

00361
6
2eje.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

División de Estudios de Posgrado

ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES ESPECIES DE
LACERTILIOS EN UN MATORRAL DESERTICO DE LA
REGION DEL CABO BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO

T E S I S
Que para obtener el grado Académico de
MAESTRO EN CIENCIAS
(B I O L O G I A)
p r e s e n t a

PATRICIA GALINA TESSARO

1994

Director de Tesis: Dr. Alfredo Ortega Rubio

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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 Fino y a Nere
a quienes les debo todo.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al Dr. Alfredo Ortega Rubio y a la Dra. Laura Arriaga Cabrera por todo su apoyo y comprensión que como directores y compañeros me han brindado durante todos estos años, particularmente para el desarrollo y finalización de esta tesis.

Al Dr. Daniel LLuch Belda y al Maestro Francisco de La Chica, por quienes me encuentro en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste y por el apoyo que me otorgaron como director general del Centro y director en 1986 de la División de Biología Terrestre respectivamente.

A mis compañeros Marcos Acevedo, Amado Cota, Franco Cota y Raymundo Domínguez por su valiosa ayuda en la colecta del material, así como al Biol. Armando Tejas y a la Biol. Rosalía Servín por su colaboración en la identificación de artrópodos.

A la Dra. Margarita Collazo Ortega, por su invaluable apoyo y comprensión, pero especialmente por su apreciada amistad.

A la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias y particularmente a Andrea, por toda la ayuda para resolver los diferentes trámites para la obtención del grado.

Al Dr. Alfredo Ortega, al Dr. Zeferino Uribe, al M. en C. Aurelio Ramírez, al M. en C. Arberto González Romero, a la Dra. Carmen Blázquez, al Dr. Rodrigo Medellín y al Dr. Gustavo Arnaud Franco, porque gracias a sus revisiones y valiosos comentarios se ha enriquecido el contenido de esta tesis.

Mi agradecimiento especial al Dr. Ortega por su enorme

paciencia, su invaluable apoyo en mi formación y principalmente por su apreciada amistad a lo largo de todo este tiempo.

Al Dr. Gonzalo Halffter, a la Sra. Mercedes Velasco y al M. en C. Alberto González quienes en el Instituto de Ecología, A. C. me brindaron su apoyo para la obtención de la beca de maestría y la realización de los créditos correspondientes.

Este trabajo se realizó con el apoyo económico de la Secretaría de Educación Pública y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, para quienes va mi reconocimiento.

Mi eterno agradecimiento y todo mi amor para Nere, Pia, Sonia, Sergio, Fer y Alberto por su incondicional ayuda, comprensión, paciencia y amor que me han dado toda mi vida.

A todas aquellas personas que de alguna forma me ayudaron, animaron e hicieron posible esto.

A todos MIL GRACIAS.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Fotografía de *Cnemidophorus hyperythrus*
- Figura 2. Distribución de *Cnemidophorus hyperythrus*
- Figura 3. Fotografía de *Urosaurus nigricaudus*.
- Figura 4. Distribución de *Urosaurus nigricaudus*
- Figura 5. Fotografía de *Uta stansburiana*.
- Figura 6. Distribución de *Uta stansburiana*.
- Figura 7. Tipos de vegetación en la Reglón del Cabo, B.C.S.
- Figura 8. Mapa de Ubicación del área de estudio "El Comitán", B. C. S.
- Figura 9. Temperaturas medias mensuales y precipitación durante 1986 y 1987.
- Figura 10. Vegetación de área de estudio "El Comitán" en verano y en otoño.
- Figura 11. Histogramas de los patrones de actividad diaria y estacional de *Cnemidophorus hyperythrus*.
- Figura 12. Histogramas de los patrones de actividad estacional de *Urosaurus nigricaudus*.
- Figura 13. Histogramas de los patrones de actividad estacional de *Uta stansburiana*.
- Figura 14. Comparación de la actividad diaria de las tres especies de lacertilios en cada estación.
- Figura 15. Distribución de las tres especies de lacertilios en los sustratos del área.
- Figura 16. Uso del sustrato por las tres especies en cada estación.
- Figura 17. Comparación de la dieta de las tres especies de lagartijas en la PRIMAVERA.
- Figura 18. Comparación de la dieta de las tres especies de lagartijas en el VERANO.
- Figura 19. Comparación de la dieta de las tres especies de lagartijas en el OTOÑO.
- Figura 20. Solapamiento promedio estacional del Nicho Alimenticio de las tres especies de lacertilios.

LISTA DE CUADROS

- CUADRO 1. Actividad diaria y estacional de las tres especies en cada hora.
- CUADRO 2. Comparación estacional del uso del tiempo por parte de cada una de las especies.
- CUADRO 3. Valores de sobreposición del nicho temporal.
- CUADRO 4. Uso del espacio por las tres especies de lagartillos en cada estación.
- CUADRO 5. Comparación estacional del uso del sustrato por parte de cada una de las tres especies.
- CUADRO 6. Valores de sobreposición del nicho espacial entre las tres especies para cada estación.
- CUADRO 7. Valores de sobreposición del nicho espacial total.
- CUADRO 8. Dieta estacional de *Cnemidophorus hyperythrus*.
- CUADRO 9. Valor de importancia por estación de las diferentes presas consumidas por las tres especies de lagartijas.
- CUADRO 10. Dieta estacional de *Urosaurus nigricaudus*.
- CUADRO 11. Dieta estacional de *Uta stansburiana*.
- CUADRO 12. Comparación de la dieta de cada especie por estación.
- CUADRO 13. Sobreposición del nicho alimenticio estacional (O_p).
- CUADRO 14. Sobreposición estacional del nicho alimenticio (Porcentaje de sobreposición).
- CUADRO 15. Solapamiento promedio del nicho alimenticio.
- CUADRO 16. Valores de Amplitud de Nicho estandarizado de las tres especies.

INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	OBJETIVOS	4
III.	ANTECEDENTES	6
	LAS ESPECIES	7
IV.	DESCRIPCION DEL AREA Y METODOLOGIA	
	AREA DE ESTUDIO	12
	METODOLOGIA	17
V.	RESULTADOS	
	USO DEL TIEMPO	23
	COMPARACION ESTACIONAL	28
	COMPARACION INTERESPECIFICA	29
	SOBREPOSICION DE TIEMPO	30
	USO DEL ESPACIO	31
	COMPARACION ESTACIONAL	36
	COMPARACION INTERESPECIFICA	36
	SOBREPOSICION DEL ESPACIO	38
	USO DEL ALIMENTO	38
	COMPARACION ESTACIONAL	46
	COMPARACION INTERESPECIFICA	47
	SOBREPOSICION DEL ALIMENTO	49
VI.	DISCUSION	50
VII.	ASPECTOS MAS SOBRESALIENTES	67
VIII.	LITERATURA CITADA	72

RESUMEN

Las diferencias en el uso de los recursos por las especies ("Reparto de recursos") son objeto de gran interés en la investigación de comunidades faunísticas, reconociendo tres dimensiones o formas básicas en las que las especies se reparten los recursos disponibles: Espacio, tiempo y alimento. Tales dimensiones son utilizadas como ejes en la segregación de los nichos ecológicos, pudiendo a su vez ser divididas en elementos más particulares que caracterizan a cada una de las especies como hábitat, microhábitat, tipo y tamaño de alimento, actividad diaria y estacional.

Entre los reptiles, particularmente los lacertillos de zonas áridas estos aspectos ecológicos están bien establecidos principalmente por lo limitado de los recursos, las características estructurales de la vegetación y las condiciones climáticas que caracterizan estas zonas.

En el presente trabajo se analiza y compara en forma general el uso de los recursos (tiempo, espacio y alimento) por parte de tres especies de lacertillos de una comunidad en el matorral desértico de "El Comitán" en Baja California Sur: *Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*. Estas especies son las más abundantes de dicha comunidad, son relativamente fáciles de observar, caracterizadas por su talla pequeña (entre 37 y 60 cm de longitud hocico-cloaca), además de ser todas ellas consumidoras de artrópodos.

De marzo a noviembre de 1987 se realizaron colectas mensuales y censos estacionales; las primeras para determinar la alimentación y los últimos para obtener datos sobre actividad y uso del sustrato.

Las tres especies mostraron diferencias interespecíficas en sus períodos de actividad, uso del sustrato y alimentación, siendo más marcadas en el uso del sustrato, aún cuando los valores de sobreposición en algunos casos fueron considerables.

Las diferencias observadas en los patrones de actividad diaria en cada estación fueron evidentes en cada una de estas especies, sin embargo interespecíficamente todas mostraron un patrón bimodal durante el verano en respuesta a las condiciones ambientales.

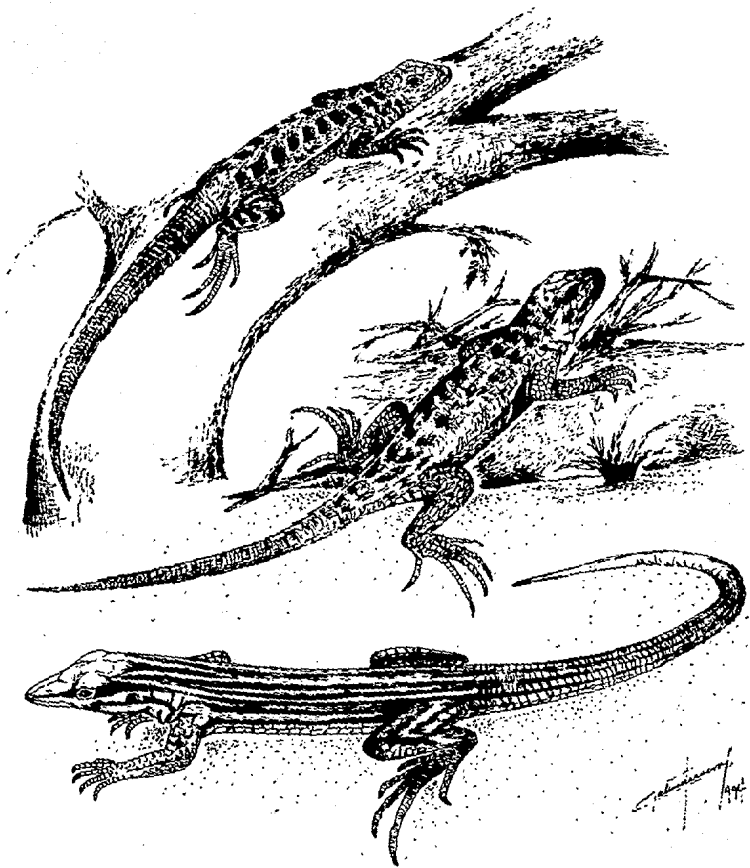
En cuanto al uso del sustrato se encontró una marcada preferencia de *C. hyperythrus* por el suelo

con cubierta vegetal, de *U. nigricaudus* por los árboles y sitios elevados y de *U. stansburiana* por amontonamientos de ramas secas y el suelo con poca cubierta vegetal.

La dieta de las especies se analizó en base a la frecuencia de presas encontradas, el volumen de las mismas y la frecuencia de ocurrencia; las proporciones de estos tres puntos se sumaron para obtener el valor de importancia de cada categoría de presa. Se encontraron diferencias estacionales en el consumo de determinados grupos por parte de las tres especies así como un oportunismo en el consumo de ciertos grupos o categorías de presa, en respuesta a la abundancia y disponibilidad de dichos recursos.

Aunque las tres especies consumen en forma importante las mismas categorías, basados en estos valores se encontró que *C. hyperythrus* consume preferentemente termitas, *U. nigricaudus* hormigas y escarabajos, mientras que *U. stansburiana*, consume en forma importante termitas, hormigas y escarabajos, pero en diferentes proporciones a las de las otras dos especies.

En general, estas tres especies se segregan principalmente a nivel de sustrato, seguido del alimento por estrategia alimenticia, y del tiempo.



1994

I. INTRODUCCION.

El estudio de la ecología de los reptiles se ha incrementado considerablemente en los últimos años, particularmente el de los lacertilios, considerados por muchos ecólogos como "organismos modelo" para el desarrollo de diversos estudios (Huey *et al.*, 1983; Vitt, 1986).

Debido a que los lacertilios son relativamente fáciles de observar y coleccionar en el campo por su abundancia y a que se desplazan en cortas distancias (poca movilidad), además de que son resistentes al cautiverio, ofrecen al investigador las posibilidades de probar teorías evolutivas y ecológicas, por ejemplo de competencia (Dunham, 1980; Schoener, 1977), de forrajeo óptimo y estrategias alimenticias (Anderson y Karasov, 1981; Huey y Pianka, 1981; Pauflissen, 1987; Schoener, 1971), reparto de recursos (Vitt *et al.*, 1981), biogeografía y evolución (Murphy, 1983; Savage, 1960) así como estudios fisiológicos (Anderson y Karasov, 1988; Nagy, 1983). Así mismo, los lacertilios al igual que otros animales ectotermos han sido muy utilizados en estudios sobre la influencia que ejerce el medio sobre ellos, como el clima, la vegetación y la disponibilidad de recursos alimenticios, sobre estrategias conductuales y reproductivas (Ballinger, 1977; Dunham, 1982; Pianka, 1986; Vitt, 1986; Whitford y Creusere, 1977).

Las diferencias en el uso de los recursos o "Reparto de Recursos" por parte de las especies ha sido objeto de gran interés para numerosos investigadores y se han estudiado en una gran diversidad de especies de anfibios, reptiles y aves (Cody, 1985; Dunham, 1983; Heatwole, 1977; Pianka, 1976; Schoener, 1974). La expresión "Reparto de Recursos" fue creada en los años sesenta para definir simplemente cómo difieren las especies en el uso de los recursos existentes en el medio (Toft, 1985).

Pianka (1973, 1975) reconoce tres dimensiones o formas básicas a través de las cuales los animales dentro de la comunidad se reparten los recursos del medio: **ESPACIO, TIEMPO y**

ALIMENTO; en otras palabras, las especies concurrentes, es decir aquellas que constituyen la comunidad en un hábitat determinado usualmente difieren en el SITIO en el que realizan sus actividades, en los períodos de TIEMPO en los que se encuentran activas y/o en el ALIMENTO que consumen. Estas "dimensiones" han sido consideradas como tres de los ejes más importantes en la segregación de los nichos, y pueden a su vez ser divididas más a fondo abarcando las formas más conocidas en las que se diferencian ecológicamente los organismos: hábitat, microhábitat, tipo de alimento, tamaño de alimento, actividad diaria y estacional (Schoener, 1974; Toft, 1985).

Los patrones que se observan en el reparto de recursos en una comunidad resultan en respuesta de dos ó más factores que pueden operar independientemente, interactivamente o ambas (Toft, 1985). Estas causas pueden agruparse en dos categorías globales: 1) los factores intrínsecos que determinan que una especie utilice un recurso independientemente de la presencia de otras especies, como son los inherentes a la plasticidad morfológica (características morfológicas) y los requerimientos o tolerancias fisiológicas del individuo (Rose, 1976; Toft, 1985); y 2) los factores extrínsecos como las variaciones temporales y espaciales que sufre el recurso así como las interacciones bióticas específicas como la Competencia y la Depredación (Dunham, 1980; Milstead y Tinkle, 1969; Ortega, 1981; Paullsen, 1987; Smith, 1981).

La competencia, la depredación o cualquier otro mecanismo rara vez actúan en forma exclusiva, por el contrario son dos o más los factores que a menudo trabajan juntos en forma compleja (Waldschmidt y Tracy, 1983).

Schoener (1974) en un análisis de diversos estudios (87 trabajos) sobre reparto de recursos encontró que el reparto del recurso Tiempo generalmente es menos importante en la segregación de las especies (5% de los casos) que el hábitat (55%) y el alimento (40%), lo cual fue confirmado por Toft (1985) para el caso de anfibios y reptiles. El mismo autor menciona que, el Tiempo (diario y estacional) es repartido solamente como una forma indirecta de distribuir otros recursos como alimento y espacio; sin embargo puede ser muy importante por sí mismo cuando las condiciones físicas del medio que son variables en el tiempo, afectan el uso del recurso alimento, es decir, el

estar activo a diferentes tiempos resulta en la explotación de diferentes recursos, contribuyendo en cierto grado a la segregación de las especies que consumen los mismos recursos.

El factor espacial (HABITAT) es considerado como el más común en determinar el reparto de recursos y la segregación ecológica en casi todos los grupos de animales, seguido de la alimentación y el tiempo (Maury y Barbault, 1981; Schoener, 1974). En general para los anfibios y los reptiles, el hábitat es la dimensión más importante en la que se diferencian las especies en el uso de los recursos, con excepción de serpientes y larvas acuáticas de anfibios (Toft, 1985).

Davis y Verbeek (1972) al igual que Rose (1976) mencionan que el uso del espacio varía ampliamente debido a que cada especie tiene preferencias muy particulares (determinadas a su vez por los requerimientos fisiológicos de la misma), a las características físicas del hábitat, la flexibilidad del comportamiento y al grado de competencia. De esta forma, el reparto de los recursos puede reducir la competencia interespecífica e intraespecífica, así como incrementar la eficiencia en la alimentación y aumentar la capacidad de carga del medio (Pianka, 1986; Rose, 1976; Simon y Middendorf, 1976).

Ahora bien, la segregación trófica es muy importante en la separación de nichos entre las especies simpátricas y puede estar dada por el consumo de diferentes taxa, por el fraccionamiento del espectro de tamaño de presas consumidas o las diferencias en la manera de tomar dicho alimento (Fuentes, 1976; Maury, 1981).

De este modo, otro aspecto que se ha mostrado que influye sobre el uso del espacio, tiempo y alimento es el "modo de forrajeo" o estrategia de caza que cada especie tiene para obtener su alimento (Anderson y Karasov, 1988; Pianka, 1973). En forma general se distinguen dos tipos principales de forrajeo o estrategia de cacería en las especies de lacertillos carnívoros (Huey y Pianka, 1981; Pianka, 1973 y 1986): 1) Los Cazadores de Forrajeo amplio o búsqueda activa ("Widely foraging"), los cuales son muy activos y cazan mientras están en movimiento, utilizando la visión y el olfato (Anderson y Karasov, 1988; Anderson, 1993); los miembros de las familias Teiidae y Scincidae se caracterizan por utilizar esta estrategia. 2) Los Cazadores al Acecho ("sit-

and-walk"), los cuales son relativamente sedentarios y localizan a sus presas visualmente cuando éstas se mueven o son de tamaño conspicuo (Anderson, 1993); generalmente los miembros de las familias Agamidae, Gekkonidae y Phrynosomatidae (antes Iguanidae) adoptan esta estrategia.

Los estudios ponen de manifiesto que las especies en la naturaleza, sin embargo, no son tan rígidas en cuanto a la estrategia de forrajeo utilizada, pudiendo optar por un tipo u otro de acuerdo a las circunstancias en cuanto a requerimientos, a la abundancia de presas y gasto energético (Huey y Pianka, 1981; Vitt y Ohmart, 1977); esta elasticidad se observa más frecuente en las especies cazadoras al acecho. De esta manera las diferencias en el modo de forrajeo influyen en el tipo de presas que encuentran y por lo tanto afecta la composición de la dieta, la cual a su vez varía conforme a la abundancia estacional y diaria de las diferentes presa (Pianka, 1973).

A pesar de que los ejes del nicho se llegan a estudiar en forma independiente, es obvio que éstos no se encuentran aislados y según la especie de que se trate se observan variaciones en el grado de importancia e influencia de unos sobre otros, según la especie de que se trate (Toft, 1982). De este modo, por ejemplo, las diferencias en las técnicas de cacería, del uso del espacio, y del tiempo dan lugar a una exposición a diferentes espectros de presas, y por tanto, a diferencias en el uso del alimento.

En el presente trabajo se analiza la utilización del tiempo, espacio y alimento por parte de las especies más abundantes que habitan el matorral desértico en una zona colindante al norte de la ciudad de La Paz, conocida como "El Comitán".

II. OBJETIVOS.

Objetivos generales.

Se pretende con este estudio incrementar el conocimiento sobre el reparto de recursos de las especies de lacertinos que habitan las zonas áridas y contribuir al entendimiento del funcionamiento de las comunidades de la Región del Cabo, B.C.S. , una de las más importantes en la península de Baja California, por su origen e historia evolutiva.

Objetivos particulares.

De las especies que constituyen la comunidad de lacertillos del matorral desértico de "El Comitán", Baja California Sur, se seleccionaron para el presente trabajo tres especies: *Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*. La selección se efectuó por las siguientes razones:

a) Son las especies más abundantes en esta área, pudiéndoseles observar con relativa facilidad;

b) Las tres especies son de tallas similares, de longitud promedio de hocico-cloaca alrededor de 45 mm (*Uta* y *Urosaurus*) y 60 mm (*Cnemidophorus*), son carnívoras consumidoras de artrópodos y presentan diferencias en las estrategias alimenticias (*Urosaurus* y *Uta* son cazadoras al acecho, mientras que *Cnemidophorus* es cazador de búsqueda activa) (Pianka, 1986);

c) Aparentemente difieren en el uso del sustrato (microhábitat) ya que *Urosaurus* es más arbórea y las otras dos (*Uta* y *Cnemidophorus*) son "terrestres" (Asplund, 1967; Linsdale, 1932; Murray, 1955). Lo anterior nos da los elementos para comparar el uso de los recursos entre estas tres especies en las diferentes dimensiones, por lo que se pretende con el siguiente trabajo:

1. Conocer los patrones de actividad diaria y estacional de cada una de estas especies,
2. Conocer el espacio o microhábitat utilizado por cada especie a lo largo de un año,
3. Conocer las presas básicas en la dieta de cada especie y sus variaciones estacionales,
4. Analizar comparativamente cómo utilizan estas tres especies los recursos Tiempo, Espacio y Alimento, a lo largo del año.

HIPOTESIS DEL TRABAJO.

Entre estas especies de lacertillos existe una segregación a nivel del uso de los principales recursos: Tiempo, Espacio y Alimento. Se piensa que las preferencias alimenticias y el uso del tiempo pueden variar estacionalmente a lo largo del año, no así las preferencias del sustrato.

III. ANTECEDENTES.

Los trabajos sobre el uso de los recursos en reptiles son abundantes y variados, algunos analizan el reparto entre especies en una o varias "dimensiones" (Barbault *et al.*, 1978; Barbault *et al.*, 1985; Creuser y Whitford, 1982; Dunham, 1983; González-Romero *et al.*, 1989; Heatwole, 1977; Huey y Pianka, 1983; Mlstead y Tinkle, 1969; Mitchell, 1979; Ortega *et al.*, 1982; Ortega, 1991; Rose, 1976; Tinkle, 1967; Vitt *et al.*, 1981) mientras que otros lo hacen dentro de una misma población (reparto intraespecífico) (Ballinger y Ballinger, 1979; Floyd y Jenssen, 1983; Simon y Middendorf, 1976). De igual manera, son considerables los trabajos que tratan en particular sobre el régimen alimenticio de una especie o grupo de especies (Mlstead y Tinkle, 1969), los cambios de tal régimen en el tiempo y su relación con cambios climáticos estacionales, abundancia de alimento, y con otros recursos (Ballinger y Ballinger, 1979; Barbault *et al.*, 1985; Best y Gennaro, 1985; Mitchell, 1979; Mou y Barbault, 1986; Tinkle, 1967). De acuerdo con Tofi (1985), Aunque gran parte estos estudio solamente documentan las diferencias, algunos exploran las posibles causas del uso diferencial de los recursos (Paulissen, 1987; Rand, 1964; Schoener, 1974, 1977).

Numerosas investigaciones realizadas sobre los reptiles de la Península de Baja California, han sido llevadas a cabo desde hace varias décadas, principalmente por investigadores extranjeros (Grismer, 1988, 1989; Hall y Smith, 1979; Hartwell, 1988; Karasov y Anderson, 1984; Leviton y Banta, 1964; Linsdale, 1932; Murphy, 1983; Murray, 1955; Selb, 1980; Schmidt, 1922; Soulé, 1963; Zweifel, 1958). Sin embargo, los trabajos publicados a la fecha son principalmente sobre cuestiones sistemáticas, de biogeografía, y aspectos muy particulares de la ecología de algunas especies o comunidades. Otros trabajos más integrales en los que comparan varias especies dentro de una comunidad, la condición reproductiva, dieta y preferencia de hábitat de varias especies y en los que se incluyen a las especies aquí seleccionadas son los de Alvarez-Cárdenas

et al., 1988; Asplund, 1967; Bostic, 1965, 1966a., 1966b, 1968, 1971; Case, 1983; Farley y Clark, 1976; Karasov y Anderson, 1984; Leviton y Banta, 1964; Ortega-Rubio *et al.*, 1989; Rau y Loomis, 1977.

De las tres especies aquí estudiadas, *Uta stansburiana* ha sido de las más estudiadas, principalmente en los desiertos de Estados Unidos (Ballinger y Tinkle, 1972; Best y Gennaro, 1984; Carpenter, 1962; Ferguson y Fox, 1984; Fox, 1978; Fox *et al.*, 1981; Fox, 1983; Parker y Planka, 1975; Waldschmidt y Tracy, 1983; Wilson, 1991).

LAS ESPECIES

1. Huilco de garganta naranja *Cnemidophorus hyperythrus* Cope 1863.

Este lacertilio pertenece a la familia TEIIDAE (Flores-Villela 1993, Smith y Taylor, 1950)., dentro de la cual se caracteriza por ser de tamaño pequeño. Localmente es conocido como Huilco.

Son individuos que en la etapa adulta alcanzan tallas promedio de 50-94 mm; en el área la talla máxima hocico-cloaca de las especies colectadas fue de 70 mm. El cuerpo es delgado con una larga cola que en etapa juvenil presenta una coloración azul. La especie tiene el cuerpo rayado (Figura 1) y se caracteriza por la presencia de 2 a 3 líneas más claras en el área vertebral a lo largo del cuerpo, presenta una coloración naranja en la garganta principalmente en época reproductiva y solamente una escama frontoparietal simple (Stebbins, 1985). El color de la piel entre las líneas dorsolaterales claras puede ser gris, café rojizo, café oscuro ó negro. Los machos pueden tener la coloración naranja en garganta, pecho y superficie ventral completa (incluyendo debajo de la cola).

La subespecie estudiada *C. h. hyperythrus* presenta 3 líneas claras en la parte central de la espalda (7 o más líneas claras en el dorso del cuerpo), y generalmente no presenta granulos entre las escamas segunda supraocular y frontal (Stebbins, 1985).

La especie *C. hyperythrus* se distribuye desde el extremo suroeste de California en Estados

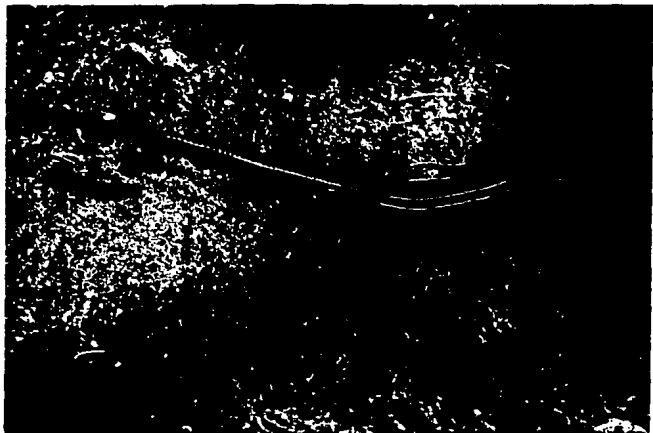


Figura 1. Fotografia de *Cnemidophorus hyperythrus*.

