservation and Research Center National Zoological Park Smithsonian Institution.
- Tanner, W.W. y J.M. Hopkin. 1972. Ecology of Sceloporus occidentalis longipes Baird and Uta stansburiana stansburiana Baird and Girard on Rainier Mesa, Nevada Test Site, Nye County, Nevada. Brigham Young Univ. Bull., Biol. Ser. 15:1-39.
- Tinkle, D.W. 1967a. The life and demography of the side-blotched lizard, Uta stansburiana. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 132:1-182.
- Tinkle, D.W. 1967b. Home range, density, dynamics and structure of a Texas population of the lizard Uta stansburiana. In: Lizard Ecology: A Symposium (W. W. Milstead, Ed.). Univ. Missouri Press: 5-29.
- Tinkle, D.W. y R.E. Ballinger. 1972. Sceloporus undulatus: a study of the intraespecific comparative demography of a lizard. Ecology 53:570-584.
- Tinkle, D.W. y A.E. Dunham. 1986. Comparative life histories of two syntopic Sceloporine lizards. Copeia 1986:1-18.

- Tinkle, D.W., D. McGregor, y S. Dana. 1962. Home range ecology of Uta stansburiana steinegeri. Ecology 43:223-229.
- Turner, F.B.R., I.I. Jennrich, y J.D. Weintraub. 1969. Home ranges and the body size of lizards. Ecology 50:1076-1081.
- Vogt, R.C. 1981. Food partitioning in three sympatric species of Map Turtle, genus Graptemys (Testudinata, Emydidae). Amer. Midl. Nat. 105:102-111.
- Waldschmidt, S.R. 1979. The effect of statistically based models on home range size estimate in Uta stansburiana. Amer. Midl. Nat. 101:236-240.
- Waldschmidt, S.R. y C.R. Tracy. Interactions between a lizard and its thermal environment: implications for sprint performance and space utilization in the lizard Uta stansburiana. Ecology (In Press).
- Whitford, W.G. y M.F. Creusere. 1977. Life history traits of lizards and snakes. Am. Nat. 125:480-484.
- Wright, S. 1931. Evolution in Mendelian populations. Genetics 16:97-159.