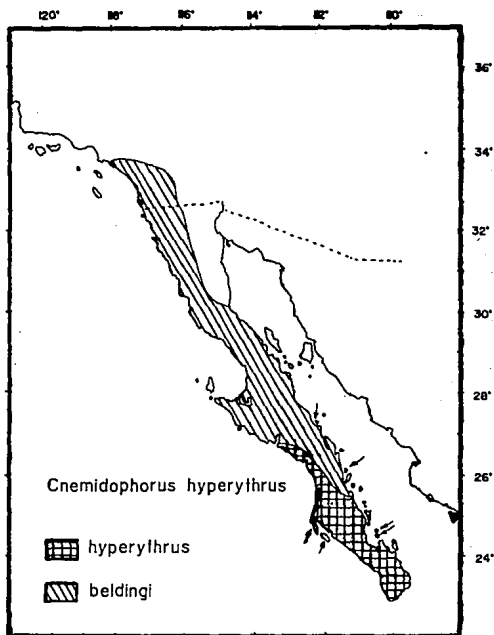


Figura 2. Distribución de *Cnemidophorus hyperythrus*
(Tomado de Stebbins, 1985)

Unidos, hacia el sur a lo largo de la Península de Baja California, México e islas adyacentes (Figura 2). La subespecie *C. h. hyperythrus*, por su parte se encuentra distribuida en el tercio sur de la Península de Baja California e islas adyacentes tanto en las del Golfo de California como en las del Pacífico: I. Espíritu Santo, I. Coronados, I. Partida Sur, San Marcos, I. Magdalena y Santa Margarita (Case, 1983; Smith y Taylor, 1950; Zweifel, 1958). Esta lagartija es posible encontrarla desde el nivel del mar hasta los 750 msnm (Galina *et al.*, 1991; Karasov y Anderson, 1984).

Cnemidophorus hyperythrus en la Región del Cabo es reproductivamente activa (basados en tamaño relativo de testículos y presencia de huevos en oviducto) de julio a octubre, pudiéndose ver individuos en cópula con mayor frecuencia en julio-agosto (Asplund, 1967; Karasov y Anderson, 1984; obs. personales). De acuerdo con los autores antes mencionados, se alimenta preferentemente de Isoptera, Araneida, larvas de Lepidóptera y de Coleóptera.

Existen variaciones en el período de actividad, tasa alimenticia, dieta, tamaño corporal y densidad poblacional entre poblaciones de diferentes sitios en esta Región (Karasov y Anderson, 1984). Se ha observado en esta especie un solapamiento del ámbito hogareño durante el forrajeo, considerándose no territorial (Bostic, 1965; Karasov y Anderson, 1984).

2. Cachora de árbol *Urosaurus nigricaudus* (Cope 1864)

Pertenece a la familia PHRYNOSOMATIDAE (Flores-Villela 1993). La coloración de *U. nigricaudus* es gris, café obscura a negro o café-hollín, usualmente con la cola más obscura, color hollín a negro (de ahí su nombre); en algunos organismos la cola obscura contrasta fuertemente con la coloración del cuerpo. Presentan además una línea de manchas o barras grises a negras a cada lado de la espalda, separadas por una línea gris pálida o café con bordes ondulados en la parte media inferior de la espalda (Figura 3). Las barras del cuello son más oscuras que en el resto del cuerpo especialmente en los machos. Las escamas de la cola son quilladas y puntilagudas. En los machos la garganta varía de naranja a amarillo; presentan manchas azul o



Figura 3. Fotografía de *Urosaurus nigricaudus*.

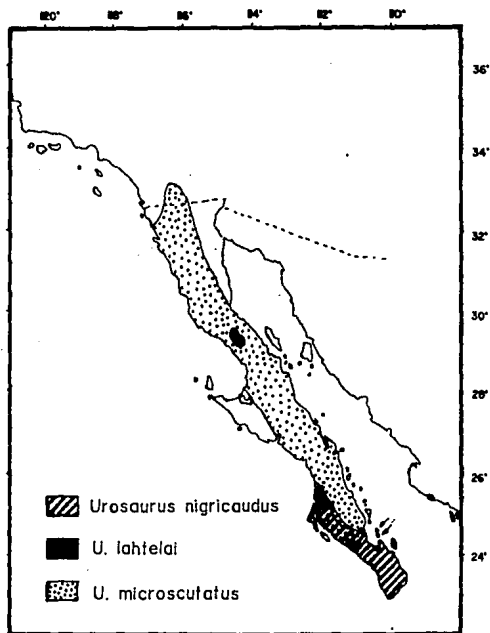


Figura 4. Distribución de *Urosaurus nigricaudus* y de otras especies del mismo género (Tomado de Stebbins, 1985).

azul verdosas en el vientre y escamas postanales agrandadas. Entre los trabajos realizados sobre su taxonomía y relaciones filogenéticas están los de Mittleman (1942) y Wiens (1993).

Las hembras son generalmente menores, con la garganta amarillo naranja o amarillo limón, careciendo de machas en la región ventral y de escamas postanales alargadas; la cola oscura es menos frecuente que en los machos (Stebbins, 1985).

Urosaurus nigricaudus es una especie endémica de la Península, su localidad tipo es Cabo San Lucas, Baja California Sur. Se distribuye en el extremo sur de Baja California e islas costeras adyacentes: Ballena, Carmen, Cayo, Coronados, Danzante, El Coyote, El Requesón, Espíritu Santo, Gallina, Gallo, Gaviota, Las Animas, Partida Sur, San José, San Francisco, San Marcos Magdalena y Santa Margarita (Smith y Taylor, 1950; Stebbins, 1985; Zweifel, 1958) (Figura 4).

Al igual que *Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* se encuentra reproductivamente activa de junio a octubre (Asplund, 1967; obs. pers.).

Son organismos a los que se les encuentra principalmente sobre árboles y arbustos, entre rocas también, pudiendo ser observados ocasionalmente en el suelo cerca de algún árbol; aunque es mayor su frecuencia en este sustrato durante el invierno (Leviton y Barta, 1964; Murray, 1955), y se ha considerado a esta especie más generalista en la selección del hábitat que su pariente cercano, *U. microscutatus*, la cual es marcadamente saxícola.

De acuerdo con Asplund (1967) *U. nigricaudus* consume gran cantidad de termitas, de larvas de mariposas y de hormigas, mientras que Case (1983) reporta a las hormigas como el elemento principal en la dieta de *U. nigricaudus* y su pariente cercano *U. microscutatus* de

3. Cachora *Uta stansburiana* Bair y Girard, 1852.

Lagartija que al igual que *Urosaurus nigricaudus* es miembro de la familia PHRYNOSOMATIDAE (Flores-Villela 1993). La localidad tipo es La Paz, B.C.S. (Smith y Taylor, 1950).

Es un habitante común de las regiones áridas del oeste de Norte América (Wilson, 1991),



Figura 5. Fotografía de *Uta stansburiana*.

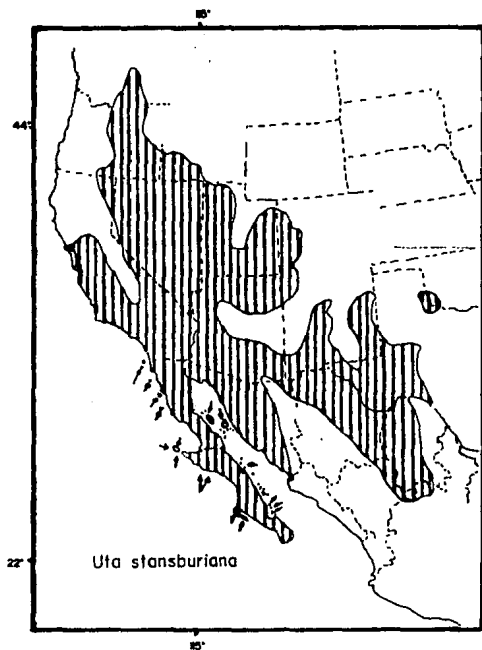


Figura 6. Distribución de *Uta stansburiana*
(Tomado de Stebbins, 1985).

siendo de las lagartijas más abundantes en las zonas áridas y semiáridas donde se distribuye. La longitud promedio de *U. stansburiana* oscila entre 37 y 59 mm. Estas pequeñas lagartijas, a menudo de coloración café, presentan una mancha negro-azulosa en los costados, detrás de las patas delanteras (Figura 5), aunque ocasionalmente las manchas de los costados pueden estar ausentes. Al igual que otras especies, presenta una fase clara de coloración, en la cual, la espalda esta punteada en azul pálido; las hembras no presentan este patrón de coloración azul encima y la mancha axilar es generalmente menos definida que en los machos (Stebbins, 1985).

La escama frontal la presentan dividida y, una o ambas escamas internasales estan separadas de la rostral por una sola escama. Los machos presentan las escamas postanales ligeramente agrandadas y la base de la cola abultada.

Conocida localmente como "cachorita de suelo", la subespecie *U. s. elegans* se distribuye en la parte sur de la Península de Baja California (en las dos terceras partes) de acuerdo con Smith y Taylor (1950), mientras que Ballinger y Tinkle (1972) consideran una sola subespecie para toda la Península. También se encuentra en Islas del Golfo y del Pacífico (en 51 Islas en total), entre las que se encuentran I. Smith, Angel de la Guarda, Partida, Raza, Sal Si Puedes, San Marcos, Espiritu Santo, Tortuga, Ballena, San Francisco, Ildefonso, San José, San Lorenzo Sur, San Lorenzo Norte, Santa Margarita, Magdalena y Cedros (Smith y Taylor, 1950; Zweifel, 1958). En lo que se refiere a la distribución general de la especie *Uta stansburiana* se extiende hasta el norte en el Estado norteamericano de Washington, al este hasta Texas; hacia el sur, en México se encuentra en los Estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas (Figura 6) (Stebbins, 1985; Smith y Taylor, 1950). En la Región del Cabo se encuentra desde el nivel del mar hasta las partes bajas de la serranía (Asplund, 1967; Galina *et al.*, 1991).

El microhábitat utilizado por *U. stansburiana* es variado, pudiéndosele encontrar tanto en suelos arenosos como en rocas, y sobre amontonamientos de ramas secas o cardones en descomposición, debajo de éstos al igual que en pequeños arbustos (Leviton y Banta, 1964; Linsdale, 1932). Es una lagartija diurna, territorial y depredadora al acecho (Wilson, 1991).

En cuanto a la dieta se ha encontrado un consumo importante de hormigas y termitas (Asplund, 1967; Farley y Clark, 1976), sin embargo esta preferencia por termitas es más marcada en las poblaciones del sur de la distribución de la especie, mientras que al norte hay mayor consumo de escarabajos, chinches y ortópteros (Best y Gennaro, 1984; Parker y Planka, 1975). Al igual que a las otras especies estudiadas, encontró a *U. s. elegans* reproductivamente activa de julio a octubre.

Bostic (1971), en su estudio sobre la herpetofauna de la costa del Pacífico de Baja California Norte, hace mención de la abundancia de la especie en el Desierto Central, mientras que Farley y Clark (1976) estudian el ámbito hogareño y dieta de *U. s. elegans*, también en el Desierto Central. Como resultado encontraron que el ámbito hogareño de los machos fué mucho mayor en promedio (356 m 48.8-1515.6 m) que el de las hembras (84 m : 1-167 m), habiendo sobreposición en machos pero no en hembras.

En San Pedro Martir, Baja California *Uta stansburiana* se encuentra a diferentes altitudes (incluso a 2,120 m en un chaparral) y tipos de vegetación ahí existentes, excepto en el bosque de coníferas; observándosele principalmente en el suelo, y ocasionalmente sobre rocas hasta de 1.5 m, sin mostrar una preferencia de sustrato (Hartwell, 1988). Se han reportado también cambios en el tamaño del ámbito hogareño en Colorado, en respuesta a factores físicos ambientales (Waldchmidt y Tracy, 1983).

IV. DESCRIPCION DEL AREA Y METODOLOGIA.

AREA DE ESTUDIO

La porción sur de la Península de Baja California conocida, tanto faunística como fitogeográficamente, como Región del Cabo (Murphy, 1983; Shreve, 1937) comprende una amplia zona de desierto con filiación tropical, la única selva baja de toda la Península y los únicos bosques de coníferas de todo el Estado de Baja California Sur (Figura 7) (León de la Luz *et al.*, 1988). La Región se caracteriza por las fuertes discontinuidades biogeográficas que exhibe con respecto a las partes centrales y norteñas de la propia Península (Murphy, 1983). Estas diferencias están determinadas por su origen e historia geológica, así como por sus antecedentes de aislamiento.

El área en la que se llevó a cabo el presente estudio se localiza en el límite norte de esta Región, en las inmediaciones de la Bahía de La Paz, dentro de la Ensenada del mismo nombre conocida también como Ensenada de los Aripes. En esta zona conocida como "El Comitán", a 17 km al noroeste de la Ciudad de La Paz, B.C.S. (Figura 8), se encuentran las instalaciones del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, cuya propiedad abarca aproximadamente 200 ha, las cuales no han sido tan alteradas como los alrededores de la misma. Su ubicación geográfica se encuentra entre los 24° 10' latitud Norte y 110° 26' longitud Oeste y a una altitud de 10 msnm.

A. Características Físicas.

La geomorfología del área corresponde a una planicie costera aluvial, con origen en el Pleistoceno a partir del acarreo y depósito de fragmentos de rocas graníticas provenientes de la actividad erosiva en la Sierra de La Laguna (Hammond, 1954). El área constituye parte de la formación Comodú del Mioceno temprano-medio, como Aluvión Cuaternario (depósitos y arena)

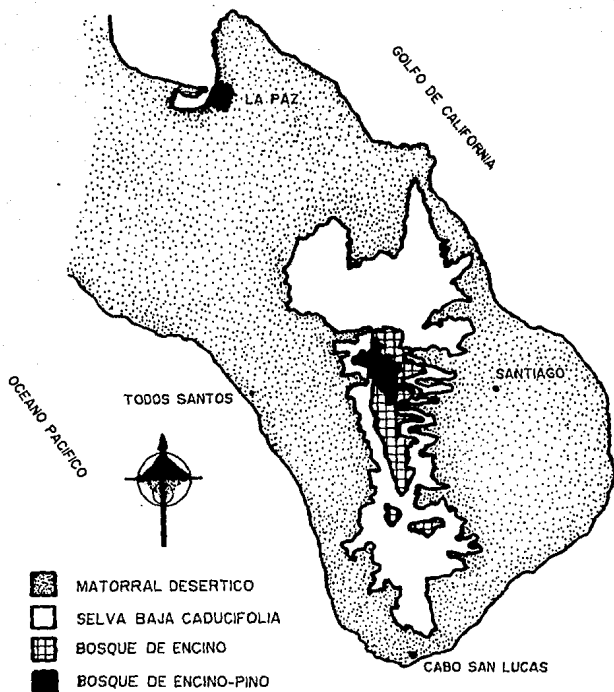


Figura 7. Tipos de vegetación en la Región del Cabo, B.C.S.

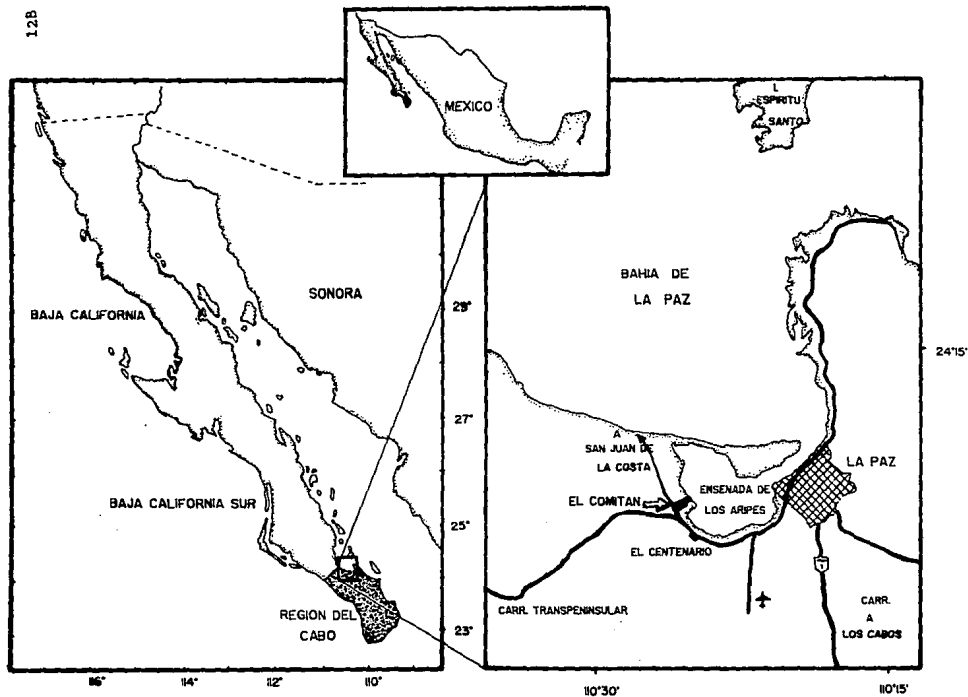


Figura 8. Mapa de Ubicación del área de estudio "El Comitan", B.C.S.

(Hausback, 1984).

Fislográficamente el sitio pertenece a un amplio valle, que se conoce localmente como Valle de La Paz o del Carrizal, caracterizado por la abundancia de arroyos superficiales que sólo conducen agua después de lluvias torrenciales, y que descargan dentro de la Bahía de La Paz.

Edafológicamente, los suelos dominantes en la zona de estudio son xerosoles, yermosoles y regosoles (Clasificación FAO-UNESCO modificado por CETENAL), que son suelos típicos de zonas áridas, eminentemente arenosos y que no presentan prácticamente rocas salvo en los arroyos y estas son pequeñas. Son suelos profundos, de textura gruesa, colores claros y bien drenados (Maya y Arriaga en prensa).

El clima característico de la zona es el seco cálido con lluvias en verano, del tipo Bw(h')hw(e) (García, 1973; INEGI, 1981a), con precipitación Invernal superior al 10% del total anual. El invierno es fresco pero no se registran heladas.

La precipitación total y temperatura media anuales para un período de 50 años son de 173.6 mm y 23.8° C (INEGI, 1981 b y c). La precipitación total anual es muy variable y se distribuye en 2 períodos (Salinas *et al.*, 1990): 1. La estación de lluvias más importante ocurre durante el verano, especialmente a fines de éste, estando asociadas con los "Chubascos" o ciclones tropicales, que ocasionalmente se acercan al extremo de la Península provenientes del sur. Son lluvias torrenciales y de corta duración en su mayoría, que descargan considerables cantidades de agua, sin embargo en el caso de El Comitán y sus alrededores gran parte de esa agua se pierde a través de arroyos superficiales en la Ensenada de La Paz.

2. Las lluvias ocasionales de invierno o Equipatas son de duración media, dos ó tres días continuos, pero son muy ligeras y provocadas por las depresiones invernales del Pacífico (Markham, 1972).

Las temperaturas medias más altas se registran de junio a septiembre, correspondiendo al período de mayor radiación del año (Troyo-Díez *et al.* 1990).

En los meses de invierno e incluso en Marzo y Abril, se presentan vientos de moderada a

fuerte intensidad (hasta 54 km/hr), prácticamente durante todos los días. Tales vientos son provenientes del norte y como regularmente son fríos abaten la temperatura ambiental. La información climática (precipitación y temperatura) que se usó en el estudio se obtuvo en la Comisión Nacional del Agua, de la estación meteorológica más cercana (Estación La Paz) de los años 1986-1987.

Los meses de enero y agosto presentan las temperaturas medias extremas, 18° y 30° C respectivamente. En la Figura 9 se muestran las temperaturas medias mensuales y la precipitación durante 1986 y 1987. En ambos años se presentaron lluvias en verano, pero las lluvias de invierno sólo se registraron en 1986. La mayor precipitación en el año de 1986 ocurrió durante el mes de agosto con un total de 102.5 mm y con una máxima diaria de 36 mm. Por su parte para el año de 1987 durante el mes de julio la precipitación total fué de 55.5 mm y para el mes de septiembre de 48.6 con máximas de 35 y 29 mm respectivamente.

B. Características Bióticas.

VEGETACION: Fitogeográficamente, la zona de estudio se encuentra ubicada en el extremo norte de la Región del Cabo, en la zona de transición con el Desierto Sonorense de acuerdo con Shreve (1937), mientras que de acuerdo con Wiggins (1980), formaría parte de la Región Arido-Tropical. Así, al ubicarse en los límites de varias asociaciones vegetales bien diferenciadas, el área de El Comitán comparte atributos áridos y subtropicales tanto en su fisonomía como en su composición florística, permaneciendo como una transición entre el desierto Sonorense del norte de la Península y el bosque árido tropical de la Sierra de la Laguna en la parte sur de la Península (León de la Luz *et al.* en prensa).

El tipo de vegetación característico de la zona de estudio es el Matorral Sarcocaulé (Arriaga *et al.* (1989), Breceda *et al.* (en prensa), León de La Luz *et al.* (en prensa), y Maya y Arriaga (en prensa).

El matorral en el área esta compuesto de 136 especies de plantas vasculares: 13 son

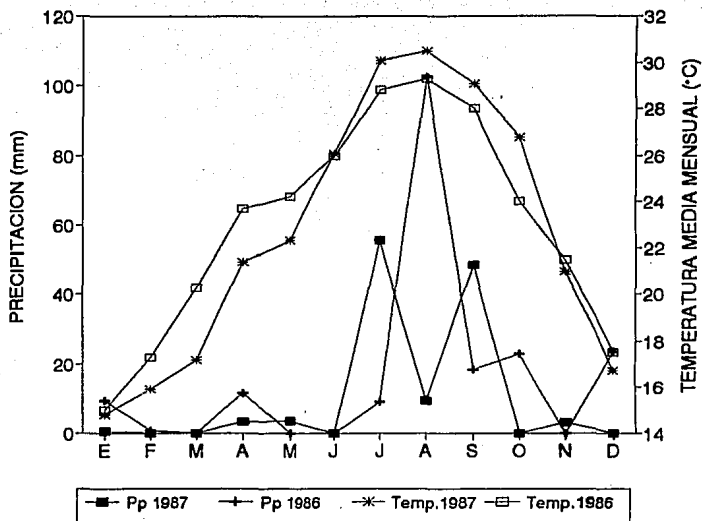


Figura 9. Temperaturas medias mensuales y precipitación durante 1986 y 1987. Los datos fueron proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, estación meteorológica La Paz.



Figura 10. Vegetación del área de "El Comitán", Baja California Sur. Se aprecia el cambio en la vegetación en época seca y época húmeda.

árboles, 46 arbustos, 52 herbáceas (37 anuales, 15 perennes), 11 suculentas, 11 trepadoras y 3 parásitas (León de la Luz *et al.* en prensa). Las familias con mayor número de especies son Euphorbiaceae (16), Leguminosae (13), Compositae (11) y Cactaceae (10), mientras que las menos representadas son aquellas de las trepadoras Convolvulaceae, Cucurbitaceae y Polygonaceae.

La vegetación del matorral, como su nombre lo indica, está dominada estructuralmente por individuos cuya altura se encuentra en el intervalo de 50 cm a 2 m y cuyos principales componentes son arbustos (Figura 10). Dentro de este estrato se encuentran *Krameria parvifolia*, la candelilla (*Pedilanthus macrocarpus*), la pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), el lomboy (*Jatropha cinerea*).

Estructuralmente al estrato arbustivo le sigue en importancia un estrato superior donde predominan las cactáceas, destacando entre ellas el cardón (*Pachycereus pringlei*) cuyos individuos alcanzan las tallas más grandes, sobresaliendo notoriamente de la comunidad (el 25% de ellos alcanzan tallas aproximadamente entre los 2.5 y 4 m), la pitaya agria (*Stenocereus gummosus*) y la cholla (*Opuntia cholla*), al igual que árboles como el mezquite (*Prosopis articulata*), el torote (*Bursera microphylla*) y el ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*). Las especies más importantes son el mezquite, el palo adán (*Fouquieria diguetii*), el ciruelo y la matorra (*Jatropha cuneata*), por lo que Breceda *et al.* (en prensa) consideran que el matorral sarcocaulo de "El Comitán" es una asociación *Prosopis-Fouquieria*.

Por último en el estrato inferior son también abundantes las herbáceas especialmente después de las lluvias como *Perytyle ssp.*, *Muhlenbergia microsperma* y *Crypthanata grayii* (Dominguez *et al.*, 1993).

El grado de perturbación de la flora en la zona se ha estimado como moderado por Arriaga *et al.* (1989), aún cuando el área ha sido excluida parcialmente de las perturbaciones por agentes humanos, mientras que en los alrededores debido al incremento de las actividades agrícolas y ganaderas, este deterioro va en aumento. Esto afecta considerablemente el desarrollo de especies herbáceas y arbustivas ocasionando en consecuencia la pérdida de suelo, que es

favorecida por la disminución de cobertura, así como cambios microclimáticos en el interior del matorral. Al mismo tiempo se promueve con esto una proliferación de especies con alto potencial de reproducción vegetativa y tolerancia a altas temperaturas así como al estrés de humedad, como es el caso de la cholla (*Opuntia cholla*), la cual por lo mismo es una especie abundante en zonas perturbadas.

Existen además en el área amontonamientos de ramas secas de diferentes dimensiones así como cardones caídos en descomposición, algunos por causas naturales y otros por acción directa del hombre, sin embargo, estos sirven de refugio a una gran diversidad de fauna.

En regiones donde la estacionalidad de épocas secas y húmedas es marcada, la precipitación pluvial es el principal factor determinante de la productividad de las comunidades vegetales y animales, así como de los eventos fenológicos y reproductivos de las mismas y éste es más tangible en las zonas desérticas, en donde el agua es el factor limitante. De tal forma que el éxito estacional de los productores primarios en sistemas desérticos es el resultado directo de la adición de agua al suelo en puntos particulares en el tiempo, y las diferencias en cantidad y distribución de la lluvia puede tener grandes consecuencias sobre el éxito subsecuente de la estación biológica (Beatley, 1974).

Diversos estudios al respecto han sido realizados tanto en zonas tropicales (Jansen, 1973; Frith and Frith, 1990), zonas áridas (Beatley, 1974; Worthington, 1982) y templadas (Ortega y Hernández, 1983). Trabajos como los de Pearson (1965), Rosenzweig (1968) y Walter (1955 y 1964) han mostrado que en zonas desérticas la producción primaria anual neta es directamente proporcional a la precipitación anual.

En zonas áridas y semiáridas, como en el área de estudio, este efecto es muy evidente, siendo marcada la aparición de herbáceas pocos días después de presentarse las lluvias, y en consecuencia se observa un aumento en el número de artrópodos, lo cual tiene una gran influencia sobre todo el resto de la cadena trófica.

METODOLOGIA

De marzo a noviembre de 1987 (meses de mayor actividad más para los lacertilios en la zona), se llevó a cabo el presente estudio.

A. USO DEL TIEMPO (Períodos de Actividad)

El tiempo de actividad se estimó estacionalmente (INVIERNO: febrero, PRIMAVERA: abril, VERANO: julio y OTOÑO: octubre). En cada estación los censos se realizaron mediante recorridos al azar desde las 07:00 a las 17:00 horas por 3 días consecutivos. Durante los recorridos dos personas caminaron manteniendo una distancia entre cada persona de aproximadamente cinco metros; la disminución estuvo en función a las condiciones de visibilidad por lo cerrado de la vegetación en algunos sitios (pitayas, choyas y arbustos).

Se registraron todas las lagartijas observadas dentro del área comprendida entre las dos personas anotando especie, hora, actividad realizada y el sitio en el que se observó por primera ocasión.

B. USO DEL SUSTRATO.

Durante los censos realizados para estimar la actividad también se registró el sustrato en el que se encontraba la lagartija observada. Así, se diferenciaron seis tipos de sustrato de acuerdo al sitio donde se observó por primera ocasión al animal:

1. **Campo Abierto**, cuando el animal se encontraba en el suelo sin vegetación o solo con herbáceas.
2. **Bajo arbustos o al pie de los árboles**, cuando las lagartijas se observaban al pie de árboles, arbustos o cactáceas vivas.
3. **Sobre o entre ramas secas**, cuando los individuos se observaban entre o sobre amontonamientos de ramas caídas y/o restos de cactáceas muertas.
4. **Arboles/arbustos**, cuando las lagartijas se hallaban en el tronco o ramas de árboles y

arbustos vivos.

5. **Cardones**, cuando se encontraron animales en el "tronco" de individuos grandes de *Pachycereus pringley*.

6. **Cactáceas o árboles secos en pie**, cuando las lagartijas se observaron sobre esqueletos de pitaya, choya y cardón, así como troncos y tocones de árboles secos en pie.

El sustrato TERRESTRE o SUELO está representado por los dos primeros tipos, campo abierto y debajo de arbustos o árboles, mientras que el sustrato ARBOREO está representado por arbustos, árboles, cardones y cactáceas o árboles secos en pie. Cabe aclarar que se hace la distinción de los cardones, debido a que es un elemento abundante en la vegetación del área y se notó en las observaciones el uso de éstos por parte de una de las especies (*Urosaurus nigricaudus*).

Un sustrato INTERMEDIO podría considerarse a los amontonamientos de ramas secas en el suelo o cardones caídos en descomposición.

C. USO DEL ALIMENTO.

Se realizaron colectas mensuales de individuos adultos de las tres especies de lagartijas seleccionadas. Las recapturas se realizaron en la mañana (08:00-11:00) durante tres días consecutivos en cada mes. Un total de 306 individuos se recolectaron usando para ello ligas o la mano directamente; éstos fueron sacrificados después de su captura y llevados a los laboratorios del CIBNO (Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.). Una vez sacrificados todos los individuos fueron medidos, pesados, sexados y disecados para su análisis. Las medidas tomadas a cada individuo fueron la longitud del cuerpo, de la punta del hocico a la abertura cloacal y la longitud de la cola, de la abertura cloacal a la punta de la misma, anotando cuando la cola se encontraba rota o bien, regenerada. Las medidas se hicieron mediante un calibrador vernier (Mitutoyo) con precisión de 0.01 mm. El peso corporal se obtuvo con una balanza granataria Ohaus (Dial o Gram) de 310 g con una precisión de 0.05 g.

El análisis del contenido estomacal se hizo con los individuos adultos recolectados y los

datos se agruparon en tres estaciones: Primavera (marzo-mayo), Verano (junio-agosto) y Otoño (septiembre-noviembre) dado que en Invierno la mayor parte de los individuos observados (especialmente de *Cnemidophorus* y *Urosaurus*) fueron juveniles-crías por lo que no se recolectaron. Se analizaron un total de 302 individuos (126 de *Cnemidophorus*, 105 de *Urosaurus*, y 71 de *Uta*). El número de individuos por especie varió debido a que sólo se recolectó lo que se encontrara durante tres días de cada mes, en forma independiente a los censos de actividad y en áreas distintas. Los estómagos se extrajeron y preservaron en alcohol al 70% para su análisis posterior. Una vez abierto el estómago el contenido se depositó en una caja de petri y con la ayuda de un microscopio estereoscópico se separaron los elementos.

Una vez identificadas las presas se procedió a contarlas y a medir el largo y el ancho de las mismas con ayuda de un ocular micrométrico. Las presas se identificaron hasta el nivel de Orden con base en las claves de Borror y White (1970), Borror *et al.* (1981) y Chu (1949). Debido a que el consumo de hormigas fue importante en algunos casos, se diferenció a la familia Formicidae del resto de los organismos del orden Hymenoptera. En el caso de Coleoptera y Lepidoptera, se hace la diferenciación entre organismos inmaduros (larvas principalmente y pupas) y de organismos adultos (maduros), sin embargo cabe mencionar que la mayor parte de los organismos inmaduros de estos dos ordenes fueron larvas, principalmente en el otoño.

Se contó el número de presas de cada orden; en los casos en los que la presa se encontró muy deteriorada, se contó la cabeza o bien el abdomen de la misma.

Con las medidas de largo y ancho de las presas, se estimó el volumen, asumiendo que las presas fueran de forma cilíndrica (Barbault *et al.*, 1985; Heulin, 1986). Se obtuvo además la frecuencia de ocurrencia, estimada como el número de estómagos en los que aparece un determinado elemento o presa.

Con toda la información registrada se obtuvieron tres parámetros básicos: 1) Abundancia relativa: porcentaje del número de presas de cada Orden ó categoría de presa (NPC=número de presas consumido); 2) Volumen porcentual: porcentaje en volumen que representa cada

categoría de presa con respecto al total (VPC= volúmen de presas consumido) y 3) Frecuencia de ocurrencia: estimada como el número de estómagos en los que aparece un determinado elemento o categoría de presa (FO).

El análisis se complementó con el uso del valor de importancia que es un índice que suma los tres valores anteriores para cada presa y define entonces la importancia de un elemento alimenticio en la dieta de un organismo (Acosta, 1982). Este valor se obtiene con la siguiente

f ó r m u l a :

$$V.I. = V'_{ij} + N'_{ij} + F'_{ij}$$

donde: $V'_{ij} = V_{ij} / \Sigma V_{ij}$ $N'_{ij} = N_{ij} / \Sigma N_{ij}$ $F'_{ij} = F_{ij} / N_j$

$V.I.$ = Valor de importancia; V_{ij} = Volumen de la i categoría alimenticia en el j depredador; ΣV_{ij} = Volumen total del contenido estomacal; N_{ij} = Número de presas de la i categoría en el j depredador; ΣN_{ij} = Número total de presas en la muestra; F_{ij} = Número de estómagos en los que aparece la i categoría de presa del j depredador; N_j = número total de estómagos de la especie j . Los valores obtenidos de este índice varían de 0 a 3 y fueron utilizados para determinar los elementos importantes en la dieta de cada especie.

Los datos se agruparon estacionalmente, debido a que en algunos meses, las muestras fueron pequeñas especialmente en el caso de *Uta stansburiana*.

AMPLITUD DE NICHOS: En las tres dimensiones (tiempo, espacio y alimento) la Amplitud del Nicho o la diversidad del mismo se calculó de acuerdo al Índice de Levins (1968) el cual es el recíproco del índice de diversidad de Simpson (Pianka 1973) :

$$B = \frac{1}{\Sigma p_i^2}$$

en donde p_i es la proporción de i categorías del recurso utilizado. Los valores de este índice varían entre 1 (cuando un solo tipo de recurso es utilizado) y n (varios tipos de recursos son utilizados). En este caso n corresponde al número de recursos utilizados. La amplitud de nicho B alcanza su máximo cuando el mismo número de individuos ocurre en cada recurso, es decir, cuando todos los recursos son utilizados en igual grado (generalista); una mínima amplitud de nicho corresponde a una máxima especialización.

Se obtuvo además la amplitud de nicho estandarizada por la fórmula (Krebs 1989):

$$B_s = \frac{B - 1}{n - 1}$$

donde B_s es la Amplitud de nicho estandarizada, B es la Amplitud de nicho (Levins, 1968), y n es el número de tipos posibles del recurso. La amplitud de nicho estandarizada expresa los valores en una escala del 0 al 1 y nos permite posteriormente comparar los valores entre nichos.

SOBREPOSICION DE NICHOS: Para estimar en qué grado utilizan las especies cada recurso se utilizó el índice de Pianka O_{jk} (Pianka, 1973):

$$O_{jk} = \frac{\sum p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum p_{ij}^2 \sum p_{ik}^2}}$$

donde p_{ij} y p_{ik} representan la proporción de i categorías del recurso utilizado por las especies j y k respectivamente. Los valores varían entre 0 y 1. Se considera a los valores alrededor de 0.6 biológicamente significativos (Zaret y Rand, 1971), en forma moderadas, y superiores o iguales a 0.8 como los valores altos.

Además se obtuvo el Porcentaje de Sobreposición, el cual es idéntico al Porcentaje de

Similitud propuesto por Renkonen (1938) y utilizado por Schoener (1970), por ser una de las medidas más simples para interpretar el sobreposición de nichos, y la cual no es sensible a cómo son seleccionados los recursos por el Investigador (Krebs, 1989):

$$P_{jk} = \left[\sum^n (\text{minimum } p_{ij}, p_{ik}) \right] 100$$

donde: P_{jk} = Porcentaje de sobreposición entre la especie j y la especie k .

p_{ij} , p_{ik} = Proporción del recurso i del total de recursos utilizados por la especie j y la especie k .

n = Número total de recursos utilizados.

Mediante pruebas de Chi-cuadrada (χ^2) con tablas de Contingencia (Everitt, 1977), se compararon las frecuencias en el uso del sustrato, tiempo y alimento. Cuando las frecuencias fueron muy pequeñas al igual que los valores esperados, se realizaron los ajustes necesarios.

V. RESULTADOS.

USO DEL TIEMPO (Períodos o Ciclos de Actividad).

Durante los censos de actividad se observaron un total de 610 lagartijas de las cuales 296 fueron de *Cnemidophorus hyperythrus* (48 en primavera, 164 en verano, 74 en otoño y 10 en Invierno), 143 de *Urosaurus nigricaudus* (34 en primavera, 47 en verano, 48 en otoño y 14 en invierno) y 171 de *Uta stansburiana* (36 en primavera, 59 en verano, 63 en otoño y 13 en invierno). Se consideraron 12 intervalos de tiempo, entre las 07:00 a las 19:00 hr.

Los resultados obtenidos sobre la actividad de las tres especies se muestra en el Cuadro 1, en donde se presentan el promedio de individuos observados por cada hora del censo efectuado en cada estación, la desviación estandar y la amplitud de nicho. La actividad se consideró en base al porcentaje de individuos registrados en cada intervalo de tiempo.

En el invierno los individuos adultos de las tres especies disminuyen su actividad, desapareciendo casi por completo, siendo la mayoría de los individuos observados fueron crías y juveniles (100% en *Cnemidophonis*, 83% en *Urosaurus*, y 61% en *Uta*, salvo en el caso de *Uta*. Los adultos de las tres especies se vuelven a ver activos en la primavera, pero en números bajos.

Cabe hacer notar que durante los días nublados hay también, en general, un descenso en la actividad por parte de las tres especies, sin embargo ésto fué más marcado con *C. hyperythrus* y *U. nigricaudus*. De igual forma la actividad de las especies estudiadas se ve afectada por los vientos fríos que soplan en el área durante el invierno y la Primavera, abatiendo las temperaturas; estos son de intensidad y duración variable.

1. *Cnemidophorus hyperythrus*.

El número de individuos de *Cnemidophonis hyperythrus* observados diariamente (promedio

de los tres días censados por estación) se muestra en el Cuadro 1. Como se puede apreciar, la actividad fue variable, observándose un mayor número de individuos en verano con mayor concentración en las primeras horas de la mañana; las diferencias estacionales observadas fueron significativas ($\chi^2 = 136.192$; 10 gl; $p < 0.01$).

En general, *C. hyperythrus* mostró un patrón unimodal con mayor actividad matutina más aparente, salvo en verano donde es claro un patrón bimodal con actividad matutina más aparente (Figura 11). Esta especie la mayor parte del tiempo estuvo en constante movilidad, desplazándose más lentamente en la sombra de árboles y debajo de arbustos y hierbas, mientras que en áreas soleadas y abiertas fueron rápidos sus movimientos, en su paso a otro sitio sombreado. En pocas ocasiones (ocho veces), se pudo observar a *C. hyperythrus* en áreas soleadas en campo abierto e inmóvil por períodos muy cortos de tiempo, especialmente durante las primeras horas de la mañana y principalmente en la primavera.

Analizando estacionalmente la actividad de esta especie se observa lo siguiente:

Invierno.- En este período no se registró actividad de los adultos siendo todos los individuos observados (10 lagartijas) crías-juveniles (distinguiéndoseles por su talla y coloración azul de la cola). Como se puede apreciar en la Figura 11, la actividad se concentró exclusivamente durante la mañana entre las nueve y doce del día alcanzando el máximo porcentaje a las 10 de la mañana (40.2%), siendo muy reducido el número de individuos (cuatro), lo cual se refleja en un bajo valor de amplitud de nicho ($B = 3.56$).

Primavera.- Se observaron 48 individuos activos durante los tres días de censo, registrándose desde las siete de la mañana (2.1%) y alcanzando un máximo cerca del medio día (16.7%)(Figura 11). En la primavera se aprecia una actividad más prolongada y constante a lo largo del día, y es cuando la amplitud de nicho tiene los valores más altos ($B=8.79$)(Cuadro 1).

Verano.- En esta época la actividad se presenta en 2 períodos, uno muy marcado donde se alcanza el máximo de registros alrededor de las 10:00 hr (27.5%) de los 164 individuos observados y otro ligero (4.5%) a las 17:00 hr. concentrándose marcadamente la actividad en la

CUADRO 1. Actividad diaria y estacional en cada hora de las tres especies. Se muestra el promedio diario de individuos, la desviación estándar (σ) y la Amplitud de Nicho (B) *Cne*=*Cnemidophorus hyperythrus*, *Uro*=*Urosaurus nigricaudus*, *Uta*=*Uta stansburiana*.

HORA	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	B	
INVIERNO	<i>Cne</i> σ	0 -	0 -	0.66 (0.58)	1.33 (1.15)	0.66 (0.58)	0.66 (1.15)	0 -	0 -	0 -	0 -	-	3.56	
	<i>Uro</i> σ	0 -	0.33 (0.58)	0.66 (0.58)	1.66 (0.58)	1 (1)	0 -	0.33 (0.58)	0.33 (0.58)	0 -	0.33 (0.58)	0 -	4.65	
	<i>Uta</i> σ	0 -	0 -	0.66 (0.58)	1 (1)	0.33 (0.58)	1 (0)	1 (1)	0 -	0.33 (0.58)	0 -	0 -	5.11	
PRIMAVERA	<i>Cne</i> σ	0.33 (0.58)	1 (0)	2 (1)	1.66 (0.58)	2.66 (0.58)	2.33 (0.58)	2 (0.58)	1.33 (0.58)	1 (1)	1.33 (1.53)	0.33 (0.58)	8.79	
	<i>Uro</i> σ	0 -	1.33 (0.58)	2.33 (0.58)	2 (1)	1 (0)	0.33 (0.58)	1 (1)	1.33 (0.58)	1.33 (1.53)	0.66 (0.58)	0 -	7.40	
	<i>Uta</i> σ	0.66 (0.58)	2.33 (0.58)	2 (1)	1.33 (0.58)	1 (1)	1.33 (0.58)	0.66 (0.58)	1.66 (1.53)	0.66 (0.58)	0.33 (0.58)	0 -	7.89	
VERANO	<i>Cne</i> σ	10.66 (4.16)	12 (3.60)	2 (1)	1.66 (0.58)	2.66 (0.58)	2.33 (0.58)	0.33 (0.58)	1.33 (0.58)	0 -	1.33 (1.53)	0.33 (0.58)	0.33 (2.08)	5.49
	<i>Uro</i> σ	0.66 (0.58)	1 (1)	5 (2)	4.66 (1.53)	0.66 (1.15)	0.33 (0.58)	0 -	0 -	1.33 (0.58)	1 (0)	0.66 (0.58)	0.33 (0.58)	4.70
	<i>Uta</i> σ	2.33 (0.58)	1.66 (0.58)	1.33 (0.58)	2 (2)	1.66 (1.53)	0.33 (0.58)	0 -	0 -	3.33 (1.53)	4.33 (1.53)	2 (2)	0.66 (0.58)	7.54
OTOÑO	<i>Cne</i> σ	0 -	1.33 (0.58)	2.33 (0.58)	1.33 (0.58)	4 (2)	7.33 (1.53)	4.33 (2.52)	2.66 (2.08)	0.66 (0.58)	0.33 (0.58)	0.33 (0.58)	-	5.77
	<i>Uro</i> σ	1 (1)	0.66 (0.58)	4.66 (2.08)	1 (0)	1.33 (1.15)	3.33 (2.08)	2.33 (0.58)	1.66 (0.58)	0 -	0 -	0 -	-	5.64
	<i>Uta</i> σ	0 -	1 (1)	4 (1)	1.33 (0.58)	1.66 (1.15)	1.66 (0.58)	5.33 (1.53)	3.66 (0.58)	2 (1)	0 -	0.33 (0.58)	-	6.26

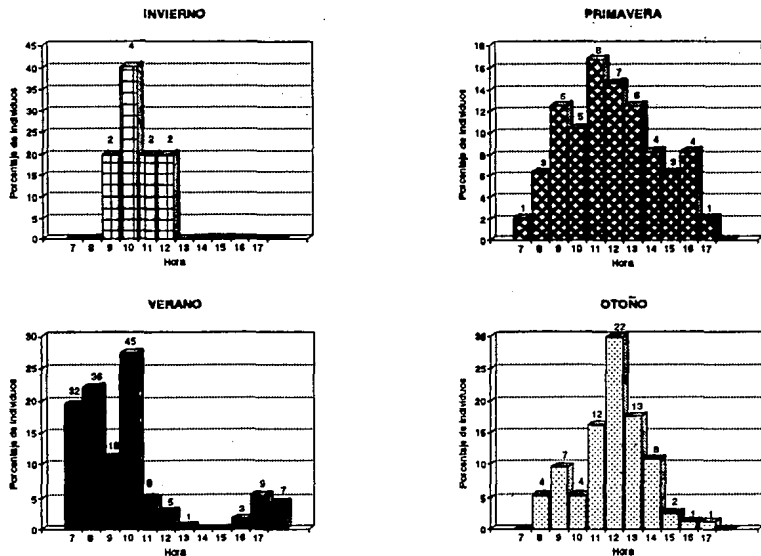


Figura 11. Histograma de los patrones de actividad diaria y estacional de *Cnemidophorus hyperythrus*. El número sobre las barras corresponde al total de individuos observados por hora.

mañana (139 individuos que corresponden al 84.75% de las observaciones. Entre las 14:00 y 15:00 hr no hubo registro de *C. hyperythrus*. Los censos se iniciaron a las siete de la mañana, sin embargo a dicha hora se observó un número elevado de organismos (un promedio de 10.6 individuos), por lo que se considera que la actividad inicia antes de esta hora. La amplitud del ciclo o período de actividad se redujo ($B=5.49$) comparado con el de la primavera.

Otoño.- El total de individuos observados disminuyendo de 164 a 74. La mayor actividad de *C. hyperythrus* en este período se registró a medio día (22 individuos correspondiendo al 29.8%). Se observaron individuos a partir de las ocho de la mañana, sin embargo no se descarta la posibilidad que inicie antes su actividad dada las temperaturas registradas a esa hora (29° C ambientales y 30.2° C en el suelo a las 7:45) (Anexo 1).

Aunque es una especie que se le encontró activa desde las siete de la mañana hasta cerca de las seis de la tarde, la mayor actividad en general de *C. hyperythrus* se observó en el transcurso de la mañana (66% de los individuos). Los valores de amplitud aumentan ligeramente del mes anterior ($B=5.77$) aunque la actividad se registró a lo largo del día (de 8:00 a 17:00 hr).

2. *Urosaurus nigricaudus*.

En general, la mayor frecuencia de observaciones de *Urosaurus nigricaudus* (entre el 54% y 78% de las 143 lagartijas) fueron registradas antes del medio día (Cuadro 1 y Figura 12); aunque durante las primeras horas de la tarde también se presentó actividad especialmente en primavera (41.2%) y otoño (45.8%); en los censos se observa que los últimos registros fueron a las 16:00 hr., con excepción del verano cuando se llegaron a encontrar después de las 18:00 hr.

La actividad en las cuatro estaciones aparentemente es bimodal (Figura 12). Se observó a *Urosaurus nigricaudus* activa en el suelo o bajo los amontonamientos de ramas particularmente entre las siete y diez de la mañana, mientras que el resto del tiempo la totalidad de los organismos se encontraron en sitios más elevados (sobre árboles, cactáceas y/o amontonamientos de ramas secas).

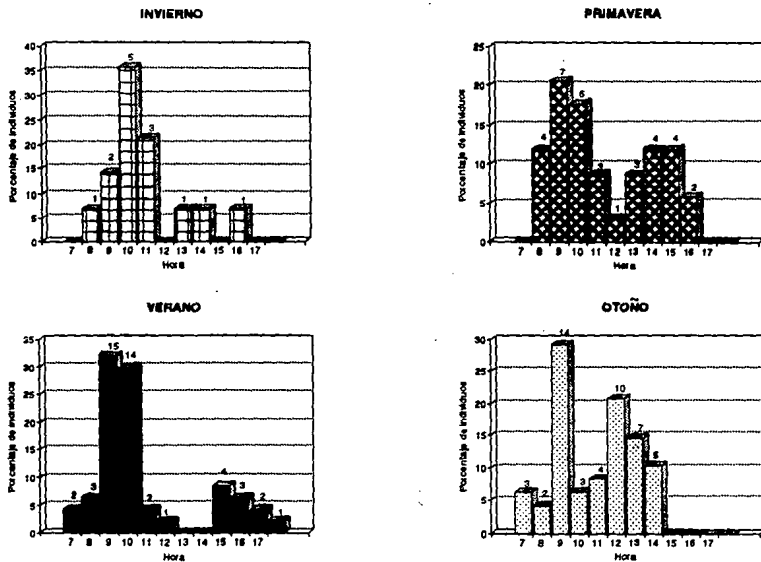


Figura 12. Histograma de los patrones de actividad diaria y estacional de *Urosaurus nigricaudus*. El número sobre las barras corresponde al total de individuos observados por hora.

En la mayor parte de los casos la actividad diaria declinó considerablemente alrededor del medio día como se aprecia en la Figura 12, salvo en el otoño cuando *U. nigricaudus* se vió en sitios sombreados y elevados sobre las ramas de los árboles. Al igual que *C. hyperythrus*, se encontraron variaciones diarias y estacionales significativas ($\chi^2 = 29.55$; 8gl; $p < 0.01$).

Invierno.- Durante este período la actividad de los adultos disminuyó marcadamente, siendo los crías-juveniles los observados con mayor frecuencia (83% de los 14 individuos). El mayor porcentaje de observaciones en esta estación se registró alrededor de las 10 de la mañana (35.77%); registrándose actividad a partir de las ocho de la mañana. El valor de amplitud, $B = 4.65$ no es tan bajo si se compara con las otras estaciones, sin embargo debe tomarse en cuenta que puede deberse a que la actividad de los juveniles es principalmente a las primeras horas del día (Cuadro 1).

Primavera.- Al igual que en el Invierno, los primeros registros fueron después de las 08:00 hr, pero en un mayor porcentaje (11.76% de 34 individuos) (Figura 12). La mayor actividad se concentró principalmente en la mañana (58.8%), con un máximo registro del 20.6% a las nueve de la mañana, aunque también fue importante la actividad vespertina (41.2% de los registros). Durante la primavera se obtiene la mayor amplitud del ciclo ($B = 7.40$) (Cuadro 1).

Verano.- En esta estación aumentó el número de observaciones a 47 individuos, apreciándose un patrón bimodal de actividad (Figura 12), con un pico de actividad máximo alrededor de las nueve de la mañana (32%) y otro ligero a las 15:00 hr; sin registro de actividad entre las 13:00 y 14:00 hrs. En verano fue el período de actividad más prolongado iniciándose a las siete de la mañana y registrando la última actividad después de las 18:00 hr. Sin embargo, la amplitud de nicho es reducida ($B = 4.70$) al encontrarse el mayor porcentaje de individuos en un período muy restringido de tiempo (Cuadro 1).

Otoño.- El número de observaciones fue semejante al verano (48 lagartijas) iniciándose el registro de la actividad en este período a las siete de la mañana y el último registro fue a las 14:00 hr, presentándose la mayor actividad a las nueve de la mañana (28.18%). A las 12:00 y 13:00 hr

del día se registró un porcentaje importante de organismos activos (20.85% y 14.59%). La amplitud aumenta ($B=5.64$), siendo mayor que la del verano ($B=4.7$) sin embargo no se observó actividad después de las 15:00 hr.

3. *Uta stansburiana*.

Los resultados de la actividad diaria durante las cuatro estaciones de esta especie se presentan en el Cuadro 1, donde es posible observar el promedio diario de individuos por estación de los 172 individuos observados.

De las tres especies aquí estudiadas, *Uta stansburiana* es la que muestra una menor claridad en la diferenciación de los patrones de actividad (Figura 13), salvo en verano en el que junto con *C. hyperythrus* y *U. nigricaudus* muestra un patrón bimodal, sin embargo en este caso la mayor actividad se concentra en la tarde. Muestra al igual que las otras dos especies, variaciones significativas ($\chi^2 = 60.64$; 10gl; $p = 0.01$).

A pesar de que también se ve disminuida la actividad de *Uta stansburiana* durante el invierno, los adultos no desaparecen totalmente como en el caso de *Cnemidophorus*, constituyendo el 39% de las observaciones. No obstante, el número de individuos de *Uta* fue siempre menor del de *Cnemidophorus* y *Urosaurus* (Cuadro 1).

Invierno.- En este período la mayor actividad se llevó a cabo en la mañana entre las 09:00 y 13:00 hr, concentrándose principalmente entre las 12:00 y 13:00 hr (23.15% en cada hora); el último registro fue a las 15:00 hr, aunque las observaciones fueron muy pocas (13 individuos). Es posible observar tanto a juveniles como a organismos adultos activos y asoleándose en campo abierto y en amontonamientos de ramas. El valor de B es de 5.11 para el invierno, siendo menor que el resto de los períodos censados.

Primavera.- En primavera *Uta* se observó desde las 07:00 hasta las 16:00 hr; al igual que el período anterior, aumentando el número de observaciones a 36, sin embargo a diferencia de las otras estaciones (especialmente verano y otoño), la mayor actividad fue en la mañana con un

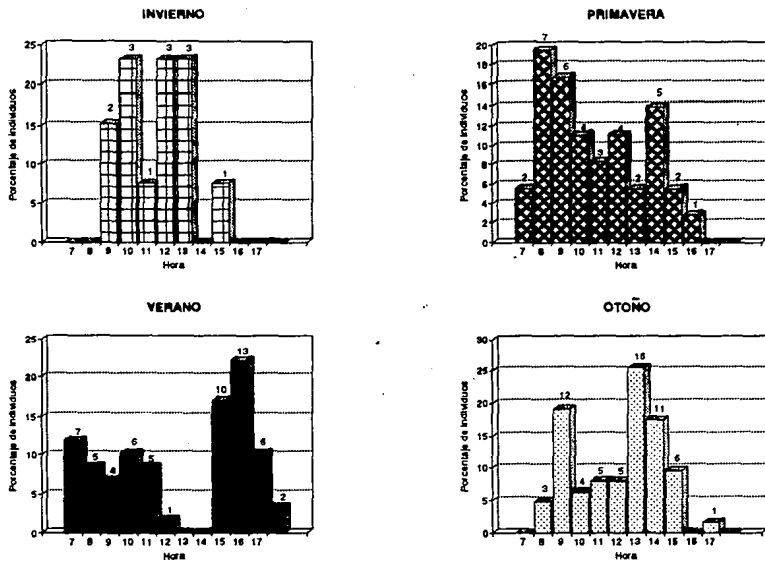


Figura 13. Histograma de los patrones de actividad diaria y estacional de *Uta stansburiana*. El número sobre las barras corresponde al total de individuos observados por hora.

máximo de 19.48% de registros a las 08:00 hr. La actividad se desarrollo en un período mayor de tiempo ($B = 7.89$), de las 07:00 a las 16:00 hr.

Verano.- Hay una mayor actividad durante el verano incrementándose nuevamente el número de observaciones (59 individuos); al igual que las otras dos especies la cual principia cerca de las siete de la mañana y finaliza alrededor de las 18:00 hr.

En verano se observa un patrón bimodal claro con el máximo registro a las 16:00 hr (22.06%), a diferencia de las otras dos especies (Figura 13). Los primeros registros a las siete de la mañana constituyen el 11.87% de observaciones por lo que posiblemente la actividad se inicio antes de dicha hora. Entre las 13:00 y 14:00 hr no se vieron individuos de *U. stansburiana*. La amplitud del ciclo fue muy semejante a la de la primavera ($B = 7.54$) aunque en verano se la actividad presentó en dos períodos separados por un período de aparente inactividad.

Otoño.- Es en otoño cuando se observó un mayor número de individuos de *Uta* (63). Se registraron individuos activos desde las 08:00 hasta las 15:00 hr, sin embargo alrededor de las 17:00 hr se observó tan sólo un individuo de *Uta*, prolongando así el período de actividad; a pesar de ello en otoño la amplitud de nicho fue menor ($B = 6.26$). El número de individuos activos después de las 12:00 (54 % de las lagartijas) fue ligeramente superior a los observados en la mañana.

COMPARACION ESTACIONAL.

Por medio de un análisis de sobreposición se buscó la semejanzas o diferencias en forma general de la actividad entre las estaciones (Cuadro 2). Para esto no se considero al invierno por las diferencias que pudiera presentarse al existir una mayor actividad juvenil en dicha estación.

Así tenemos que en el caso de *Cnemidophorus hyperythrus*, se observó una mayor semejanza o sobreposición por ambos índices entre primavera y otoño, períodos que muestran una actividad continúa a lo largo del día, concentrada hacia el medio día; mientras que para *Urosaurus nigricaudus*, los períodos más parecidos son primavera y verano, en los que se observa un patrón bimodal con

CUADRO 2 . Comparación estacional del uso del tiempo por parte de cada una de las especies mediante el índice de sobreposición de Pianka (O_p) y el índice de Schoener o Porcentaje de Sobreposición. (*Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*)

	PRIMAVERA	O_p		PORCENTAJE			
		VERANO	OTOÑO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	
<i>Cnemidophorus</i>	PRIMAVERA	-	0.528	0.893	-	48.61	77.30
	VERANO		-	0.315	-	-	31.45
	OTOÑO			-			-
<i>Urosaurus</i>	PRIMAVERA	-	0.851	0.741	-	65.36	61.48
	VERANO		-	0.645	-	-	50.13
	OTOÑO			-			-
<i>Uta</i>	PRIMAVERA	-	0.751	0.637	-	68.58	56.19
	VERANO		-	0.757	-	-	67.69
	OTOÑO			-			-

una mayor concentración de actividad matutina.

Por otro lado, para *Uta stansburiana* los valores obtenidos fueron moderados en los tres pares de estaciones y para los dos índices, observándose valores muy semejantes entre verano-otoño y entre primavera-verano ($O_p = 0.757$ y 0.751 respectivamente; Porcentaje = 67.96 y 68.58% respectivamente), variando también ligeramente éstos de acuerdo con el índice. De esta forma tenemos que las estaciones con una mayor semejanza en el patrón de actividad fueron otoño y verano, en donde la mayor concentración de actividad fue después del medio día.

COMPARACION INTERESPECIFICA.

En las Figura 14 se aprecia en forma gráfica la actividad de las tres especies en cada estación. Se puede observar aparente semejanza en los patrones de actividad durante el verano y el otoño. En primavera los patrones se desfasan en el tiempo, como pudlra suceder en el invierno.

Cnemidophorus hyperythrus es una especie muy activa que se le puede observar en constante movimiento por largos períodos de tiempo, mientras que las otras dos especies muchas veces fueron observadas quietas en un solo sitio, o desplazándose cortas distancias. Por su parte *Urosaurus nigricaudus* a pesar de habersele visto desde las primeras horas de observación hasta avanzada la tarde, su movilidad era mínima al principio y final del día en comparación con *C. hyperythrus*. En el caso de *Uta stansburiana*, a pesar de que se le observó en pocas ocasiones en movimiento constante fue una especie muy activa y la que tuvo una mayor amplitud de ciclo activo (salvo en primavera) con respecto a *Cnemidophorus* y *Urosaurus*.

Invierno.- En términos generales la actividad es muy reducida en esta estación (Figura 14) y en su mayor parte son individuos juveniles los que se observan. Los adultos que presentaron actividad pertenecían a las especies *Uta* y *Urosaurus*, y en la mayoría de las veces la desarrollaron alrededor del medio día.

Primavera.- En primavera las tres especies se encuentran en actividad a lo largo de todo

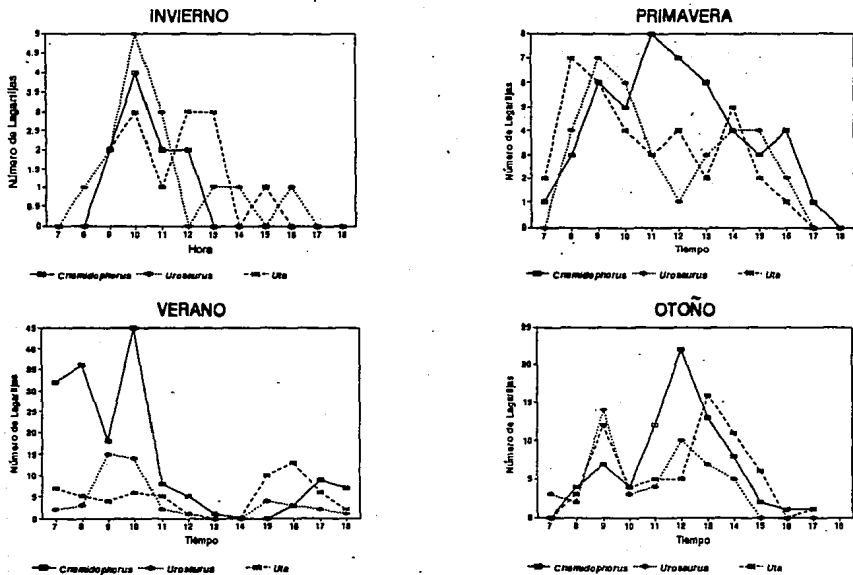


Figura 14. Comparación de la actividad diaria de las tres especies de lacertilios en cada estación.

el día, sin embargo *Cnemidophorus* fue la especie que presentó un ciclo de mayor amplitud ($B = 8.79$). En este período no se encontraron diferencias significativas entre las especies ($\chi^2 = 10.07$; 12 gl; $p < 0.05$).

Verano.- En verano se encontraron diferencias significativas en los ciclos de actividad entre las especies ($\chi^2 = 78.28$; 8 gl; $p < 0.01$), observándose que *Uta stansburiana* es más activa en la tarde entre las 15:00 y 17:00 hr, mientras que *Cnemidophorus hyperythrus* y *Urosaurus nigricaudus* lo son antes del medio día. Además entre estas dos últimas especies existen diferencias ya que aunque ambas son muy activas alrededor de las 10 de la mañana, *Cnemidophorus* muestra una mayor actividad entre las siete y ocho de la mañana. La mayor amplitud del ciclo fue de *Uta* ($B = 7.54$).

Otoño.- Las diferencias observadas fueron estadísticamente significativas ($\chi^2 = 23.30$; 8 g.l. $p = 0.01$). Durante los censos de otoño, *Urosaurus* no se observó después de las 15:00 hr, mientras que las otras dos especies se registraron hasta las 17:00 hr. Sin embargo las tres especies llegan a mostrar bastante actividad entre las 11:00 y 14:00 hr a pesar de que en ese período se registraron temperaturas elevadas, entre 35° y 43° C (obs. pers.). Nuevamente *Uta* presentó una amplitud del ciclo mayor a las otras dos especies ($B = 7.54$).

SOBREPOSICION DEL TIEMPO.

Los valores de la sobreposición del nicho temporal obtenido por el Índice O_{jk} y por el Porcentaje de sobreposición (Schoener, 1970) por pares de especies en cada estación, se presentan en el Cuadro 3.

En general los valores de O_{jk} van de moderados a elevados (entre 0.60 a 0.89), mientras que los valores de los porcentajes son moderados teniendo valores entre 76.43% y 52.12%. Durante primavera y otoño (entre 0.76-0.89 y 67.8-76.43%) las tres especies se solapan más en el tiempo que durante el verano.

La mayor sobreposición se presentó entre *Uta stansburiana* y *Urosaurus nigricaudus* durante

CUADRO 3 . Valores de Sobreposición del nicho temporal obtenidos por el Índice de Pianka (O_p) y por el Porcentaje de sobreposición (Schoener 1970) entre las especies *Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana* para cada estación.

		O_p			PORCENTAJE		
		<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>	<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>
PRIMAVERA	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.8358	0.8344	-	70.21	72.85
	<i>Urosaurus</i>		-	0.8936		-	76.43
	<i>Uta</i>			-			-
VERANO	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.7431	0.5972	-	63.55	54.52
	<i>Urosaurus</i>		-	0.5949		-	52.61
	<i>Uta</i>			-			-
OTOÑO	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.8311	0.7619	-	73.16	67.87
	<i>Urosaurus</i>		-	0.8319		-	70.28
	<i>Uta</i>			-			-
INVIERNO	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.8757	0.7886	-	69.94	66.00
	<i>Urosaurus</i>		-	0.6702		-	52.12
	<i>Uta</i>			-			-

la primavera (0.89 y 76.43%), aunque en general, en el resto de las estaciones los valores más altos fueron entre *Cnemidophorus hyperythrus-Urosaurus nigricaudus*.

USO DEL ESPACIO.

La distribución de las especies estudiadas en los sustratos disponibles en el área se muestra en forma general en la Figura 15.

Los resultados obtenidos en lo que se refiere a la utilización del microhábitat por cada una de las tres especies de lacertilios están basados en las observaciones de los censos de actividad (608 individuos)(Cuadro 4) y fueron los siguientes:

1. *Cnemidophorus hyperythrus*.

Esta lagartija utiliza casi exclusivamente el suelo, que en este caso comprende el suelo en campo abierto y debajo de arbustos y árboles, correspondiendo de las 296 observaciones el 34.46% al primer sustrato y 58.44% al segundo. Otro microhábitat utilizado pero en menor frecuencia es el de los amontonamientos de ramas secas o cardones caídos en descomposición (7.09% del total de observaciones), donde ocasionalmente se puede ver algún individuo de *Cnemidophorus* en búsqueda de alimento a escasos centímetros de la superficie sobre las ramas caídas explorando un termitero.

Si se analiza estacionalmente el uso del sustrato, se encuentra que *C. hyperythrus* prácticamente mantiene los mismos porcentajes de utilización, sin diferencias significativas ($\chi^2 = 2.49$; 6 g.l.; $p > 0.05$) en los cuatro períodos, siendo la mayor frecuencia de observaciones en el suelo debajo de arbustos y árboles (Figura 16).

Invierno.- Durante el invierno exclusivamente hubo observación de individuos crías-juveniles (10 animales) en el campo abierto (40%) y bajo arbustos y árboles (60%). Los adultos prácticamente desaparecen.

Primavera.- En esta estación es cuando el porcentaje de observaciones en el suelo debajo

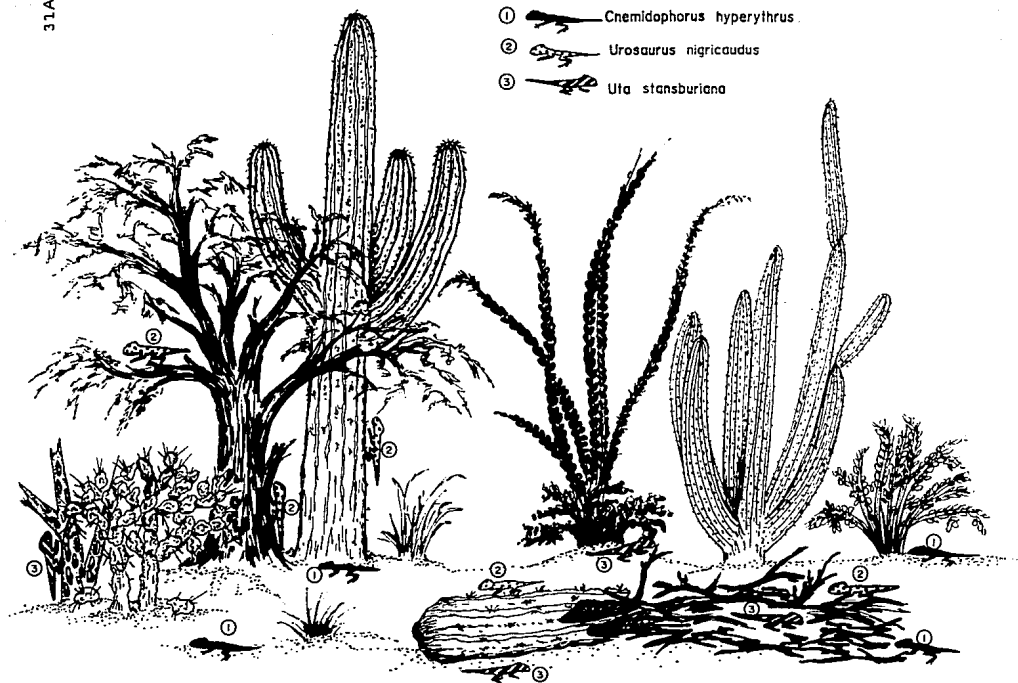


Figura 15. Distribución de las tres especies de lacertilios en los sustratos del área.

de arbustos y árboles es ligeramente superior (64.58% de los 48 individuos observados) y cuando hay menos observaciones en el suelo en campo abierto (31.25%), siendo también relativamente bajo el porcentaje de uso de ramas secas (4.16%), aunque en ambos casos son leves las diferencias con las otras estaciones.

Verano.- En el verano aumenta un poco el uso de ramas caídas y del suelo en campo abierto (34.14 % y 8.5% respectivamente de un total de 164 lagartijas), disminuyendo ligeramente las observaciones debajo de arbustos y árboles.

Otoño.- En el otoño sigue en aumento el uso del campo abierto (36.48% de 74 lagartijas) en donde hay más cubierta de plantas herbáceas, reduciéndose el del suelo bajo arbustos y de ramas caídas (56.76% y 6.76% respectivamente).

En lo que se refiere a la amplitud del nicho espacial de *Cnemidophorus* (Cuadro 4), sus valores estacionales variaron entre 1.9 y 2.2 siendo en verano cuando se alcanzó el valor máximo y en invierno el mínimo. Sin embargo, no fue grande la variación observada ni el valor en sí, pudiendo considerar baja la diversidad de sustratos utilizados.

2. *Urosaurus nigricaudus*.

Como se observa en el Cuadro 4, *U. nigricaudus* es una especie que pasa la mayor parte del tiempo en sitios elevados (más del 85% de las observaciones en cada estación - 91.6% del total de observaciones) sobre ramas y troncos de árboles, algunos arbustos y cactáceas, así como sobre amontonamientos de ramas secas o cardones en descomposición. En pocas ocasiones (10 correspondientes al 8.4% de las 143 observaciones) se le observó en el suelo (campo abierto y debajo de arbustos y árboles), pero siempre estuvo cerca de algún árbol o amontonamiento de ramas.

El sustrato más utilizado por *Urosaurus* a lo largo de las cuatro estaciones fue el arbóreo, constituido aquí por tres categorías de microhábitat: árboles y arbustos, cardones y cactáceas-arboles secos en pie, variando las proporciones de utilización de cada una de las categorías por

CUADRO 4 . Uso del espacio por las tres especies *Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*, en cada estación. Los resultados se presentan en porcentajes de utilización. B= Amplitud de Nicho.

	CAMPO ABIERTO	DEBAJO DE ARBOLES	SOBRE O ENTRE RAMAS	ARBOLES Y ARBUSTOS	CARDON	SECOS EN PIE	B	
<i>Cnemidophorus</i>	INVIERNO n=10	40.00	60.00	0	0	0	1.92	
	PRIMAVERA n=48	31.25	64.58	4.16	0	0	1.93	
	VERANO n=164	34.14	57.32	8.53	0	0	2.21	
	OTOÑO n=74	36.48	56.76	6.76	0	0	2.17	
<i>Urosaurus</i>	INVIERNO n=14	0	14.28	28.57	50.00	0	7.14	2.8
	PRIMAVERA n=34	2.94	8.82	23.53	44.12	5.88	14.70	3.52
	VERANO n=47	4.25	4.25	27.66	48.94	8.51	6.38	3.02
	OTOÑO n=48	0	4.16	20.83	54.17	2.08	18.75	2.67
<i>Uta</i>	INVIERNO n=11	18.18	27.27	54.54	0	0	0	2.47
	PRIMAVERA n=36	44.44	25.00	27.78	0	0	2.78	2.96
	VERANO n=59	16.95	27.12	55.93	0	0	0	2.41
	OTOÑO n=63	30.16	33.33	34.92	0	0	1.59	3.08

<i>Cnemidophorus</i> N=296	34.45	58.44	7.09	0	0	0	2.15
<i>Urosaurus</i> N=143	2.10	6.29	24.47	49.65	4.89	12.59	3.04
<i>Uta</i> N=169	27.81	28.99	42.01	0	0	1.18	2.96

estación.

De estos tres microhábitats recién mencionados, siempre el más utilizado fue el de árboles y arbustos con 49.65% del total de observaciones (corresponde a 71 individuos) y de este total de avistamientos una mínima parte fue en arbustos (11 observaciones).

De los árboles utilizados, cerca del 90% (89.51% de las 71 observaciones) fueron mezquites (*Prosopis articulata*), el resto fueron ciruelos (*Cyrtocarpa edulis*) y palo verde (*Cercidium praecox*). Los arbustos utilizados por esta especie fueron principalmente el lomboy (*Uatropa cuneata*) y el mangle dulce (*Maytenus phyllantoides*). Esta lagartija también ha sido observada en forma ocasional en otros arbustos y árboles no espinosos, como el palo fierro (*Olneya tesota*).

El segundo sitio más frecuentado por esta especie es el de los amontonamientos de ramas o cardones muertos en descomposición alcanzando entre el 20.83% y 27.66% de las observaciones (24.47% de los 143 individuos). El uso de cardones vivos por su parte, estuvo asociado a la presencia de mezquites en esos sitios; lo mismo se ha visto en otras ocasiones con otras cactáceas de gran tamaño como las pitayas.

Generalmente, los porcentajes de observaciones por estación del uso de los principales microhábitats utilizados por *U. nigricaudus* (Figura 16) se mantienen en forma general, pudiéndose observar algunas diferencias en el resto de los sustratos, las cuales no fueron estadísticamente significativas ($\chi^2 = 12.01$, 15 g.l. ; $p > 0.05$).

Invierno.- En el invierno sucede algo semejante a lo que pasa con *Cnemidophorus*, la actividad de los adultos disminuye, pudiéndose observar además de adultos (17% de las 14 observaciones) a crías juveniles (83%), la mayoría de los cuales se observó sobre ramas caídas y cactáceas secas en pie. Durante este período no se vieron individuos en campo abierto, sin embargo, el mayor porcentaje se encontró en el suelo debajo de arbustos. Tampoco se observó a *Urosaurus* sobre cardones vivos.

Primavera.- En esta estación se presenta el menor porcentaje en el uso de árboles y arbustos (44.12% de 34 observaciones), sin embargo el porcentaje de registros en cactáceas y

árboles secos en pie es mayor (14.7%) en comparación con otras estaciones como el verano. Hay en general un uso más equitativo de los sustratos disponibles, tomando en consideración las preferencias antes mencionadas.

Verano.- En el verano hubo el mismo porcentaje en campo abierto que debajo de árboles y arbustos (4.25% de 47 observaciones), habiendo una reducción del uso del suelo debajo de árboles y arbustos y de cactáceas secas en pie (de 8.82% a 4.25% y de 14.70% a 6.38% respectivamente); así como un ligero aumento en los principales microhábitats como árboles-arbustos y sobre ramas caídas (de 44.12% a 48.94% y de 23.53% a 27.66% respectivamente).

Otoño.- El uso del suelo durante los censos de otoño, fue debajo de árboles y arbustos, observándose en esta estación una disminución en el uso de la mayoría de los microhábitats con excepción de los árboles (26 individuos correspondiendo al 54.17%) y cactáceas o árboles secos en pie (9 individuos que corresponden al 18.75%), que alcanzan los máximos valores de los censos efectuados. Aunque como ya se mencionó ninguna de estas diferencias es significativa.

La amplitud de nicho varió entre 2.6 y 3.5, correspondiendo el valor más alto al período de primavera, cuando a pesar de existir una mayor uso de los árboles, no hubo una preferencia tan marcada por estos sitios sino se repartió entre los otros los sitios elevados.

3. *Uta stansburiana*.

Esta especie utiliza los siguientes sustratos: campo abierto, debajo de arbustos y árboles, amontonamiento de ramas secas y las cactáceas o árboles secos en pie, pudiéndosele ver a nivel del suelo y en sitios con poca elevación del suelo (inferior a 50 cm), incluso cuando está sobre el suelo es más habitual observarla en partes ligeramente elevadas como los montículos de tierra que se forman debajo de los arbustos. Al igual que *Urosaurus nigricaudus*, *Uta stansburiana* sube a cactáceas secas (pitayas, choyas) y troncos de árboles secos pero solo a pocos centímetros arriba del suelo.

En general fue más frecuente encontrar a *Uta* en los amontonamientos de ramas caídas o cardones en descomposición (42.01% de las 169 observaciones), siendo también común en el suelo (56.80% del total de observaciones en sus dos categorías juntas en campo abierto y debajo de arbustos y árboles). La proporción en el uso de los sustratos por parte de *Uta stansburiana* en cada período se presenta gráficamente en la Figura 16.

Invierno.- En esta estación hubo poca actividad de individuos adultos de *Uta* (5 individuos), así como de crías juveniles, a pesar de ello los porcentajes de utilización fueron semejantes a los del verano siendo el microhábitat más utilizado el de los amontonamientos de ramas secas y/o cardones en descomposición (54.54% de 11 observaciones) disminuyendo el uso del campo abierto y del suelo debajo de arbustos.

Primavera.- En la primavera de las 36 lagartijas observadas, el mayor porcentaje se registró en el suelo en campo abierto (44%), seguido de los amontonamientos de ramas secas (27.78%) y del suelo debajo de arbustos (25%). Ocasionalmente se observaron individuos sobre esqueletos de cactáceas (choya).

Verano.- La preferencia por los amontonamientos de ramas caídas durante el censo del verano por parte de *Uta* es evidente al comprender el 55.93% de los 59 registros, habiendo un aumento en relación con la primavera; le sigue el suelo debajo de los arbustos, cuyo porcentaje fue ligeramente mayor que en la primavera (27.12%) (Cuadro 4). Es en el verano cuando se registró la menor utilización del suelo en campo abierto (16.95%).

Otoño.- A pesar de que en el otoño el orden de importancia de los microhábitats utilizados se mantiene (de mayor a menor: ramas secas, suelo debajo de arbustos y suelo en campo abierto), aumenta el número de observaciones a 63 individuos y las proporciones entre los microhábitats son muy semejantes (34.9%, 33.3% y 30.2% respectivamente). Nuevamente hubo presencia de *Uta* sobre esqueletos de cactáceas pero fue mínima (1.59%).

Durante primavera y otoño la amplitud de nicho fue semejante ($B=2.96$ y $B=3.08$).

respectivamente), aunque fue ligeramente mayor en otoño; así en ambas estaciones fueron prácticamente tres los microhábitats usados siendo las proporciones entre ellos muy parecidas. Mientras que en verano e invierno fue ligeramente menor la amplitud del nicho espacial ($B = 2.4$). (Cuadro 4)

COMPARACION ESTACIONAL.

Al igual que con la actividad (Tiempo), con el fin de comprobar el grado de semejanza existente entre los valores del uso del microhábitat por cada especie, se calcularon los dos índices de sobreposición por estación.

En el Cuadro 5 se muestran estos valores para *Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*. Se observa, independientemente del índice utilizado, que todos los valores son altos ($O_p > 0.80$ y Porcentaje de sobreposición $> 70\%$).

Los valores menores se obtuvieron en el caso de *Uta stansburiana*, sin embargo los valores fueron relativamente altos ($O_p > 0.79$ y Porcentaje de sobreposición $> 65\%$).

Debido a los elevados valores de sobreposición estacional intraespecífica y al no existir diferencias significativas en el uso de los sustratos, agrupamos las observaciones estacionales de cada especie al final del Cuadro 5, observando que la mayor diversidad en el uso de sustratos la encontramos en *Urosaurus nigricaudus*, aunque hay una preferencia marcada por sitios elevados, especialmente árboles. Mientras que *Uta stansburiana*, utiliza en porcentajes semejantes el suelo y sitios ligeramente elevados como son los amontonamientos de ramas.

COMPARACION INTERESPECIFICA.

En la parte final del Cuadro 4 se agruparon las observaciones de cada especie durante las cuatro estaciones, apreciándose la diferencia ($\chi^2 = 435.05$; 6 g.l.; $p < 0.001$) en la utilización de microhábitats entre las tres especies. A pesar de que las tres especies de lagartijas llegan a realizar parte de sus actividades en un momento dado en el mismo sustrato, las proporciones no

CUADRO 5 . Comparación estacional del uso del sustrato por parte de cada una de las tres especies mediante el Índice de sobreposición de Pliank (O_{jk}) y el Índice del Porcentaje de sobreposición.

(*Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*)

	PRIMAVERA	O_{jk}		PORCENTAJE			
		VERANO	OTOÑO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	
<i>Cnemidophorus</i>	PRIMAVERA	-	0.995	0.992	-	93.27	92.2
	VERANO		-	0.999		-	97.24
	OTOÑO			-			-
<i>Urosaurus</i>	PRIMAVERA	-	0.980	0.983	-	87.14	85.92
	VERANO		-	0.961		-	82.38
	OTOÑO			-			-
<i>Uta</i>	PRIMAVERA	-	0.797	0.951	-	69.73	84.53
	VERANO		-	0.918		-	78.99
	OTOÑO			-			-

son las mismas.

Tenemos así que *Cnemidophorus hyperythrus* prefiere el suelo especialmente debajo de arbustos, *Urosaurus nigricaudus* prefiere los sitios elevados particularmente los árboles y *Uta stansburiana* utiliza el suelo y especialmente amontonamientos de ramas secas pero en sitios con poca elevación del suelo.

En forma global, *Urosaurus* tiene una amplitud de nicho ligeramente mayor que *Uta*, siendo *Cnemidophorus* la más especialista de las tres.

Comparando el uso del espacio por las tres especies, en cada estación se observa lo siguiente:

Invierno.- Nuevamente se observa las claras preferencias de cada especie, encontrándose diferencias estadísticamente significativas ($X^2 = 26.91$; 8 g.l.; $p < 0.001$) aunque debe tomarse en consideración en este caso que la mayor parte de las observaciones fueron crías y que las preferencias respecto a los adultos pueden variar.

Primavera.- *Cnemidophorus* utiliza en mayor proporción el suelo debajo de arbustos, *Urosaurus* los árboles y *Uta* el campo abierto. Mientras que *Urosaurus* y *Uta* se encuentran en proporciones semejantes en los amontonamientos de ramas, *Uta* y *Cnemidophorus* lo están en el campo abierto. Las diferencias son estadísticamente significativas ($X^2 = 89.53$; 10 g.l.; $p < 0.001$).

Verano.- En este período es más clara la preferencia de sustrato de cada especie: *Cnemidophorus* el suelo especialmente bajo arbustos, *Urosaurus* los árboles y *Uta* los amontonamientos de ramas secas. ($X^2 = 222.41$; 10 g.l.; $p < 0.001$).

Otoño.- A pesar de que las preferencias observadas en verano se mantienen, en el caso de *Uta* la proporción en las ramas secas disminuye y prácticamente se iguala al del suelo en campo abierto y bajo arbustos. ($X^2 = 151$; 10 g.l.; $p < 0.001$).

SOBREPOSICION DEL ESPACIO.

En la Figura 16 se puede observar cuales fueron las proporciones en el uso del sustrato de las especies por estación (Invierno, Primavera, Verano y Otoño respectivamente), de modo que puede llegar a distinguirse gráficamente cuales fueron los sustratos "compartidos".

En los Cuadros 6 y 7 se muestran los valores de sobreposición así como el porcentaje de utilización del nicho en pares de especies en cada período y en forma general respectivamente.

Es posible distinguir que en las cuatro estaciones la mayor sobreposición se presentó entre *Cnemidophorus* y *Uta* tanto por el índice de O_p como por el porcentaje de sobreposición. En general la sobreposición entre estas dos especies ligeramente alta (menor de 0.8 y del 65%); en otoño alcanzó su máximo valor (0.836 y 70.25%).

En forma global también los valores mayores de sobreposición fueron como era de esperarse, entre *Cnemidophorus* y *Uta*, los cuales son moderados (0.744 y 63.9%).

Los valores obtenidos para los otros 2 pares de especies (*Cnemidophorus-Urosaurus* y *Urosaurus-Uta*) fueron bajos prácticamente en todos los casos salvo en invierno y primavera, cuando entre *Urosaurus* y *Uta* el valor del O_p fue superior a 0.5. Los valores más bajos fueron entre *Cnemidophorus* y *Urosaurus*, como era de esperarse.

Mientras que la sobreposición más alta para el par *Cnemidophorus-Uta* fue en otoño, para *Cnemidophorus-Urosaurus* fue en verano y para *Urosaurus-Uta* fue en invierno.

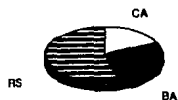
De las tres especies, la que en promedio tuvo una mayor sobreposición con las otras especies fue *Uta stansburiana*, seguida de *Cnemidophorus* y *Urosaurus* (Cuadro 7), sin embargo fueron bajos los valores.

USO DEL ALIMENTO.

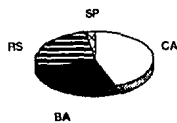
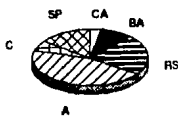
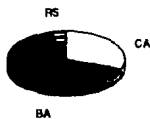
En la dieta de las especies con que se trabajó, del análisis de 302 estómagos se identificaron 8,299 artrópodos que se agruparon en 22 categorías de presa; no se incluyó el material que no pudo identificarse por su grado de digestión, la materia vegetal (semillas,

INVIERNO

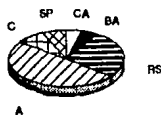
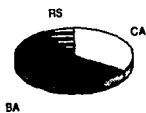
38 A



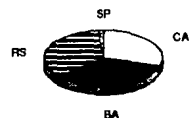
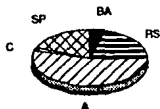
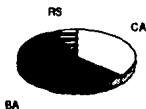
PRIMAVERA



VERANO



OTOÑO



Cnemidophorus hyperythrus

Urosaurus nigricaudus

Uta stansburiana

Figura 16 . Uso del sustrato por las tres especies en cada estación.

CA = Campo abierto (suelo), BA = Bajo Arbustos (suelo), RS = Ramas secas, A = Arbustos/Arboles, C = Cactáceas y SP = Secos en pie (cactáceas y arboles secos).

CUADRO 6 . Valores de Sobreposición del nicho espacial obtenidos por el Índice de Pianka (O_{jk}) y por el Porcentaje de sobreposición (Schoener 1970), entre las especies *Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana* para cada estación.

		O_{jk}			PORCENTAJE		
		<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>	<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>
PRIMAVERA	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.1985	0.7466	-	15.93	60.42
	<i>Urosaurus</i>	-	-	0.5811	-	-	38.07
	<i>Uta</i>	-	-	-	-	-	-
VERANO	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.1616	0.6024	-	17.05	52.60
	<i>Urosaurus</i>	-	-	0.4680	-	-	36.17
	<i>Uta</i>	-	-	-	-	-	-
OTOÑO	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.0909	0.8360	-	10.92	70.25
	<i>Urosaurus</i>	-	-	0.2573	-	-	26.59
	<i>Uta</i>	-	-	-	-	-	-
INVIERNO	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.1969	0.5151	-	14.28	45.45
	<i>Urosaurus</i>	-	-	0.5122	-	-	42.57
	<i>Uta</i>	-	-	-	-	-	-

CUADRO 7 . Valores de Sobreposición del Nicho espacial O_{jk} y Porcentaje de solapamiento entre las especies. * Es el promedio de solapamiento de cada especie con respecto a las otras dos.

		O_{jk}			PORCENTAJE		
		<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>	<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>
<i>Cnemidophorus</i>	-	0.1693	0.7440	-	16.25	63.90	
<i>Urosaurus</i>	-	-	0.3370	-	-	34.98	
<i>Uta</i>	-	-	-	-	-	-	
* PROMEDIO	0.457	0.253	0.541	40.07	25.62	49.44	

Inflorescencias, etc.) y el material mineral (arena o piedras diminutas). A pesar de que los resultados se dan a nivel de Orden (excepto en Formicidae), cabe mencionar que los Isoptera que consumieron las tres especies de lacertilios fueron de la familia Rhynotermitidae y los Neuroptera estuvieron constituidos por organismos inmaduros, principalmente de la familia Myrmeleontidae, con excepción de cinco individuos de la familia Chrysopidae encontrados en otoño (dos en *Cnemidophorus*, dos en *Uta* y uno en *Urosaurus*).

Los resultados obtenidos de la alimentación por cada especie son los siguientes:

1. *Cnemidophorus hyperythrus*.

La dieta de esta especie a lo largo de tres estaciones se muestra en el Cuadro 8, en donde se presentan los porcentajes de las diversas categorías de presa o grupos ingeridos considerando el número de presas consumido (NPC), el volumen de dichas presas (VPC) y la frecuencia de ocurrencia (FO), así como la diversidad o amplitud de nicho por estación. Es posible observar que Isoptera fue el grupo que apareció en el mayor número de los estómagos analizados (entre el 74% y 82%) es la presa más consumida durante las tres estaciones y la que mayor contribución en volumen consumido aportó a la dieta, salvo en otoño. Hay además una presencia importante de cinco grupos o categorías de alimento más: Araneae, Neuroptera, inmaduros de Lepidoptera, inmaduros de Coleoptera y Orthoptera. Sin embargo no siempre el número y el volumen fueron considerables, lo cual se refleja en el valor de importancia de cada grupo, cuyos datos se muestran en el Cuadro 9, y donde es clara la preferencia por Isoptera. Las seis categorías que hemos mencionado anteriormente comprenden más del 90% del número de presas consumido y entre el 60% y 92% del volumen.

En el caso de *Cnemidophorus hyperythrus*, en las tres estaciones el número de categorías que aparecieron fué de 19, sobresaliendo los seis grupos antes mencionados.

Los porcentajes del número y del volumen de algunas categorías de presa consumidas varían mucho entre el número y el volumen consumidos debido a la diferencia de tallas de las presas, tal es el caso de Orthoptera, de inmaduros de Lepidoptera y de Formicidae; por lo anterior,

CUADRO 8 . Dieta estacional de *Cnemidophorus hyperythrus*. El volumen total se presenta en mm³. NPC=Porcentaje del Número de presas consumido, VPC=Porcentaje del Volumen de presas consumido y FO=Frecuencia de Ocurrencia (en porcentaje). * La categoría Hymenóptera NO incluye a la familia FORMICIDAE. B = Amplitud de Nicho. n= número de animales analizados.

CATEGORIA DE PRESA	PRIMAVERA n=34			VERANO n=34			OTOÑO n=58		
	VPC	NPC	FO	VPC	NPC	FO	VPC	NPC	FO
ISOPTERA	28.14	82.60	76.47	33.5	90.3	82.35	10.0	78.8	74.14
LEPIDOPTERA (Inmad)	22.90	2.76	38.35	6.27	0.61	23.53	44.71	8.0	67.24
COLEOPTERA (Inmad)	10.03	2.85	32.35	8.94	0.86	26.47	23.96	1.94	34.48
ORTHOPTERA	13.36	0.73	26.47	5.86	0.24	8.82	10.98	1.05	27.59
NEUROPTERA	7.45	1.79	44.12	4.82	1.29	35.29	2.41	1.78	29.31
ARANEAE	3.57	1.87	47.12	7.47	0.98	26.47	2.70	1.76	34.48
HEMIPTERA	0.95	0.98	23.53	3.43	1.04	20.59	0.02	0.16	5.17
HOMOPTERA	0.09	0.08	2.94	0.33	0.18	5.88	0.69	0.73	15.52
COLEOPTERA (ad)	3.73	1.30	26.47	5.39	1.10	32.35	0.72	0.68	17.24
LEPIDOPTERA (ad)	1.08	0.41	17.65	0.75	0.12	5.88	0.91	0.21	8.62
DIPTERA	2.70	0.65	11.76	1.04	0.18	8.82	0.19	0.63	8.62
HYMENOPTERA*	0.95	0.33	14.71	7.25	1.04	20.59	0.27	0.21	63.90
FORMICIDAE	0.63	1.30	26.47	0.89	0.80	20.59	0.12	1.31	20.69
PSEUDOSCORPIONES	0.08	0.41	8.82	0.02	0.06	2.94	--	--	--
SCORPIONES	1.04	0.08	2.94	11.77	0.1	8.82	--	--	--
SOLIFUGAE	1.27	0.33	11.76	0.35	0.06	2.94	0.24	0.10	3.45
ACARI	0.06	0.41	8.82	0.01	0.06	2.94	0.05	0.37	10.34
THYSANURA	0.20	0.16	5.88	1.00	0.18	8.82	0.18	0.10	1.72
TRICHOPTERA	--	--	--	--	--	--	0.01	0.10	3.45
PSOCOPTERA	0.01	0.08	2.94	--	--	--	0.00	0.05	1.72
ODONATA	--	--	--	--	--	--	0.05	0.05	1.72
SCOLOPENDROMORPHA	--	--	--	0.25	0.0	2.94	--	--	--
MAT. NO IDENTIFICADO	1.32	0.24	--	0.44	0.61	--	1.04	0.31	--
MATERIAL VEGETAL	--	--	--	0.22	0.06	2.94	0.05	0.58	5.17
MATERIAL MINERAL	0.42	0.57	5.88	--	--	--	0.59	1.00	5.51
VOLUMEN TOTAL	10914.53			14201.23			46943.60		
NUMERO TOTAL	1230			1633			1909		
B (VPC / NPC)	5.70 / 1.43			6.20 / 1.21			3.43 / 1.53		

el porcentaje por volumen disminuye mucho en el caso de las termitas (Isoptera), en comparación con otras categorías (Inmaduros de Lepidoptera y de Coleoptera).

Se puede apreciar en forma gráfica el consumo de cada categoría o grupo por estación en las Figuras 17, 18 y 19, en base al número de presas y al volumen porcentual consumido en primavera, verano y otoño respectivamente.

Primavera.- Se encontraron 1,230 presas en un total de 34 estómagos, cuyo volumen total fue de 10,914.53 mm³. El grupo más consumido según los tres análisis realizados (NPC, VPC y FO) fue Isoptera, orden que representó el 82.7% en cuanto al número de presas y el 28.1% del volumen consumido, apareciendo en el 76.5% de los animales analizados. Otros grupos con un porcentaje de frecuencia de ocurrencia importante son Araneae, Neuroptera e Inmaduros de Lepidoptera y de Coleoptera.

En el caso de Araneae y Neuroptera, que fueron consumidos por más del 40% de los individuos, los porcentajes que obtuvieron respecto al número (1.87% y 1.79%) y al volumen (3.57% y 7.45%) fueron menores que los inmaduros de Lepidoptera y Coleoptera. Así, los inmaduros de Lepidoptera constituyeron el 22.9% del volumen total consumido en primavera. Los ortópteros aparecen como un grupo importante pero sólo en cuanto a volumen (13.36%) debido a su talla grande, siendo mayor incluso que inmaduros de Coleoptera.

Verano.- Se consumieron 1,633 organismos presa por 34 lagartijas, cuyo volumen fue de 14,201.23 mm³. Durante el verano al igual que en primavera, el principal grupo fué Isoptera, sin embargo, aumentan los porcentajes de contribución volumétrica de 28.1% a 33.7%, del número de presas de 82% a 90.3% y de la frecuencia de ocurrencia de 76.5% a 82.4%; alcanzando el valor de importancia más alto de las tres estaciones (2.06).

Hay además un consumo ligeramente mayor de coleópteros adultos en volumen porcentual y frecuencia de ocurrencia (5.39% y 32.35%) y de himenópteros en cuanto a número, volumen y frecuencia de ocurrencia (1.04% ,7.25% y 20.59% respectivamente). Se aprecia al mismo tiempo una reducción en el consumo de lepidópteros inmaduros en esta época.

CUADRO 9 . Valor de importancia por estación de las diferentes presas consumidas por las tres especies de lagartijas: C.h. = *Cnemidophorus hyperythrus*; U.n. = *Urosaurus nigricaudus* y U.t. = *Uta stansburiana*.

CATEGORIA DE PRESA	PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
	C.h.	U.n.	U.s.	C.h.	U.n.	U.s.	C.h.	U.n.	U.s.
ISOPTERA	1.87	0.13	1.59	2.06	0.29	0.81	1.63	0.23	0.67
COLEOPTERA (ad)	0.32	1.26	0.65	0.39	0.70	0.66	0.19	0.72	0.48
COLEOPTERA (Inmad)	0.45	0.43	0.33	0.36	0.06	0.34	0.60	0.23	0.27
LEPIDOPTERA (Inmad)	0.64	0.35	0.23	0.30	0.27	0.63	1.20	1.10	0.85
HYMENOPTERA	0.16	0.48	0.70	0.29	0.70	0.18	0.07	0.30	0.40
FORMICIDAE	0.28	1.36	1.08	0.22	2.01	0.77	0.22	1.66	0.65
NEUROPTERA	0.53	0.17	0.19	0.41	0.06	0.22	0.34	0.18	0.28
ARANEAE	0.52	0.16	0.46	0.35	0.18	0.21	0.39	0.16	0.60
ORTHOPTERA	0.41	0.04	0.16	0.15	0.11	---	0.40	0.17	0.40
HEMIPTERA	0.25	0.11	---	0.25	0.25	0.40	0.05	0.21	0.20
HOMOPTERA	0.03	0.47	0.12	0.06	0.09	---	0.17	0.11	0.15
DIPTERA	0.15	0.08	0.41	0.10	0.05	0.05	0.09	0.04	0.19
PSEUDOSCORPIONES	0.09	0.15	0.08	0.03	0.05	---	---	0.0	---
SCORPIONES	0.04	---	0.09	0.21	0.04	---	---	---	0.04
SOLIFUGAE	0.16	---	0.09	0.03	---	---	0.04	0.03	0.06
ACARI	0.09	0.11	0.16	0.03	---	0.10	0.11	---	0.03
LEPIDOPTERA (ad)	0.19	---	---	0.07	0.12	0.13	0.10	0.05	---
THYSANURA	0.06	---	---	0.10	0.04	0.05	0.02	0.07	0.11
TRICHOPTERA	---	0.04	---	---	---	---	0.04	---	0.18
THYSANOPTERA	---	0.04	---	---	---	0.05	---	---	---

Al igual que sucedió con los ortópteros en primavera, en el verano el consumo ocasional de algún o algunos individuos de tamaño considerable de escorpiones, por su tamaño grande su porcentaje por volumen aumenta considerablemente en la dieta, reduciéndose la importancia de las termitas.

Otoño.- El volumen consumido fue de 46,943.60 mm³ correspondiente a las 1909 presas ingeridas por 58 lagartijas. En esta estación sigue manteniéndose la preferencia por Isoptera, este grupo sigue apareciendo en el otoño como el primero en cuanto a NPC y FO (80.35% y 74.1% respectivamente), seguido por Inmaduros de Lepidoptera y de Coleoptera (44.71% y 23.96% respectivamente). Cabe resaltar el aumento en el consumo de inmaduros de Lepidoptera en comparación a la primavera y el verano, lo cual es posible apreciar en la columna del porcentaje del volumen (44.71%) y la frecuencia de ocurrencia (67.24%)(Cuadro 8).

En lo que se refiere a la amplitud de nicho (Cuadro 8), los valores fueron siempre mayores para el volumen de presas (VPC) que para número de presas (NPC), debido como ya se ha mencionado a la diferencia de tallas existentes entre los grupos e incluso dentro de cada categoría. La diversidad en base al número de presas es mayor en otoño (B=1.53), intermedio en la primavera (B=1.43) y menor en verano (B=1.21), sin embargo al diversidad de presas se mantiene entre 1 y 2 grupos, mientras que en base al volumen el valor mayor se encontró en verano (B=6.20), el valor medio en la primavera (B=5.70) y el menor en el otoño (B=3.43), observándose la contribución de una mayor diversidad de categorías de presas al volumen consumido. De este modo, los cambios estacionales en la diversidad o amplitud de nicho son ligeramente más notorios con el volumen que con el número de presas en donde el valor fue prácticamente el mismo.

2. *Urosaurus nigricaudus*.

La composición de la dieta de *Urosaurus nigricaudus* se resume en el Cuadro 10, mientras que en las Figuras 17, 18 y 19 se observa gráficamente el consumo de las principales categorías de presa en porcentaje del número de presas y del volumen en las en cada una de las estaciones.

CUADRO 10 . Dieta estacional de *Urosaurus nigricaudus*. El volumen total se presenta en mm³. NPC= Porcentaje del Número de presas consumido, VPC= Porcentaje del Volumen de presas consumido y FO= Frecuencia de Ocurrencia (en porcentaje). * La categoría Hymenóptera NO incluye a la familia FORMICIDAE. B = Amplitud de Nicho. n= número de animales analizados en cada estación.

CATEGORIA DE PRESA	PRIMAVERA n=30			VERANO n=43			OTOÑO n=32		
	VPC	NPC	FO	VPC	NPC	FO	VPC	NPC	FO
FORMICIDAE	12.84	42.93	80.00	26.9	80.5	93.02	12.2	66.5	87.50
HYMENOPTERA*	7.40	4.38	36.60	21.85	4.27	44.19	1.34	4.14	25.00
LEPIDOPTERA (inmad)	17.02	1.01	16.67	3.27	0.92	23.36	47.99	5.8	56.25
COLEOPTERA (ad)	39.32	12.96	73.33	16.98	4.27	48.84	4.61	4.83	62.50
COLEOPTERA (inmad)	6.63	3.54	33.33	0.64	0.25	4.65	6.98	0.86	15.63
ARANEAE	1.69	1.01	13.33	1.17	0.67	16.28	2.79	0.86	12.50
HEMIPTERA	0.33	1.01	10.00	7.89	1.26	16.28	0.78	7.59	12.50
ISOPTERA	1.55	4.71	6.67	2.86	5.61	20.93	1.75	5.17	15.63
HOMOPTERA	2.87	17.68	26.67	1.46	0.33	6.98	0.76	0.52	9.38
NEUROPTERA	3.30	0.67	13.33	1.23	0.17	4.65	7.90	0.69	9.38
ORTHOPTERA	0.11	0.17	3.33	6.35	0.17	4.65	9.08	1.21	6.25
LEPIDOPTERA (ad)	--	--	--	4.28	0.25	6.98	2.17	0.17	3.13
DIPTERA	0.87	3.54	3.33	0.16	0.59	4.65	0.68	0.63	3.13
PSEUDOSCORPIONES	0.49	1.01	13.33	0.51	0.17	4.65	0.23	0.34	6.25
SCORPIONES	--	--	--	1.72	0.08	2.33	--	--	--
SOLIFUGAE	--	--	--	--	--	--	0.10	0.17	3.13
ACARI	0.06	4.04	6.67	--	--	--	--	--	--
THYSANURA	--	--	--	1.70	0.08	2.33	0.13	0.34	6.25
TRICHOPTERA	0.05	0.17	3.33	--	--	--	--	--	--
THYSANOPTERA	0.01	0.17	3.33	--	--	--	--	--	--
MATERIAL NO IDENTIFICADO	5.46	1.01	--	0.98	0.17	--	--	--	--
MATERIAL MINERAL	--	--	--	0.04	0.17	--	0.51	0.52	5.51
VOLUMEN TOTAL		5671.80			7409.17			7240.27	
NUMERO TOTAL		594			1195			580	
B (VPC / NPC)		4.21 / 4.06			5.96 / 1.51			3.69 / 2.16	

Las categorías de presa que aparecieron con mayor frecuencia tanto en primavera como en verano fueron Formicidae, Coleoptera (adultos-maduros) e Hymenoptera, sin embargo en Otoño hubo un consumo importante de inmaduros de Lepidoptera que superó al de Hymenoptera. Estas mismas categorías tuvieron los mayores valores de importancia (Cuadro 9), y constituyeron entre el 60% y 90% del número de presas y entre el 66% y 80% del volumen.

La preferencia de *Urosaurus* por Formicidae es muy evidente en cuanto a su abundancia relativa (NPC) durante las tres estaciones, presentando en todos los casos porcentajes mayores al 40%. Lo mismo sucede con la frecuencia de ocurrencia, encontrándose siempre en más del 80% de los individuos de *U. nigricaudus* (Cuadro 10), y con el valor de importancia (Cuadro 9), que supera al resto de las categorías.

Se encontraron un total de 16 categorías diferentes en cada estación con excepción de la primavera donde fueron 17 categorías.

Primavera.- Se encontraron un total de 594 organismos presa en 30 lagartijas, cuyo volumen total fue de 5,671.80 mm³. A pesar de que en la primavera se observa cierta preferencia por Formicidae, adultos de Coleoptera, e Hymenoptera basándonos en sus FO (80%, 73.33% y 36.67% respectivamente), cabe resaltar que *Urosaurus* consumió un buen número de homópteros (segundo en cuanto al número de presas)(Cuadro 10), cuya contribución en volumen no fue considerable; el valor de importancia para Homoptera (0.47) en este período casi igualó el de Hymenoptera (0.48)(Cuadro 9).

En este período el volumen aportado por inmaduros de Lepidoptera fue relativamente alto, ocupando el segundo lugar con 17.02%, con lo que supera ligeramente a Formicidae (12.84%), a pesar de que la frecuencia de ocurrencia fue baja (16.67%) así como el número de presas consumido.

Verano.- En los 43 animales analizados se encontró un total de 1195 organismos presas con un volumen total de 7409.17 mm³. En el verano esta lagartija muestra una clara predilección por las hormigas (Formicidae), grupo que fue consumido por el 93.02% de los individuos

muestreados y que constituyen el 80.50% del total de presas y el mayor porcentaje del volumen consumido con 26.93%.

Los grupos que le siguen en importancia son: Coleoptera (adultos) e Hymenoptera, siendo mayor Coleoptera en cuanto a la frecuencia de ocurrencia (48.84% y 44.19% respectivamente) e Hymenoptera en volumen (16.98% y 21.85% respectivamente), teniendo ambos el mismo porcentaje en cuanto al número de presas (4.27%) y el mismo valor de importancia (0.70) (Cuadro 9).

Hay un aumento considerable en la frecuencia de ocurrencia de Isoptera (20.93%), que a pesar de ocupar el segundo lugar en cuanto al número de presas (5.61%), su contribución es poca, en cuanto al volumen (2.86%), lo que reduce su valor de importancia (0.29).

Comparado con la primavera, en el verano disminuye la aportación en número y volumen de inmaduros de Coleoptera y de Lepidoptera. En este período el consumo de presas de talla pequeña es considerable ya que a pesar de ser elevado el número de presas consumido el volumen de éstas no llega a ser tan grande comparado con los otros períodos.

Otño.- Se analizaron 32 lagartijas encontrándose un total de 580 organismos presa, sin embargo por el volumen total obtenido (7,240.27 mm³) se observa un consumo elevado de presas de gran tamaño, pues en comparación con el verano fue ligeramente menor, mientras que el número de presas fue casi la mitad del verano. En esta estación la familia Formicidae fue nuevamente la de mayor ocurrencia (87.50%) y porcentaje en número de presas (66.55%), sin embargo debido a un consumo importante de inmaduros de Lepidoptera (56.25%) de talla mayor, ocupó el segundo lugar en volumen (12.21%) y los inmaduros de Lepidoptera el primero (47.99%), alcanzando esta última categoría una frecuencia de ocurrencia alta (56.25%).

Ahora bien, el 62.5% de los individuos de *U. nigricaudus* analizados en esta estación se alimentó de Coleoptera adultos (escarabajos), pero no fueron presas de gran tamaño por lo que la contribución volumétrica es muy pequeña.

Hay una disminución en los tres porcentajes de Isoptera y de Lepidoptera adultos, pero en el caso de Isoptera comparando con el verano es mínima, permaneciendo con valores semejantes

durante los tres períodos.

En lo que se refiere al valor de Importancia, son sólo tres grupos los que tienen valores considerables en este período: Formicidae, inmaduros de Lepidoptera y adultos de Coleoptera (1.66, 1.10 y 0.72 respectivamente).

Si tomamos en cuenta la amplitud de nicho en base al número de presas encontramos que en la primavera se consumió una mayor diversidad de presas ($B=4.06$), seguido del otoño ($B=2.16$) y del verano ($B=1.51$), mientras que en base al volumen esto cambia siendo mayor en verano ($B=5.96$), seguido de la primavera ($B=4.21$) y del otoño ($B=3.69$). Y, en general la amplitud fue mayor con el volumen que con el número de especies, esto por la contribución importante al volumen de varios grupos con tallas medias y grandes.

3. *Uta stansburiana*.

En el Cuadro 11 se presenta la composición de la dieta de *Uta stansburiana* durante las tres estaciones. En general se observa una alimentación más variada que las otras dos especies de lacertillos aquí tratadas, con diferencias en cada estación. Las presas que más fueron consumidas fueron Formicidae, Isoptera, Hymenoptera, Coleoptera (adultos), Lepidoptera (inmaduros) y Araneae, que constituyeron entre el 80% y 95% de número de presas (NPC) y entre el 60% y 79% del volumen (VPC), variando el orden y el valor de Importancia (Cuadro 9) de estos grupos según la estación del año.

También es variable en cada estación el número de grupos consumidos: en Primavera son 15, en Verano 13 y en Otoño 17.

Primavera.- En esta estación se analizó el contenido estomacal de 13 animales encontrando 320 organismos presa, con un volumen total de 1597.08 mm³. El mayor porcentaje del número de presas lo obtuvo la categoría Isoptera (60%), seguido de Formicidae (17.19%) e Hymenoptera (4.69%); en base al volumen porcentual fueron Isoptera, Hymenoptera e Inmaduros de Coleoptera

CUADRO 11 . Dieta estacional de *Uta stansburiana*. El volumen total se presenta en mm³. NPC= Porcentaje del Número de presas consumido, VPC= Porcentaje del Volumen de presas consumido, FO= Frecuencia de Ocurrencia (en porcentaje). * La categoría Hymenóptera NO incluye a la familia FORMICIDAE. B = Amplitud de Nicho. n = número de lagartijas analizadas en cada estación.

CATEGORIA DE PRESA	PRIMAVERA n=13			VERANO n=22			OTOÑO n=36		
	VPC	NPC	FO	VPC	NPC	FO	VPC	NPC	FO
ISOPTERA	37.77	60.00	61.54	9.30	44.42	27.27	4.97	36.71	25.00
HYMENOPTERA*	11.34	4.69	53.85	35.41	18.78	63.64	2.95	3.83	33.33
LEPIDOPTERA (inmad)	7.30	0.63	15.38	22.95	3.55	36.36	27.87	6.98	50.00
COLEOPTERA (inmad)	8.12	1.88	23.08	8.98	2.54	22.73	5.24	2.70	19.44
COLEOPTERA (ad)	7.86	3.44	53.85	5.15	5.84	54.55	2.73	6.53	38.89
ARANEAE	7.12	2.81	38.46	1.55	1.02	18.18	20.37	9.46	50.00
FORMICIDAE	6.03	17.19	84.62	2.85	15.23	59.09	1.10	13.51	50.00
NEUROPTERA	2.82	0.94	15.38	3.24	1.02	18.18	6.00	2.93	19.44
DIPTERA	6.81	3.75	30.77	0.03	0.25	4.55	4.24	1.35	13.89
ORTHOPTERA	1.18	0.31	7.69	--	--	--	15.21	2.48	22.22
HEMIPTERA	--	--	--	4.17	3.81	31.82	3.44	2.48	13.89
HOMOPTERA	1.70	2.50	7.69	--	--	--	0.18	1.35	13.89
PSEUDOSCORPIONES	0.08	0.31	7.69	--	--	--	--	--	--
SCORPIONES	0.96	0.31	7.69	--	--	--	0.98	0.23	2.78
SOLIFUGAE	0.77	0.31	7.69	--	--	--	2.53	0.23	2.78
ACARI	0.15	0.63	15.38	0.37	0.76	9.09	0.03	0.45	2.78
LEPIDOPTERA (ad)	--	--	--	3.10	0.76	9.09	--	--	--
THYSANURA	--	--	--	0.05	0.25	4.55	1.51	0.68	8.33
TRICHOPTERA	--	--	--	--	--	--	0.43	6.76	11.11
MATERIAL NO IDENTIFICADO	--	--	--	0.44	0.60	0.25	--	--	--
MATERIAL VEGETAL	--	--	--	1.96	0.51	9.09	0.02	0.23	2.77
MATERIAL MINERAL	--	--	--	--	--	--	0.20	1.13	8.33
VOLUMEN TOTAL	1597.08			5920.74			10088.51		
NUMERO TOTAL	320			394			444		
B (VPC / NPC)	5.31 / 2.52			4.72 / 3.69			6.35 / 5.39		

(37.77%, 11.34% y 8.12% respectivamente), mientras que en la frecuencia de ocurrencia fueron Formicidae (84.62%), Isoptera (61.54%), Hymenoptera e inmaduros de Coleoptera (ambos con 53.85%).

Otros grupos que contribuyeron en forma considerable en el volumen consumido fueron inmaduros de Coleoptera, de Lepidoptera (8.12% y 7.30%) y Araneae (7.12%).

Tomando en consideración los tres porcentajes tenemos que el grupo de mayor valor de Importancia (Cuadro 9) fue Isoptera (1.59) seguido de Formicidae (1.08), Hymenoptera (0.70) y adultos de Coleoptera (0.65). El resto de los grupos obtuvieron valores por debajo de 0.50.

Verano.- De los 22 animales analizados se encontraron 394 organismos presas cuyo volumen total fue de 5920.74 mm³. Los grupos más consumidos en lo que se refiere a la abundancia son Isoptera, Hymenoptera y Formicidae (44.42%, 18.78% y 15.23% respectivamente), cuyos valores de importancia también fueron los más altos (0.81, 1.18 y 0.77 respectivamente); sin embargo en cuanto al volumen son Hymenoptera, Inmaduros de Lepidoptera e Isoptera los de mayor contribución (35.41%, 22.95% y 9.30% respectivamente).

Los Coleoptera adultos fueron consumidos por el 54.55% de los lacertillos de *Uta stansburiana*, teniendo además buena aportación en cuanto al número y volumen. Por otro lado, hay una disminución en el consumo de Araneae así lo indican los valores bajos tanto del porcentaje en el número y volumen de presas.

Otoño.- Durante el otoño se analizaron 36 animales, encontrando 444 organismos presa con 10,088.51 mm³; en general la dieta puede considerarse más diversa debido a que son varios los grupos con valores de Importancia similares: Inmaduros de Lepidoptera, Araneae, Formicidae e Isoptera (0.85, 0.80, 0.65 y 0.67 respectivamente)(Cuadro 9), siendo consumidos los tres primeros grupos por el 50% de las lagartijas de *Uta*. Cabe resaltar la importancia de Araneae en este período en comparación con las otras estaciones.

Isoptera es un grupo importante, consumido únicamente por el 25% de *Uta*, pero constituyendo el grupo de mayor aportación en cuanto al número de presas (36.71%); su valor de

Importancia fue de 0.67, aunque menor que en las otras dos estaciones, es alto comparado con el resto de las categorías consumidas en esta estación, sin embargo su contribución volumétrica es muy pequeña. Los grupos más importantes en contribución volumétrica fueron: inmaduros de Lepidoptera (27.87%), Araneae (20.37%) y Orthoptera (15.21%).

El otoño presentó la mayor diversidad o amplitud de nicho en volumen y número ($B=6.35$ y $B=5.39$ respectivamente). La menor diversidad en base al número de presas se encontró en la primavera ($B=2.52$) mientras que en cuanto al volumen se encontró en el verano ($B=4.72$).

COMPARACION ESTACIONAL.

A igual que con las otras dimensiones (tiempo y espacio) y a fin de saber cuanto se solapan o asemejan las dietas en cada estación de cada especie independientemente, se aplicaron los índices de sobreposición (Índice O_p) y el porcentaje de sobreposición tratando las estaciones por pares. Los dos análisis se realizaron tanto para el número de presas como para el volumen de las mismas.

Los resultados para las tres especies (*C. hyperythrus*, *U. nigricaudus* y *U. stansburiana*) se presentan respectivamente en el Cuadro 12, donde se pueden apreciar en general elevados valores de sobreposición en base al número de presas, particularmente con el Índice de Planka ($O_p > 0.89$), mientras que en base al volumen los valores varían incluso entre los índices, siendo sus valores en general medios o bajo. En la mayoría de los casos los valores estimados a través del Índice O_p superaron los valores del Porcentaje de sobreposición, especialmente en lo que se refiere al número de presas.

1. *Cnemidophorus hyperythrus*.

Para *Cnemidophorus*, los valores de sobreposición O_p más altos tanto en frecuencia como en volumen se observaron entre primavera/verano, mientras que los valores más bajos fueron entre otoño/verano.

El porcentaje de sobreposición fue menor también entre otoño/verano tanto en el volumen

CUADRO 12 . Comparación de la dieta de cada especie por estación mediante el Índice de sobreposición de Planka (O_{jk}) y el Índice del Porcentaje de Sobreposición. Los valores se obtuvieron en base al número de presas consumido y al volumen de cada categoría de presa.

(*Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*)

		O_{jk}			PORCENTAJE			
		PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	
<i>Cnemidophorus</i>	NUMERO	PRIMAVERA	-	0.999	0.997	-	91.41	93.43
		VERANO		-	0.995		-	86.95
		OTOÑO			-			-
	VOLUMEN	PRIMAVERA	-	0.832	0.792	-	48.85	62.93
		VERANO		-	0.442		-	39.47
		OTOÑO			-			-
<i>Urosaurus</i>	NUMERO	PRIMAVERA	-	0.898	0.897	-	60.99	62.81
		VERANO		-	0.992		-	84.92
		OTOÑO			-			-
	VOLUMEN	PRIMAVERA	-	0.671	0.523	-	49.14	52.33
		VERANO		-	0.329		-	37.05
		OTOÑO			-			-
<i>Uta</i>	NUMERO	PRIMAVERA	-	0.944	0.944	-	74.04	68.45
		VERANO		-	0.919		-	72.48
		OTOÑO			-			-
	VOLUMEN	PRIMAVERA	-	0.549	0.412	-	49.04	41.64
		VERANO		-	0.517		-	48.96
		OTOÑO			-			-

como en el número de presas, sin embargo el valor más alto se presentó entre otoño/primavera

2. *Urosaurus nigricaudus*.

Los valores más altos (de O_{jk} y porcentaje) en el caso de *U. nigricaudus* (Tabla 25), en cuanto al número de presas se observó entre otoño/verano, mientras que los valores más bajos fueron entre primavera/verano. En cuanto al volumen los mayores valores del O_{jk} se dieron entre primavera/verano y de porcentaje entre otoño/primavera, mientras que los más bajos (tanto O_{jk} y porcentaje) entre otoño/verano.

3. *Uta stansburiana*.

Por su parte *Uta stansburiana*, presenta una mayor sobreposición en su alimentación por volumen entre la dieta de primavera/verano (con ambos índices O_{jk} y porcentaje), sin embargo en cuanto a los valores más bajos de sobreposición se observan variaciones en cuanto a la frecuencia entre índice. En cuanto al volumen los valores menores se dan entre primavera/otoño.

Los menores valores del O_{jk} en cuanto al volumen se dieron entre verano/otoño mientras que los menores porcentajes se dieron entre primavera/otoño.

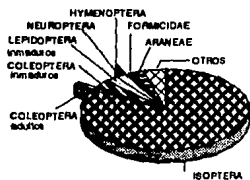
COMPARACION INTERESPECIFICA.

En las Figuras 17, 18 y 19 se presentan los porcentajes de los principales grupos consumidos por cada una de las tres especies en primavera, verano y otoño respectivamente; se muestran en base al número y al volumen de presas consumido, lo cual facilita la distinción de las diferencias en la dieta no solo de cada especie sino entre ellas.

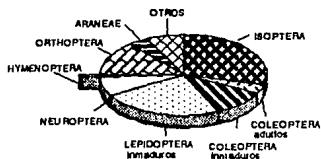
Los valores de Importancia (Cuadro 9) son una referencia más clara de las preferencias de cada especie sobre una categoría de presa determinada, ya que se calculan considerando juntos los valores de número de presas, volumen y frecuencia de ocurrencia de cada categoría; nos hemos basado en ellos para comparar la alimentación de las tres especies.

Es evidente el consumo de pocos grupos muy definidos por parte de las tres especies, especialmente en el caso de *Cnemidophorus hyperythrus*, la cual en las tres estaciones prefirió a

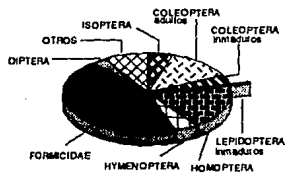
NUMERO DE PRESAS

*Cnemidophorus hyperythrus*

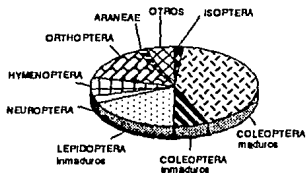
VOLUMEN DE PRESAS



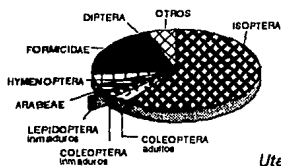
NUMERO DE PRESAS

*Urosaurus nigricaudus*

VOLUMEN DE PRESAS



NUMERO DE PRESAS

*Uta stansburiana*

VOLUMEN DE PRESAS

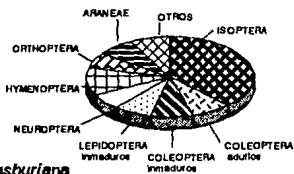
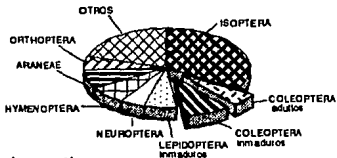
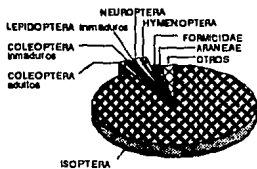


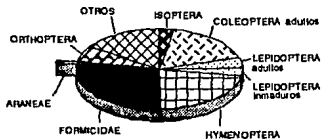
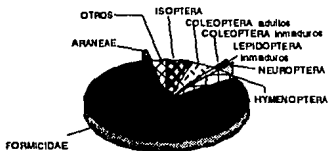
Figura 17. Comparación de la dieta de las tres especies de lagartijas en la PRIMAVERA. Se presenta el porcentaje de cada categoría de presa teniendo como base el número de presas consumido (columna izquierda) y el volumen de presas (columna derecha).



Cnemidophorus hyperythrus

NUMERO DE PRESAS

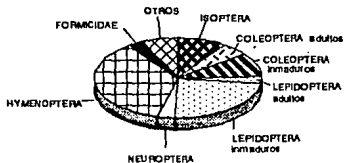
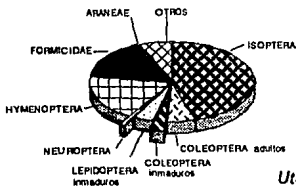
VOLUMEN DE PRESAS



Urosaurus nigricaudus

NUMERO DE PRESAS

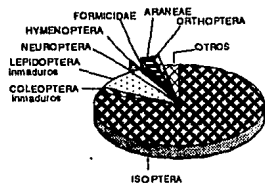
VOLUMEN DE PRESAS



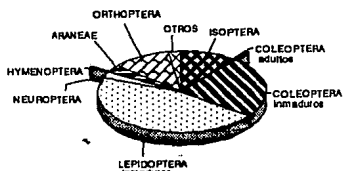
Uta stansburiana

Figura 18. Comparación de la dieta de las tres especies de lagartijas en el VERANO. Se presenta el porcentaje de cada categoría de presa teniendo como base el número de presas consumido (columna izquierda) y el volumen de presas (columna derecha).

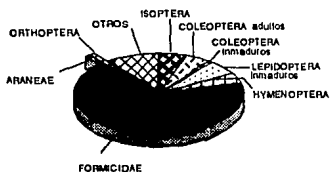
NUMERO DE PRESAS

*Cnemidophorus*

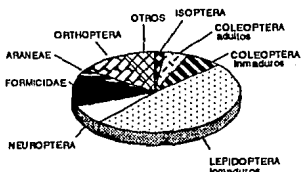
VOLUMEN DE PRESAS

*hyperythrus*

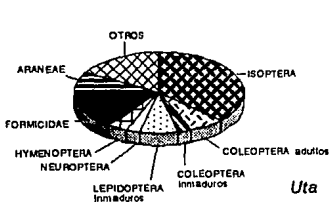
NUMERO DE PRESAS

*Urosaurus*

VOLUMEN DE PRESAS

*nigricaudus*

NUMERO DE PRESAS

*Uta*

VOLUMEN DE PRESAS

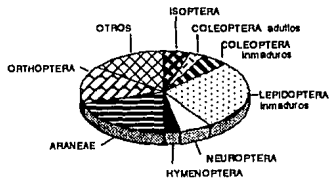
*stansburiana*

Figura 19. Comparación de la dieta de las tres especies de lagartijas en el OTOÑO.

Se presenta el porcentaje de cada categoría de presa teniendo como base el número de presas consumido (columna izquierda) y el volumen de presas (columna derecha).

Isoptera, quien tuvo los valores más altos, salvo en el Otoño donde casi fue igualado por Lepidoptera, grupo que en esa estación fue de gran importancia en la dieta de las tres especies.

Las tres especies consumen los mismos grupos pero en diversas proporciones, y por consiguiente con diferentes valores de importancia. Las diferencias interespecificas encontradas por estación mediante pruebas de Chi cuadrada (con las frecuencias de las principales categorías consumidas) fueron muy significativas para una $p < 0.01$ (Primavera $\chi^2 = 1346.7$; 22 g.l. · Verano $\chi^2 = 2680.5$; 16 g.l. · Otoño $\chi^2 = 1914.35$; 16 g.l.).

Primavera.- En este período, *Cnemidophorus* consume preferentemente Isoptera (1.87), aunque también inmaduros de Lepidoptera, Neuroptera y Araneae son de importancia en la dieta (0.64, 0.53 y 0.52). *Urosaurus* se alimenta especialmente de Formicidae (1.36) y adultos de Coleoptera (1.26), mientras que *Uta* comparte con estas dos especies el consumo de termitas (1.59) y de hormigas (1.08) siendo también importante el consumo de otros grupos de Hymenoptera (0.70) y adultos de Coleoptera (0.65).

Verano.- Nuevamente el grupo más importante y con un mayor valor de importancia para *Cnemidophorus* fue Isoptera (2.06). En cambio para *Urosaurus* sobresale el consumo de Formicidae (2.01) y en segundo lugar con el mismo valor, Hymenoptera y adultos de Coleoptera (0.70). *Uta* se alimenta principalmente de himenópteros (1.18) seguidos en importancia por termitas (0.81), hormigas (0.77), escarabajos (0.66) e inmaduros de lepidópteros (0.63).

Otoño.- En este período fue evidente un aumento en el consumo de inmaduros de Lepidoptera por parte de las tres especies con respecto a las estaciones anteriores, situación que se vio influenciada debido a un considerable aumento en la disponibilidad de este recurso (obs. personales). *Cnemidophorus* nuevamente se alimentó en gran parte de termitas (1.63) y de inmaduros de Lepidoptera (1.20); *Urosaurus* lo hizo de hormigas (1.66), de inmaduros de Lepidoptera (1.10) y de escarabajos (0.72). En el caso de *Uta* fueron cuatro los grupos que obtuvieron valores semejantes, ocupando los inmaduros de Lepidoptera el mayor valor de importancia (0.85), seguido de Araneae (0.80), Isoptera (0.67) y Formicidae (0.65).

SOBREPOSICION DEL ALIMENTO.

La sobreposición interespecifica de las dietas se muestran en los Cuadros 13, 14 y 15 en las que se presentan los valores del Índice O_{jk} y el porcentaje de sobreposición así como el promedio de estos valores obtenidos estacionalmente en base al número de presas y volumen.

La sobreposición en la dieta de las tres especies en razón del valor del Índice de O_{jk} (Cuadro 13) muestra valores muy altos ($O_{jk} > 0.88$) entre *Cnemidophorus* y *Uta* en las tres estaciones, cuando se calcula utilizando el número de presas consumido.

Cuando se utiliza el volumen de presas consumido en general la sobreposición es menor, excepto en otoño donde se obtienen valores altos entre las tres especies ($O_{jk} > 0.78$). En conjunto, considerando tanto el número como el volumen de las presas fue *Uta* la especie que más solapó con las otras dos especies ($O_{jk} > 0.55$). *Urosaurus* fue la que menos.

El porcentaje de sobreposición (Cuadro 14) matizó un poco más la situación y muestra valores máximos en otoño y mínimos en verano.

Destacan los altos valores (mayores del 60%) de sobreposición en las dietas primaverales de *Cnemidophorus* y *Uta* tanto con el número como con el volumen. Hay que resaltar también la sobreposición en volumen de presas consumidas en otoño entre *Urosaurus* y *Cnemidophorus*.

Finalmente la sobreposición promedio (Cuadro 15) (Figura 20) aparece con valores altos ($O_{jk} > 0.08$, Porcentaje $> 60\%$), entre *Cnemidophorus* y *Uta* en primavera y otoño, confirmando así los resultados anteriores.

De tal manera haciendo una consideración global, tenemos que *Uta* es la especie que más solapó, principalmente con *Cnemidophorus*, menos con *Urosaurus*. Estacionalmente el verano constituye el período de mayor separación de nichos tróficos mientras que el otoño, el de mayor sobreposición debido fundamentalmente al elevado consumo de larvas de lepidópteros, de coléopteros y ortópteros.

CUADRO 13. Sobreposición del nicho alimenticio estacional obtenido por el Índice de Pianka (O_{jk}) entre las especies *Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*, teniendo como base el número de presas y el volumen consumido. El asterisco (*) es el promedio de la sobreposición que cada especie tiene con las otras, respecto al número y al volumen.

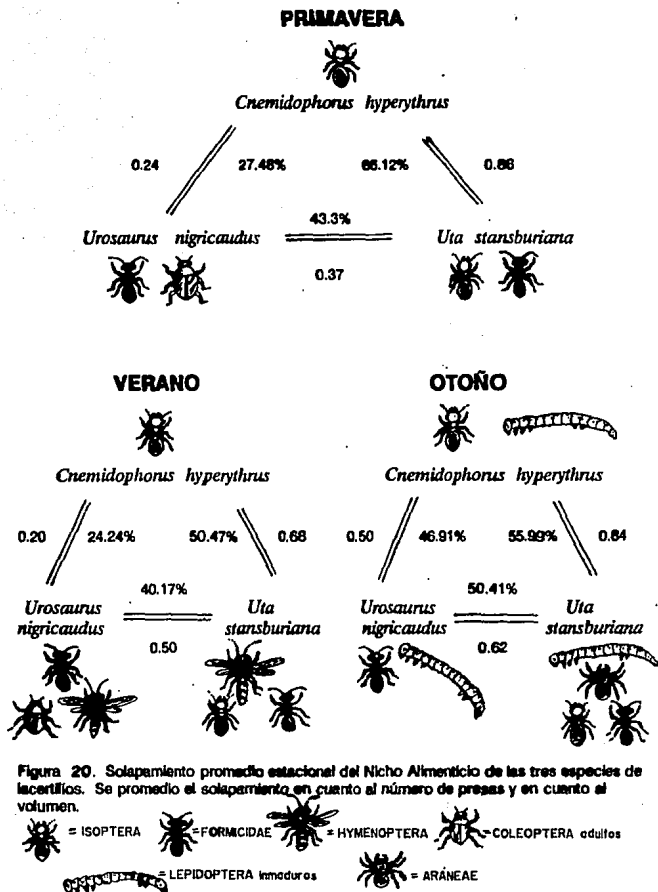
		NUMERO			VOLUMEN		
		<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>	<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>
PRIMAVERA	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.12	0.96	-	0.37	0.81
	<i>Urosaurus</i>		-	0.37		-	0.37
	<i>Uta</i>			-			-
	* O_{jk} promedio	0.54	0.25	0.67	0.59	0.37	0.59
VERANO	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.08	0.88	-	0.31	0.48
	<i>Urosaurus</i>		-	0.38		-	0.61
	<i>Uta</i>			-			-
	* O_{jk} promedio	0.48	0.23	0.63			0.55
OTOÑO	<i>Cnemidophorus</i>	-	0.10	0.89	-	0.90	0.79
	<i>Urosaurus</i>		-	0.42		-	0.81
	<i>Uta</i>			-			-
	* O_{jk} promedio	0.50	0.26	0.66	0.89	0.85	0.80

CUADRO 14. Sobreposición estacional del nicho alimenticio (Porcentaje de sobreposición) entre las especies *Cnemidophorus hyperythrus*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*, teniendo como base el número de presas (columna izquierda) y el volumen consumido (columna derecha).

		NUMERO			VOLUMEN		
		<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>	<i>Cnemidophorus</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Uta</i>
PRIMAVERA	<i>Cnemidophorus</i>	-	16.01	70.44	-	38.96	61.81
	<i>Urosaurus</i>		-	41.45		-	45.15
	<i>Uta</i>			-			-
VERANO	<i>Cnemidophorus</i>	-	12.23	53.22	-	36.25	47.73
	<i>Urosaurus</i>		-	33.31		-	47.03
	<i>Uta</i>			-			-
OTOÑO	<i>Cnemidophorus</i>	-	22.01	55.45	-	71.81	56.53
	<i>Urosaurus</i>		-	40.89		-	59.94
	<i>Uta</i>			-			-

CUADRO 15. Sobreposición promedio del nicho alimenticio (O_{jk} y Porcentaje de sobreposición). Se promediaron los valores en base al número y al volumen de presas por pares de especies.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
SOBREPOSICION O_{jk}			
<i>Cnemidophorus-Urosaurus</i>	0.24	0.20	0.50
<i>Cnemidophorus-Uta</i>	0.88	0.68	0.84
<i>Urosaurus-Uta</i>	0.37	0.50	0.62
PORCENTAJE DE SOBREPOSICION			
<i>Cnemidophorus-Urosaurus</i>	27.48	24.24	46.91
<i>Cnemidophorus-Uta</i>	66.12	50.47	55.99
<i>Urosaurus-Uta</i>	43.3	40.17	50.41



CUADRO 16 . Valores de Amplitud de Nicho estandarizado de las tres especies para las principales dimensiones de Nicho.

		AMPLITUD DE NICH0	<i>Cnemidophorus hyperythrus</i>	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	<i>Uta stansburiana</i>
TIEMPO		INVIERNO	0.23	0.33	0.37
		PRIMAVERA	0.71	0.58	0.63
		VERANO	0.41	0.34	0.59
		OTOÑO	0.43	0.42	0.48
ESPACIO		INVIERNO	0.18	0.36	0.29
		PRIMAVERA	0.19	0.50	0.39
		VERANO	0.24	0.40	0.28
		OTOÑO	0.23	0.33	0.42
ALIMENTO	PRI	-FREC	0.02	0.14	0.07
		-VOL	0.22	0.15	0.20
	VER	-FREC	0.01	0.02	0.13
		-VOL	0.25	0.24	0.18
	OTO	-FREC	0.03	0.05	0.21
		-VOL	0.12	0.13	0.25

VI. DISCUSION.

USO DEL TIEMPO (Períodos de Actividad).

Debe tomarse en consideración que el tiempo en el que una lagartija puede estar activa depende tanto de las interacciones con el medio físico, cuestiones termorreguladoras como de las características morfológicas, fisiológicas y preferencias térmicas de las especies (Porter *et. al.* 1973, citado en Planka, 1983) además de las interacciones bióticas (relación depredador-presa).

Así los resultados son consecuencia de cambios en las condiciones ambientales y físicas y requerimientos particulares de las especies en el momento, fundamentalmente térmicos (Toft, 1985), así como de la abundancia y actividad de las presas (Karasov y Anderson, 1984).

En este sentido resaltan las diferencias estacionales en el uso del tiempo por parte de las tres especies, lo cual es de esperarse en un sitio con variabilidad climática como el área de estudio, puesto que las especies aprovechan esta variabilidad en sus requerimientos energéticos (Toft, 1985).

1. *Cnemidophorus hyperythrus*. En general, *C. hyperythrus* se mostró activa (en constante movimiento) a lo largo del día, debido a su estrategia alimenticia, ya que al igual que otros cazadores de búsqueda o forrajeo intensivo, invierten gran parte de su actividad moviéndose en busca de presas sedentarias, que localizan por olfato como por visión (Regal, 1978 ;Anderson y Karasov, 1988). Es notable que en el verano la actividad disminuyó alrededor del medio día, esto posiblemente suceda porque en esta estación hay elevadas temperaturas, aunado a una escasa cobertura vegetal ya que durante el otoño, a pesar de que en el mismo período del día también se registran altas temperaturas, se observan individuos activos, lo cual se deba quizás a que la abundante vegetación (herbácea, arbustiva y arbórea) que se desarrolla después del período de lluvias del verano, permita que la temperatura del microhábitat disminuya además brindar sitios

sombreados así como refugios contra depredadores.

Así pues, encontramos un patrón unimodal en la primavera y en el otoño con máxima frecuencia de aparición al mediodía, un cambio a la bimodalidad en verano, mientras que en el invierno no se observó actividad a partir de las 12:00 hr. Una situación semejante ha sido reportado por Mitchell (1979) para *Cnemidophorus tigris* y por Karasov y Anderson (1984) para *C. hyperythrus*, aunque estos autores no lo relacionan a la existencia de sombra o refugio sino es atribuido a cambios en la temperatura ambiental y probablemente a la disponibilidad de alimento, como podría ser también en nuestro caso.

Karasov y Anderson (1984) mencionan que las primeras observaciones de *C. hyperythrus* en las mañanas del verano fueron alrededor de las 08:00 hr, aunque según nuestras observaciones, en el verano, los primeros registros fueron antes de las 08:00 hr, e incluso posiblemente antes de las 07:00 hr.

2. *Urosaurus nigricaudus*. Esta especie no muestra un patrón general de actividad muy definido, sin embargo en la primavera y especialmente en el verano, el patrón tiende a ser bimodal, con disminución al mediodía debido probablemente a las elevadas temperaturas particularmente en el verano como ocurre con la especie estrictamente arborícola, *Urosaurus graciosus* en Arizona a fines de la primavera, verano y principios del otoño (Vitt y Ohmart, 1975). En el otoño la actividad de *U. nigricaudus* al medio día fue elevada, sin embargo en la tarde no se observaron individuos activos. En general la mayor actividad se concentra en las mañanas, contrario a lo que menciona Murray (1955), quien reporta en sus observaciones de esta especie por la Península, una mayor actividad de esta especie en las tardes, cuando el calor ha disminuido, observándose pocos individuos en las mañanas.

Se observó actividad a lo largo del año, sin embargo, al igual que lo reportado por Parker (1973) en Arizona para *Urosaurus ornatus*, en invierno se observaron pocos animales activos en comparación con otras estaciones, y esto fué particularmente en los días cálidos.

3. *Uta stansburiana*. A esta especie se le observó activa a lo largo del día salvo en el verano cuando su actividad disminuye alrededor del medio día, con una mayor concentración de actividad en la tarde, cuando la temperatura disminuye; inicia su actividad en general entre las 07:00 y 08:00 hrs. Al respecto, Planka (1973) habla de esta especie como la que inicia su actividad más temprano en el Desierto Sonorense de Norte América, observándosele con frecuencia durante las horas frías de la mañana.

En general lo observado para esta especie es semejante a lo reportado por Parker y Planka (1975) para las poblaciones que se encuentran en el sur del rango de distribución, con patrón en el invierno unimodal y el resto del año bimodal y actividad temprana, sin embargo no reportan individuos activos en la tarde contrario a lo observando en este estudio donde particularmente en el verano la actividad fue durante la tarde, lo cual puede deberse a las diferencias de temperatura ambiental en la tarde, dado que los sitios considerados por estos autores localizados más al sur se localizan en el norte de Sonora. Esta actividad bimodal se centró alrededor de las 09:00 y entre las 17:30 y 18:30 hrs.

Al igual que en otras áreas de su distribución se encontró a *Uta stansburiana* activa todo el año (Norris, 1967; Davis y Verbeek, 1972; Farley y Clark, 1976; Baltosser y Troy, 1990); sin embargo Gordberg (1977) en el sur de California reporta una nula actividad en los días nublados o con viento, lo cual observamos ocasionalmente en el área.

USO DEL ESPACIO.

En cuanto al uso del microhábitat por parte de las tres especies de lagartijas estudiadas se observó una especificidad importante:

1. *Cnemidophorus hyperythrus*. *Cnemidophorus* se desenvuelve prácticamente a nivel del suelo,

alternando áreas con cubierta vegetal perenne (arbustos, árboles, cactáceas) y el campo abierto, aunque es más frecuente observarla en las primeras. Esto mismo ha sido observado por Asplund (1967), Ortega *et al.* (1989) y Galina *et al.* (1991), al igual que en otras especies del mismo género (Paulissen, 1988). Sus incursiones sobre amontonamientos de ramas secas fueron esporádicas, a unos cuantos centímetros del suelo, observándose esto sólo cuando en éstos sitios se encontraba algún termitero. A diferencia de *Uta stansburiana*, cuando se le observó en el campo abierto, *Cnemidophorus hyperythrus* siempre estuvo activa y no asoleándose inmóvil. Cabe resaltar que no se observaron cambios estacionales en el uso de este recurso.

2. *Urosaurus nigricaudus*. Esta especie es arborícola desarrollando más del 80% de su actividad sobre ramas y troncos de plantas vivas o secas, desde unos cuantos centímetros hasta más de dos metros de altura. Sus visitas al suelo son en las primeras horas de la mañana, cuando pasan de un árbol a otro, o entre sitios elevados; en las primeras horas de la mañana o al atardecer cuando la lagartija va en busca de su refugio nocturno, ya que duermen en el suelo al pie de árboles y/o arbustos (Grenot *et al.* en prensa).

A pesar de que *U. nigricaudus* utiliza diversas especies de árboles y arbustos, existe una marcada preferencia por los mezquites, lo cual se puede deber a varias posibles causas: Abundancia de estos árboles, las características estructurales del árbol, que le brindan mayor protección, como la corteza oscura e irregular que le permite pasar desapercibida para los depredadores; la disposición y altura de las ramas que le proporcionan los sitios de percheo más adecuados, así como las condiciones microclimáticas más convenientes a lo largo del día; sin embargo, esto requiere de mayor investigación.

Nuestros resultados concuerdan con los de Linsdale (1932), Murray (1955), Asplund (1967) y Galina *et al.* (1991) que remarcan su preferencia por superficies elevadas como árboles, rocas o amontonamientos de ramas secas, así como bajadas ocasionales al suelo.

Las ventajas que pudiera tener para esta especie el uso este tipo de sustratos (árboles y

sitios elevados) es la obtención de otro espectro de presas no disponibles para las especies de talla semejante que se encuentran en el suelo; tener los sitios de percheo (para caza o asoleo) adecuados, y dada la preferencia hacia los mezcules, tener un refugio para evadir la depredación.

3. *Uta stansburiana*. *U. stansburiana*, utiliza tanto la superficie del suelo, como ramas, troncos tirados o esqueletos de cactáceas, así como las escasas rocas u objetos sólidos disponibles, pero con la característica de que no suelen subir más allá de 50 cm del suelo, lo cual difiere con *Urosaurus nigricaudus*. Esto coincide con lo reportado por Miller y Stebbins (1964) (citado en Davis y Verbeek, 1972), quienes consideran a esta especie como un lacertillo terrestre o semiterrestre pues ocasionalmente trepa arbustos a pocos pies del suelo. Lo mismo sucede en hábitats rocosos, encontrando que *Uta* sube a rocas de tamaño pequeño, a diferencia de *Urosaurus* que las utiliza de varios tamaños (Galina *et al.* 1991); probablemente esta diferencia sea una forma de evadir la competencia dada la semejanza en tallas y estrategias de forrajeo, pero para ello sería necesario realizar ciertos experimentos.

Es frecuente observar a esta lagartija inmóvil en un sitio sombreado debajo de arbustos o árboles, o en campo abierto bajo el sol por algún período de tiempo, generalmente en sitios ligeramente elevados y con más frecuencia en áreas con poca cubierta vegetal (debajo de arbustos) al igual que sucede en otros sitios de su distribución (González-Romero, *et al.* 1989), debido quizás a la estrategia de forrajeo utilizada por esta especie, confiriéndole en este sentido mayores ventajas sobre sitios planos a nivel del suelo. Davis y Verbeek (1972), mencionan que en California y Nevada, a menudo *Uta stansburiana*, se presenta en sitios rocosos.

Esta especie en comparación con las dos especies anteriores, muestra cambios estacionales un poco más evidentes aunque no estadísticamente significativos como se menciona con anterioridad, semejante a lo reportado por Baltosser y Troy (1990) con esta especie en el SW de Nuevo México, donde remarca que los cambios estacionales en el uso del hábitat fueron sorprendentemente pocos dado al hecho de que permanece activa todo el año. Se observa un

aumento en la primavera y en el otoño uso del suelo en campo abierto y de cactáceas y árboles secos en pie, disminuyendo el porcentaje de uso de los sitios sobre amontonamientos de ramas secas quizás a que en estas estaciones hubo una mayor cubierta herbácea y mayor disponibilidad de alimento (obs. pers.) a nivel del suelo.

USO DEL ALIMENTO.

Los lacertillos insectívoros son generalmente consumidores oportunistas que ingieren una variedad muy amplia de presa (artrópodos) no tóxicas (Ballinger y Ballinger, 1979; Barbault *et al.* 1985, Floyd y Jenssen, 1983; Paulssen, 1987). En el caso específico de los iguanidos pequeños (ahora pertenecientes a la familia Phrynosomatidae), Emlien (1973)(citado en Ballinger y Ballinger, 1979), los considera generalistas en alimentación y oportunistas en el consumo.

Al igual que sucede con otras especies de lacertillos (Best y Gennaro 1985; Parker y Planka, 1975; Vitt y Ohmart 1975, 1977), se encontraron variaciones estacionales en la dieta de las especies aquí estudiadas, como una respuesta a la disponibilidad de recurso, determinada por las condiciones ambientales.

1. *Cnemidophorus hyperythrus*. Las presas encontradas en los estómagos de las lagartijas de esta especie y su preferencia por Isoptera, refleja claramente su estrategia alimentaria como "cazador activo" o de "amplio forrajeo" (al obtener su alimento mediante una búsqueda continua) (Anderson y Karasov, 1988), siendo un elevado porcentaje de sus presas de hábitos sedentarios como termitas y otra fauna de suelo.

La frecuencia de aparición relativamente alta (entre 20 y 45%) de varios grupos de presas en las diferentes estaciones muestreadas refleja cierto generalismo, mientras que el elevado porcentaje volumétrico de inmaduros (especialmente larvas) de Lepidoptera y de Coleoptera, en otoño principalmente, indica oportunismo de *Cnemidophorus* ante la abundancia temporal de un recurso. Se observa al igual que lo observado por Karasov y Anderson (1984), un ligero cambio

estacional en la dieta y posiblemente en la estrategia de alimentación, como sucede en otros reptiles y anfibios, en respuesta de la disponibilidad de alimento (Vitt y Ohmart, 1977). Sin embargo, la consistencia de Isoptera como la principal categoría de presa así como su elevado valor de importancia durante las tres estaciones, indica una marcada preferencia de *Cnemidophorus hyperythrus* por las termitas.

Los resultados obtenidos aquí son similares a aquellos estudios previos realizados en la Región del Cabo (Asplund, 1967; Case, 1983; Karasov y Anderson, 1984), en cuanto a la preferencia de esta lagartija por las termitas, aunque en ellos no se encontró un porcentaje tan elevado de esta categoría dentro de la dieta como en este caso. La diversidad de la dieta (categorías alimenticias) encontrada en los ejemplares analizados, es mayor a la de cualquier estudio previo de la especie, tomando en cuenta que Karasov y Anderson (1984) no diferencian entre Inmaduros y adultos de algunos grupos, y no separan a Formicidae dentro de Hymenoptera. Karasov y Anderson (1984) reportan además de termitas, un consumo importante de Coleoptera, Araneae, Thysanura e Hymenoptera, encontrando diferencias en el consumo dependiendo de la zona de estudio entre los sitios muestreados por ellos.

Cabe mencionar que los grupos de presa principales encontrados estacionalmente fueron los mismos, aunque sus proporciones variaron. El aumento en el consumo de Inmaduros de Lepidoptera y Coleoptera registrado en la primavera y el otoño se debe a la mayor abundancia de este recurso tras la temporada de lluvias, que implica también la aparición de herbáceas anuales; esto también lo reporta Asplund (1967) en agosto. Un consumo importante de Isoptera y larvas de Lepidoptera ha sido reportado por Anderson y Karasov (1988) para *Cnemidophorus tigris*, haciendo mención al elevado contenido de agua de las larvas de Lepidoptera en comparación a otros grupos de presas consumidos, lo cual podría ser uno de los motivos de la preferencia por estas presas por parte de diversas especies de lagartijas.

2. *Urosaurus nigricaudus*. Esta especie también muestra cierto grado de especialización en

cuanto a su dieta, en este estudio se encontró una marcada preferencia por el grupo de las hormigas (Formicidae) durante las tres estaciones analizadas, teniendo el mayor valor de importancia. Sin embargo, a diferencia de *Cnemidophorus*, se observa un ligero aumento en el consumo de otras presas durante la primavera, como coleópteros adultos y homópteros siendo también importante en las diferentes estaciones la contribución de otros grupos, como coleópteros e himenópteros, tanto en volumen como en frecuencia de ocurrencia, en las diferentes estaciones. En otoño se manifiesta cierto oportunismo evaluado por el porcentaje en el volumen de su dieta ocupado por lepidópteros inmaduros. Nuestros resultados concuerdan con los de Asplund (1967) solo en el consumo de inmaduros de Lepidoptera posterior al período de lluvias y con Case (1983) en el consumo elevado de hormigas (66%) y en menor porcentaje de coleópteros adultos y termitas.

Estas diferencias quizás se deben a que en "El Comitán" *Urosaurus nigricaudus* muestra una marcada preferencia por los sitios elevados, particularmente árboles, mientras que en otras áreas de la Región del Cabo, utiliza una mayor variedad de sustratos y microhábitats, como árboles, rocas y suelo (Asplund 1967, Galina-Tessaro *et al.* 1991), lo que le permite tener un espectro más amplio de presas, tomando en cuenta además que la disponibilidad de los diversos tipos de presas varía con las condiciones existentes en las distintas áreas. Del mismo modo, el elevado número de termitas encontrada por Asplund pudiera reflejar la abundancia local de este recurso, después de un período de lluvias

En el caso de *Urosaurus graciosus*, que es estrictamente arborícola y habita tanto en árboles de mezquite como de palo fierro, se ha reportado por Vitt y Ohmart (1975), también un consumo elevado de hormigas (61.82%) principalmente en número de presas, y al igual que nuestros resultados observa cambios aparentes en la dieta, debidos probablemente a la abundancia estacional de las presas.

3. *Uta stansburiana*. La dieta de esta especie es casi similar a la de *Cnemidophorus* en cuanto

a su preferencia por las termitas durante las tres estaciones, aunque no es tan marcada si se toma en cuenta el número de presas, pero volumétricamente esto sólo sucede en la primavera. Por otro lado se puede considerar una tendencia por parte de *U. stansburiana* a una dieta generalizada durante el transcurso del año, lo que se avala con los porcentajes importantes de diversos grupos, como por ejemplo de himenópteros particularmente en el verano; de lepidópteros inmaduros en el otoño y en el verano, y en menor grado de arañas en la primavera y el otoño, mientras que las hormigas y los coleópteros adultos fueron consumidos en las tres estaciones.

Uta stansburiana ha sido de los lacertilios más estudiados en regiones semiáridas de Norteamérica (Parker y Planka, 1975), encontrándose variaciones en la dieta en cuanto a la preferencia de determinados grupos, así tenemos que: Asplund (1967) en su estudio de la Región del Cabo, reporta que los dos grupos principales consumidos por *U. stansburiana* fueron hormigas (casi 30%) y termitas (15%), así como lepidópteros inmaduros (cerca del 5%), además aparecen como importantes los Collembola (10%), los cuales no se identificaron en nuestro análisis de contenidos estomacales. Este autor también encuentra un buen porcentaje de Homoptera, adultos de Coleoptera, así como Hymenoptera.

En Texas, esta especie consumió, de acuerdo con un estudio realizado por Milted y Tinkle (1969), Coleoptera (90% adultos), Hymenoptera (casi el 90% hormigas), Lepidoptera (76% larvas), Arachnida y Orthoptera.

Parker y Planka (1975) en su análisis sobre *Uta stansburiana* destacan una preferencia considerable por las termitas de las poblaciones que se encuentran en la parte sur de su distribución (Nevada, California, Arizona, Texas, Nuevo México y Sonora) en comparación con las poblaciones del norte. Las principales presas en éste caso fueron Coleoptera adultos, Isoptera, Formicidae y Orthoptera, denotándose un oportunismo por parte de la especie al consumir termitas en grandes cantidades en la época en que emergen estas presas.

Farley y Clark (1976) al estudiar la subespecie *U. s. elegans* en Baja California, encuentran que Formicidae alcanza un porcentaje numérico superior al de Isoptera (26% y 23.8%

respectivamente), luego le siguen Coleoptera (6.45%) y Araneae (1.27%), coincidiendo con Asplund (1967) respecto a los grupos.

Case (1983) analizando la dieta de *Uta stansburiana* como única especie en las Islas del Golfo de California encontró que el mayor porcentaje lo tuvieron las hormigas (32.8%), seguida de coleopteros adultos (17.4%) y termitas (8%), mientras que en simpatría con otros lacertilos el mayor porcentaje lo alcanzaron las termitas (44.6%), seguido de hormigas (23.9%) y dípteros (10.7%).

Best y Gennaro (1984), encontraron que Hymenoptera (principalmente Formicidae), Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera y Araneae son las categorías más consumidas por *Uta*, con la particularidad de que, de las 74 familias más consumidas es Formicidae el taxón más consistente durante los dos años analizados.

Planka (1986), al estudiar la dieta de *Uta stansburiana* en general reporta que Coleoptera la utiliza en un 23.5%, a Orthoptera en un 20%, a Isoptera en un 14.7%, a Formicidae en una 10.3% y a las larvas en general un 7.4%.

Algunos resultados coinciden con los nuestros, pero particularmente en la alimentación son esperadas las diferencias entre poblaciones en cuanto a los grupos de acuerdo al sitio en el que se realiza el estudio y la época del año.

Los cambios estacionales y por región en la dieta de *Uta stansburiana* que han sido previamente documentados por varios autores (Asplund, 1967; Best y Gennaro 1984; Parker y Planka, 1975; Tinkle, 1967), se observan también en este estudio. Parker y Planka (1975) consideran que estos cambios se dan al menos parcialmente, como una respuesta oportunista a la disponibilidad de diferentes tipos de presas.

En el caso del análisis intraespecífico, los valores de sobreposición para *Cnemidophorus*, basados en las proporciones del número de presas son elevados. Sin embargo en cuanto al volumen estos valores varían bastante, incluso entre índices, como resultado de la diferencia en los tamaños de presas consumidas en las distintas estaciones.

Algo semejante sucede con las otras dos especies, *Urosaurus* y *Uta*, en donde los valores

de sobreposición estacional más elevados se dan en el número de presas, pudiendo deberse esto a una cierta disponibilidad continua de determinados grupos, mientras que los valores son bajos en ambos índices en el caso del volumen reflejando la diferencia de tallas consumidas, encontradas incluso dentro del mismo taxón.

Los valores en promedio más altos se encuentran en *Cnemidophorus*, especie que muestra un mayor grado de preferencia en la dieta por un grupo determinado.

COMPARACION INTERESPECIFICA.

En el Cuadro 16, se muestra los valores de la amplitud de nicho estandarizado de las tres dimensiones (tiempo, espacio y alimento); podemos observar que estacionalmente hay variaciones intraespecíficas así como interespecíficas.

En cuanto al TIEMPO, las tres especies mantienen amplitudes semejantes de acuerdo con la estación de que se trate, siendo en general mayores los valores durante la primavera, cuando todas se encuentran activas a lo largo del día. En cuanto al ESPACIO, la mayor amplitud la presentó generalmente *Urosaurus nigricaudus*, salvo en el otoño cuando fue superado por *Uta stansburiana*, la cual usó en proporciones semejantes varios sustratos en este período. Por otro lado, la que presentó la diversidad más baja en el uso del sustrato fue *Cnemidophorus hyperythrus*, la cual se encuentra principalmente a nivel del suelo.

Ahora bien, en lo que se refiere al ALIMENTO, la menor amplitud de nicho en todas las estaciones se encontró en *Cnemidophorus hyperythrus*, si se toma como base el número de presas o frecuencia reflejando hasta cierto punto una mayor especialización en la alimentación comparado con las otras dos especies, no siendo así cuando el volumen es considerado. Por su parte *Uta stansburiana* fue la que mostró una amplitud de nicho alimenticio marcadamente mayor en base a la frecuencia durante el verano y en el otoño, mientras que *Urosaurus nigricaudus* lo hizo en la primavera en lo que al número de presas se refiere. Sin embargo, en base al volumen *U.*

stansburiana obtuvo una menor diversidad en el verano en relación a las otras dos especies, posiblemente por el consumo de pocos grupos de presas de mayor tamaño (Hymenoptera e Inmaduros de Lepidoptera), que marcan la diferencia volumétrica, mientras en el otoño superó los valores obtenidos por las otras especies.

TIEMPO.

La variabilidad en los ciclos diarios de actividad a lo largo del año observados en estas tres especies ha sido documentado en otros lacertillos de otros desiertos de Norteamérica (Maury 1981, Mitchell 1979)

Es difícil en este caso hablar de alguna de las tres especies como más activa que otra dado que la "actividad" se considera en general no solo al constante movimiento sino también a otras acciones como asolearse y retraerse a la sombra inmóvil con fines termoreguladores, etc. Sin embargo, en cuestión del movimiento, *C. hyperythrus* destaca considerablemente sobre las otras dos especies, debido principalmente a su estrategia de forrajeo amplio. Además, en este trabajo la actividad se consideró en función a la frecuencia de observaciones sin hacer distinciones.

Los picos de actividad de las tres especies en cada estación variaron, observándose en algunos casos un desfaseamiento, mostrando diferencias estacionales e interespecíficas a pesar de que estuvieron activas en periodos semejantes de tiempo.

Muchas lagartijas con patrones de actividad unimodal (al medio día durante los meses de invierno cambian a patrones de actividad bimodal durante los meses de verano, como resultado de cambios en las condiciones ambientales, especialmente de temperatura (Pianka, 1969), como se pudo observar, en estas especies también sucede esto, aunque en este caso se infieren las causas, resulta evidente el aumento considerable de la temperatura en el verano y particularmente alrededor del medio día, que pueden ser críticas en la termorregulación de las especies por lo que se refugian en áreas sombreadas.

La actividad diaria de las tres especies se vio afectada en los días nublados, especialmente en el invierno y la primavera, debido a que la temperatura disminuye notablemente. La especie que

menos altera su conducta es *Uta stansburiana*.

ESPACIO.

Aunque se observan variaciones estacionales ligeras en el uso del sustrato, cada especie muestra una constancia en la preferencia por un tipo de sustrato en particular. Es decir, aunque todos los factores mencionados varían estacionalmente, en general cada especie mantiene su preferencia por determinados microhábitats.

No existe estudio previo alguno en el cual se comparen estas especies en cuanto a las preferencias en el uso del microhábitat a lo largo del año; el presente estudio es el primero al respecto, sin embargo esto lo realizan Baltosser y Troy (1990) con otras especies (*Uta stansburiana*, *Cnemidophorus tigris* y *Urosaurus ornatus*, entre otras) encontrando solo variaciones estacionales ligeras en las dos primeras, mencionando que estas 2 especies ocurren en un mismo tipo de hábitat en el verano, asociando este hecho a la abundancia de presas como resultado de la floración, como pudiera ser en nuestro caso, sin embargo Baltosser y Troy (*op.cit*) consideran que en ese caso, la talla de las especies y la diferencia en las presas consumidas por cada una, pueden estar también relacionadas a su coexistencia, que no es el caso de las especies aquí estudiadas. Así tenemos que las variaciones interespecíficas observadas al respecto en diferentes épocas de muestreo son significativas a pesar de compartir en un momento dado alguno de los tipos de sustratos. A pesar que tanto *Cnemidophorus* como *Uta* utilizan el suelo, a la última especie frecuentemente se le observa inmóvil por períodos de tiempo en sitios elevados (montículo de tierra) sombreados por arbustos o árboles, o también en el campo abierto bajo el sol, mientras que en el caso de *Cnemidophorus* su paso por el campo abierto generalmente es rápido incluso debajo de arbustos; ésto en cierta medida está dado por las estrategias de forrajeo que presentan las especies.

En lo que se refiere a las posibles causas de las variaciones estacionales observadas podemos mencionar que:

- a) Al ser organismos que regulan su temperatura corporal utilizando el calor externo, sus

acciones están determinadas por su eficiencia en el proceso termorregulador siendo importante la manera en que el organismo absorbe o evita el calor y la radiación directa excesiva, lo cual en un momento dado puede permitir al animal a permanecer más tiempo bajo los rayos del sol en campo abierto ó a nivel del suelo, tener la necesidad de buscar sitios más calientes ó más frescos según sus necesidades, o bien que se restrinja a las partes sombreadas y/o elevadas de los árboles u otros objetos verticales.

b) La precipitación, que permite una mayor abundancia de herbáceas y por consecuencia una mayor cobertura vegetal, lo cual proporciona refugio a las lagartijas y les permite moverse con un menor riesgo de depredación, durante la búsqueda de sitios adecuados para la termorregulación o alimentación.

c) La disponibilidad del alimento existente, puede forzar a las especies arborícolas a bajar a las hierbas a buscar presas cuando escasean en los árboles y arbustos, o bien a aprovechar presas más abundantes que se encuentren sobre herbáceas o en el suelo; por otro lado las especies de superficie pueden subir a las ramas caídas u otros objetos más elevadas en busca de alimento.

ALIMENTO.

A pesar de que se observan diferencias claras en la dieta de las tres especies, los principales grupos consumidos son los mismos: Isoptera, Coleoptera (Inmaduros y adultos), Hymenoptera, Formicidae e inmaduros de Lepidoptera.

Cnemidophorus hyperythrus es en comparación con las otras dos especies (*Urosaurus* y *Uta*) un especialista; consume con marcada preferencia un tipo de presa durante las tres estaciones. *Urosaurus nigricaudus* varía más su alimentación, sin embargo muestra una preferencia marcada por Formicidae, particularmente durante el verano, mientras que en la primavera y el otoño presenta incluso una dieta más diversificada. Por otro lado, *Uta stansburiana* puede considerarse como una lagartija generalista en su dieta particularmente en el otoño donde aparecen al menos cuatro grupos con semejante valor de importancia.

Sin embargo, a pesar de lo mencionado anteriormente, las tres especies llegan a ser oportunistas cuando existe abundancia de un recurso determinado, esto se observa durante el otoño cuando las tres especies consumen inmaduros de Lepidoptera y Coleoptera, de las cuales las larvas fueron muy abundantes en el área en ese período (observ. pers.); esta situación explica la elevada sobreposición en las dietas durante esta época.

Los cambios estacionales en diferente grado de la dieta de las tres especies, así como las diferencias interespecíficas no solo están determinadas por los cambios en la disponibilidad de recursos alimentarios, sino por la preferencia de hábitat y las estrategias alimenticias de cada una de ellas, como sucede en otras especies (Vitt *et al.* 1981), el oportunismo ocasional que observamos permite obtener una mayor eficiencia alimenticia desde el punto de vista energético al consumir una presa abundante sin invertir tanta energía en su búsqueda.

SOBREPOSICION INTERESPECIFICA.

TIEMPO.

Aunque los valores de sobreposición de nicho fueron moderados, las diferencias interespecíficas con base a las frecuencias fueron estadísticamente significativas (salvo en Primavera).

La mayor sobreposición se observó en primavera y otoño que son los períodos en los que por efecto de las lluvias hubo un aumento en la productividad de herbácea y consecuentemente de artrópodos. Y aunque las tres especies se sobreponen entre sí, los valores más altos se obtuvieron entre *Urosaurus-Uta* ($O_{jk} > 0.59$, porcentaje > 52%) y/o *Urosaurus-Cnemidophorus* ($O_{jk} > 0.74$, porcentaje > 63%) .

Se observa que en verano, aparecen los valores más bajos de sobreposición, esto se debe a que esta estación es la más crítica especialmente en junio, cuando aún no se presentan las lluvias y la temperatura ya se ha elevado (Figura 10) provocando escasez del recurso alimenticio. Las lluvias aparecen a fines del verano, siendo a principios del otoño cuando se observan sus efectos

en la productividad primaria, que es cuando las diferencias en el uso del tiempo son significativas.

ESPACIO.

Aún cuando los resultados de la sobreposición en el uso del sustrato (microhábitat) en general muestran valores moderados en dos de las especies *Cnemidophorus* y *Uta*, llegan a ser considerablemente altos, sin embargo es preciso tener en cuenta que estas dos especies de lagartijas presentan estrategias de alimentación muy distintas, amplio forrajeo en el caso de la primera y caza al acecho en el de la segunda, situación que les permiten en un momento dado coexistir en el mismo tipo de microhábitat.

Si bien *Uta* comparte los microhábitats con las otras dos especies, presenta porcentajes de sobreposición de moderados a bajos ($O_{jk} = 0.74$, y 63.9% con *Cnemidophorus*, $O_{jk} = 0.33$, y 34.9% con *Urosaurus*), se le encuentra con más frecuencia en áreas con poca cubierta vegetal al igual que sucede en otros sitios de su distribución (González-Romero, *et al.* 1989). González-Romero *et al.* (1989) encontraron dentro de una comunidad del desierto Sonorense la mayor sobreposición espacial entre *Uta stansburiana* y *Cnemidophorus tigris* (0.94), esta última especie desempeñando el papel que aquí tiene *C. hyperythrus*.

ALIMENTO.

En los que se refiere a la sobreposición del nicho alimenticio lo más probable es que los valores obtenidos pueden variar, al realizar el análisis de las presas se efectúa a niveles más finos como familia y género, lo cual no se hizo en este caso por carecer de la ayuda de una colección entomológica de referencia y no contar con la experiencia requerida en la identificación.

Aunque *Cnemidophorus* y *Uta* tienen estrategias alimenticias diferentes, la situación de compartir el hábitat a nivel del suelo aunado al oportunismo observado durante el periodo de alta disponibilidad de ciertos recursos, da como resultado un elevado valor de sobreposición en sus dietas. Por lo que toca a *Urosaurus* y *Uta* que también muestran sobreposición en sus dietas

aunque en menor grado, en ellos esta influyendo que comparten estrategias de caza y en determinado momento, el hábitat. Tomando en cuenta todos los resultados de forma conjunto, resulta coherente que *Uta stansburiana*, sea la que muestre los valores más elevados de sobreposición de las tres.

COMPARACION ENTRE INDICES.

Dos de los índices más utilizados en la estimación de la sobreposición espacial en lacertilios son el de Pianka (1975) y el de Schoener (1970); Krebs (1989) menciona que este último índice, el Porcentaje de sobreposición, es de los más sencillos y atractivos.

Como es posible observar en los cuadros de sobreposición, existe cierta constancia en los valores obtenidos por cada índice.

Al comparar los datos obtenidos por los diferentes índices empleados podemos darnos cuenta que los resultados pueden variar de acuerdo al índice de que se trate. Los valores del índice de Pianka son en la mayoría de los casos superiores a los obtenidos por el Porcentaje de sobreposición.

En este caso no podemos concluir cual es más apropiado, simplemente mostrar que ambos índices son de utilidad en el análisis de los datos, y que hay que tener ciertas reservas a la hora de la interpretación de los hechos observados.

VII. ASPECTOS MAS SOBRESALIENTES DEL TRABAJO.

A pesar de que las especies estudiadas son diurnas, llegan a mostrar diferencias interespecíficas en el uso del tiempo (dadas por el número de individuos observados activos), que pueden deberse a diferencias en requerimientos de termorregulación y estrategias alimenticias (forrajeo óptimo), más que a presiones interespecíficas por competencia de recursos.

Las tres especies solapan entre sí con valores moderados pero existen diferencias que fueron significativas, lo que permitiría considerar al TIEMPO como una de las dimensiones que contribuyen a separar a *Cnemidophorus*, *Urosaurus* y *Uta*, pero sin ser por ello la principal dimensión.

Las lagartijas dependen fuertemente de una estrecha adaptación al sustrato, para termorregularse eficientemente, ser exitosas reproductivamente, evadir la depredación y defender su territorio (Ortega, 1989); sin embargo, tales especializaciones no necesariamente son un fenómeno inducido por la competencia (Ortega *et al.*, 1982; Barbault *et al.*, 1985). Por ello, se considera que la selección de sustrato que estas especies muestran puede ser una respuesta desarrollada para enfrentar una compleja combinación de diversas presiones selectivas y no tan solo a una presión ejercida por la competencia interespecífica (Ortega *et al.*, 1982; Ortega, 1989).

Hay que tener en cuenta que las medidas de sobreposición de nichos no son indicadores de competencia efectiva, y que muchos otros factores que intervienen en la organización de las comunidades pueden modificar el papel o efectos de la competencia interespecífica (Barbault y Celecia 1981).

Pese a tales razonamientos, la variación en el uso del hábitat, produce la segregación espacial de las 3 especies de lagartijas estudiadas en el Comitán, lo cual puede reflejarse de algún modo en el grado de utilización de otros recursos, como el alimento.

De esta forma encontramos que *Cnemidophorus hyperythrus*, prefiere como sustrato principal

la superficie del suelo, mientras que *Urosaurus nigicaudus* es estrictamente arborícola, y *Uta stansburiana*, aunque es una especie del suelo, es "intermedia" en la preferencia del hábitat, compartiendo en mayor grado con *Cnemidophorus* la superficie del suelo, en tanto que con *Urosaurus* lo hace aunque en menor porcentaje, con las ramas y troncos caídos así como los esqueletos de cactáceas, principalmente pitayas.

A pesar de que *Cnemidophorus hyperythrus* y *Uta stansburiana* utilizan el mismo tipo de sustrato, la sobreposición real entre ellas puede ser menor tomando en consideración que *Uta* utiliza con mayor frecuencia los espacios más abiertos, es decir, con reducida cubierta vegetal, así como sitios ligeramente elevados como los amontonamientos de ramas o montículos.

Las variaciones que se presentaron por parte de estas especies parecen estar en función entre otros muchos factores, de las condiciones ambientales presentes, tales como la temperatura.

A pesar de ello las especies muestran constancia anual en el uso del sustrato, independientemente de la estación.

Podemos concluir que la dieta general de las lagartijas y su preferencia por determinado tipo de presa a lo largo del período de estudio estuvo en función, hasta cierto grado, de la estrategia alimenticia y del microhábitat utilizado por cada una de las especies, como ha sido observado por diferentes autores (Vitt y Ohmart, 1977; Mitchell, 1979; Huey y Planka, 1981; Planka, 1986; Anderson y Karasov, 1988).

Al igual que en otros ecosistemas desérticos, los cambios estacionales en la alimentación dados por la disponibilidad de artrópodos como alimento están determinados por factores climáticos, principalmente por los patrones de precipitación, los cuales afectan a la producción primaria (incrementándola) y en consecuencia a la abundancia de presas (Whitford and Creusere, 1977), aunque no se descarta la acción de otros factores.

Las diferencias estacionales en la utilización de determinadas categorías de presas fueron aparentes en la dieta de las tres especies, reflejando un oportunismo en la dieta, en función presumiblemente de aspectos temporales de abundancia de presas. Sin embargo la consistencia

de principales taxa (categorías de presa) en todas las estaciones nos indican que el no son completamente oportunistas, existiendo una selección de presas más marcada en *Cnemidophorus*.

A pesar de existir cierta semejanza en la dieta de las 3 especies y valores considerables de sobreposición, es difícil hablar de una competencia por el recurso cuando es posible que ésta se evada por otros medios como diferencias en tiempos de actividad y espacio, o bien que las poblaciones no sean tan numerosas o que los recursos sean suficientes, ya que son diversos y complejos los factores que interactúan.

Los resultados de este trabajo permiten describir la dieta de estas especies y entender cuales son las posibles causas de la variedad de las mismas y sus consecuencias sobre la población. Sin embargo, análisis más profundos en la identificación de los artrópodos se hacen necesarios si se requiere encontrar diferencias más claras en la alimentación de las especies estudiadas.

Comparando el uso de los recursos en las tres principales dimensiones del nicho analizadas tenemos que, en general, las dos especies que presentan valores más elevados de sobreposición fueron *Cnemidophorus hyperythnis* y *Uta stansburiana*. No podemos asegurar que los índices de sobreposición en este caso demuestren competencia, sin conocer la disponibilidad real de los recursos y la densidad de las poblaciones.

A pesar de esto, la competencia interespecifica entre las poblaciones de estos lacertilios parece no ser el único factor ni el principal factor que produce la organización observada. Esta organización es probablemente más el resultado de una dinámica compleja iniciada por condiciones determinadas de la estructura del hábitat y de la alta variabilidad de lluvias y productividad. Sin embargo, no podemos hablar de la existencia de competencia entre ellas sin antes contar con más investigación y experimentación, que nos permitan comprender la complejidad del fenómeno. Indudablemente, manipulaciones experimentales de la densidad de sus individuos arrojarían más a la luz en este sentido.

Aún con todas estas limitantes observamos que:

1. En orden de importancia la separación de las especies principales de esta subcomunidad se logra por:

a) en primer lugar por diferencias en uso del Sustrato: *Cnemidophorus hyperythrus* se separa claramente de *Urosaurus* y este a su vez de *Uta*;

b) la sobreposición entre *Cnemidophorus* y *Uta* se mantiene también elevada a nivel del alimento consumido, considerando el número de presas, y también a nivel de utilización del tiempo;

c) la sobreposición entre *Cnemidophorus* y *Uta* es relativamente reducida a nivel de volumen consumido de presas;

d) Por tanto se puede considerar que aunque estas diferencias no sean una respuesta a la competencia, sí podrían ayudar a reducirla.

2. A nivel de constancia estacional en el uso de los recursos a lo largo del año tenemos que se mantienen más constantes en este orden: en el uso del microhábitat, en el uso del alimento y en las horas de actividad.

Dadas las variaciones en general observadas en estas tres especies en el uso de los recursos en relación a cambios en las condiciones ambientales diarias y estacionales, y a lo documentado para estas especies en otros sitios o en especies similares en otras comunidades (Medica, 1967; Whitford y Creusere, 1977; Mitchell, 1979; Best y Gennaro, 1985; Baltosser y Troy, 1990) en cuanto a estas variaciones e incluso cambios anuales, es difícil concluir que lo observado en este estudio no varíe año con año.

Además debe tomarse en cuenta que además de la interacción entre estas especies, se encuentra la influencia que debe tener también la presencia de otras especies de lacertilios presentes en la comunidad y no considerados aquí, así como el resto de los taxa sobre el reparto de los recursos.

Este trabajo es uno de los pocos estudios en los que para la misma especie se analizan su constancia en el uso de las dimensiones del nicho a lo largo del año y, de los primeros en hacerlo relacionando estas especies a ese nivel.

3. No se pretende con comparación de los dos índices de sobreposición utilizados, determinar cuál es el mejor, simplemente ver si coincidían en los resultados. De lo anterior se encontró que por O_p los valores son en general más altos (hasta 35 % superiores en algunos casos) que los del porcentaje de sobreposición, sin embargo hubo ocasiones en que los valores fueron contrarios por lo que para llegar a realizar trabajos comparativos con ambos índices es necesario otro tipo de análisis más finos.

VIII. LITERATURA CITADA.

- ACOSTA, M. 1982. Índice para el estudio del nicho trófico. Ciencias Biológicas Academia de Ciencias de Cuba (7): 125-127
- ALVAREZ, S., P. GALINA T., A. GONZALEZ R. y A. ORTEGA R. 1988. Herpetofauna. Cap. 11 En: Arriaga, L. y A. Ortega Eds. La Sierra de La Laguna de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A. C. 237pp.
- ANDERSON, R. A. 1993. An analysis of foraging in the lizard *Cnemidophorus tigris*. Cap 3: p. 83-116 En: Wright, J. W. y L. J. Vitt Eds. Biology of whiptail lizards (Genus *Cnemidophorus*). Oklahoma Mus. Nat. Hist., Norman, Oklahoma. U.S.A. 417 pp.
- ANDERSON, R. A. y W. H. KARASOV. 1981. Contrasts in energy intake and expenditure in sit and wait and widely foraging lizards. *Oecologia* (Berlin) 49:67-72.
- ANDERSON, R. A. y W. H. KARASOV. 1988. Energetics of the lizard *Cnemidophorus tigris* and life history consequences of food-acquisition mode. *Ecological Monographs* 58(2): 79-110.
- ASPLUND, K. K. 1967. Ecology of lizards in the relictual Cape flora, Baja California. *American Midland Naturalist* 77: 462-475
- ASPLUND, K. K. 1974. Body size and habitat utilization in whiptail lizards (*Cnemidophorus*). *Copeia* 74(3):695-703.
- ARRIAGA, L., A. BRECEDA, Y. MAYA, J.L. LEON y S. ALVAREZ. 1989. La vegetación del Comitán, Baja California Sur. Primer Simposio Estudios florísticos del Noroeste. Cufiacán, Sin.
- BALLINGER, R. E. y D. W. TINKLE. 1972. Systematics and evolution of the genus *Uta* (Sauria: Iguanidae). *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.* 145: 1-83.
- BALLINGER, R. E. y R. A. BALLINGER. 1979. Food resource utilization during periods of low and high food availability in *Sceloporus jarrovi* (SAURIA: IGUANIDAE). *The Southwestern naturalist* 24(2): 347-363.
- BALTOSSER, W. H. y T. L. BEST. 1990. Seasonal occurrence and habitat utilization by lizards in southwestern New Mexico. *The Southwestern Naturalist* 35 (4): 377-384.
- BARBAULT, R., C. GRENOT y Z. URIBE. 1978. Le partage des ressources alimentaires entre les especes de lézards du desert de Mapimi (Mexique). *La Terre et la vie*, 32: 135-150.
- BARBAULT, R. y J. CELECIA. 1981. The notion of guild theoretical and methodological aspects. p. 19-34 En: Barbault, R. y G. Halfter (Eds) Ecology of the Chihuahuan desert. Instituto de Ecología, A. C. Publicación 8. MAB-UNESCO.
- BARBAULT, R., A. ORTEGA y M. E. MAURY. 1985. Food partitioning and community organization in a mountain lizard guild of Northern Mexico. *Oecologia* (Berlin)(1985) 65: 550-554.

- BEATLEY, J. C. 1974. Phenological events and their environmental triggers in Mohave Desert ecosystems. *Ecology* 55: 856-863.
- BEST, T. L. y A. L. GENNARO. 1984. Feeding ecology of the lizard *Uta stansburiana*, in Southeastern New Mexico. *Journal of Herpetology* 18(3): 291-301.
- BEST, T. L. y A. L. GENNARO. 1985. Food habits of the western whiptail lizard (*Cnemidophorus tigris*) in southeastern New Mexico. *Great Basin Naturalist* 45(3): 527-534.
- BORROR, D. J. y E. R. WHITE. 1970. A field guide to the Insects of America North of Mexico. Houghton Wifflin Co. Boston 404 pp.
- BORROR, D. J., D. WRIGHT, M. DELONG y C. A. TRIPLEHORN. 1981. An introduction to the study of Insects. 5^a ed. Ed. Sounders College Publishing. 827pp.
- BOSTIC, D. L. 1965. Home range of the teiid lizard *Cnemidophorus hyperythrus beldingi*. *Southwestern Naturalist* 10: 278-281.
- BOSTIC, D. L. 1966a. Threat behavior in *Cnemidophorus hyperythrus* and *Cnemidophorus labialis*. *Herpetologica* 22: 77-79.
- BOSTIC, D. L. 1966b. Thermoregulation and hibernation of the lizard, *Cnemidophorus hyperythrus beldingi* (Sauria:Teiidae). *Southwestern Natur.* 11: 275-289.
- BOSTIC, D. L. 1968. Thermal relations, distribution, and habitat of *Cnemidophorus labialis* (Sauria:Teiidae). *Transactions of the San Diego Society of Natural History* 15(3): 21-30.
- BOSTIC, D. L. 1971. Herpetofauna of the Pacific Coast of North central Baja California, Mexico, with a description of a new subspecies of *Phyllodactylus xanti*. *Transactions of the San Diego Society of Nat. History* 16(10): 237-264.
- CARPENTER, C. 1962. A comparison of the patterns of display of *Urosaurus*, *Uta*, and *Streptosaurus*. *Herpetologica* 18:406-412.
- CASE, T. 1983. The reptiles: Ecology. En: Case, T. and M. L. Cody Eds. *Island Biogeography in the Sea of Cortes*. Univ. of California Press 508 pp.
- CHU, H. F. 1949. How to know the immature insects. W. M. C. Brown Co. Publishers 234pp
- CODY, M. L. (Ed). 1985. Habitat selection in birds. Academic Press, New York, 558 pp.
- CREUSERE, F.M. y W. G. WHITFORD. 1982. Temporal and spatial resource partitioning in a Chihuahuan Desert Lizard Community. p 121-127. En: *Herpetological communities: A symposium of the Society for the study of amphibians and reptiles and the Herpetologists league (august 1977)* Norman J. Scott, Jr. (Ed) US Fish and Wildlife Service. *Wildlife Research Report* 13.
- DAVIS, J. y N. A. M. VERBEEK. 1972. Habitat references and distribution of *Uta stansburiana* and *Sceloporus occidentalis* in Coastal California. *Copeia* (1972) 4: 643-649.

- DOMINGUEZ, R., J. CANCINO y L. ARRIAGA. 1993. Productividad de herbáceas anuales en una comunidad de Matorral Sarcocaula en Baja California, México. XII Congreso Mexicano de Botánica. Mérida Yuc.
- DUNHAM, A. E. 1980. An experimental study of interspecific competition between the Iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Ecological Monographs* 50(3): 309-330.
- DUNHAM, A. E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance and intensity of interspecific competition. p. 261-280. En: *Lizard Ecology: studies of a model organism*. Huey, R.B., Pianka, E.R. and Schoener, T.W. (Eds) Harvard Univ. Press. 501 pp.
- EMLEN, J. M. 1973. *Ecology: An evolutionary approach*. Addison-Wesley Reading 493 pp.
- EVERITT, B. S. 1977. *The analysis of Contingency Tables*. Chapman and Hall. John Wiley and Sons Inc. 127 pp.
- FARLEY, S. y W. H. CLARK. 1976. Home range and diet of *Uta stansburiana elegans* in the Central Desert of Baja California, Mexico. *Journal of the Idaho Academy of Science* 12 (2): 93-96.
- FERGUSON, G. W. y S. F. FOX. 1984. Annual variation of survival advantage of large juvenile side-blotched lizards, *Uta stansburiana*: its causes and evolutionary significance. *Evolution* 38(2): 342-349.
- FLORES-VILLELA, O. 1993. *Herpetofauna Mexicana*. Carnegie Museum of Natural History. Special Publication No. 17. 73pp.
- FLOYD, H. B. y T. A. JENSSEN. 1983. Food habits of the Jamaican lizard *Anolis opalinus*: resource partitioning and seasonal effects examined. *Copela* 1983(2): 319-333
- FRITH, D. y C. FRITH. 1990. Seasonality of litter invertebrate populations in an Australian Upland Tropical Rain Forest. *Biotropica* 22(2): 181-190.
- FOX, S. F. 1978. Natural selection on behavioral phenotypes of the lizard *Uta stansburiana*. *Ecology* 59(4): 834-847.
- FOX, S. F., E. ROSE y R. MYERS. 1981. Dominance and the acquisition of superior home ranges in the lizard *Uta stansburiana*. *Ecology* 62(4): 888-893.
- FOX, S. F. 1983. Fitness, home-range quality and aggression in *Uta stansburiana*. Cap 8 (pp. 149-452) En: *Lizard Ecology: studies on a model organism*. R.B. Huey, E.R. Pianka and T.W. Schoener (Eds) Harvard University Press, Cambridge, MA. 501 pp.
- FUENTES, E. R. 1976. Ecological convergence of lizard communities in Chile and California. *Ecology* 57: 3-17
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 2a. ed. Instituto de Geografía UNAM.
- GALINA-TESSARO, P., A. ORTEGA-RUBIO, S. ALVAREZ-CARDENAS y A. GONZALEZ-ROMERO. 1991. Distribución altitudinal de lacertilios en la Sierra de La Laguna, B.C.S., México. *Rev.*

Inv. Cient. Serie Agropecuarias 2(1): 1-12.

- GOLDBERG, S. R. 1977. Reproduction in a mountain population of the side-blotched lizard, *Uta stansburiana* (Reptilia, Lacertilia, Iguanidae). *Journal of Herpetology* 11 (1):31-35.
- GONZALEZ-ROMERO, A., A. ORTEGA y R. BARBAULT. 1989. Habitat partitioning and spatial organization in a lizard community of the Sonoran desert, México. *Amphibia-Reptilia* 10: 1-11.
- GRISMER, L. L. 1988. Geographic variation, taxonomy and biogeography of the anguid genus *Elgaria* (Reptilia:Squamata) in Baja California, Mexico. *Herpetologica* 44(4): 431-439.
- GRISMER, L. L. 1989. *Sceloporus licki*. Geographic distribution. *Herpetol. Rev.* 20:13.
- HALL, W. P. y H. M. SMITH. 1979. Lizards of the *Sceloporus orcutti* complex of the Cape Region of Baja California. *Breviora* No. 452: 1-26.
- HAMMOND, E. H. 1954. A geomorphic study of the Cape Region of Baja California. Univ. of California Press. Berkeley 94 pp.
- HARTWEL, H. W. Jr. 1988. An Ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Sierra San Pedro Martir region, Baja California, with contribution to the biogeography of the Baja California Herpetofauna. *Proceedings of the California Academy of Science* 46(1):1-72.
- HASTINGS J. R. y R. R. HUMPREY. 1969. Climatological data and statistics for Baja California. Technical reports on the meteorology and climatology of Arid Regions No.18 Tucson: Univ. of Arizona Atmos. Phys.
- HAUSBACK, B. P. 1984. Cenozoic volcanic and tectonic evolution of Baja California Sur, Mexico. En: Frizzeig V.A. Jr.Ed. *Geology of the Baja California Peninsula*. Pacific Section, S.E.P.M. VOL 39:219-236.
- HEATWOLE, H. 1976. *Reptile Ecology*. University of Queensland Press. 178 pp.
- HEATWOLE, H. 1977. Habitat selection in Reptiles. 137-155. En: Gans, C. Ed. *Biology of the Reptilia*. Vol 7. Ecology and behaviour A. (Tinkle D.W. Coed.)
- HEULIN, B. 1986. Régime alimentaire estival et utilisation des ressources trophiques dans trois populations de *Lacerta vivipara*. *Acta Oecologica* 7(2):135-150.
- HUEY, R. B. y E. P. PIANKA. 1981. Ecological consequences of foraging mode. *Ecology* 62(4): 991-999.
- HUEY, R. B. y E. P. PIANKA. 1983. Temporal separation of activity and interspecific dietary overlap. p. 281-290 En: *Lizard Ecology: studies of a model organism*. Huey, R.B., Pianka, E.R. and Schoener, T.W. (Eds) Harvard Univ. Press. 501 pp.
- HUEY, R. B., E. P. PIANKA y T. W. SCHOENER Eds. 1983. *Lizard Ecology: Studies on a Model Organism*. Cambridge, Mass. Harvard University Press 501 pp.

- INGER, R. F. 1959. Temperature responses and ecological relations of two Bornean lizards. *Ecology* 40:127-136.
- INEGI. 1981a. Carta de Climas 1:1'000,000. La Paz, México. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA.
- INEGI. 1981b. Carta de Temperaturas medias anuales. 1:1'000,000. La Paz, México. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA.
- INEGI. 1981c. Carta de precipitación total anual. 1:1'000,000. La Paz, México. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA.
- JANSEN, D. H. 1973. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevation, time of day and insularity. *Ecology* 54(3): 687-708.
- KARASOV, W. H. y R. A. ANDERSON. 1984. Interhabitat differences in energy acquisition and expenditure in lizard. *Ecology* 65(1):235-247.
- KREBS, C. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers. New York USA 654 pp.
- LEON DE LA LUZ, J. y E. TROYO. 1985. Evaluación de un novedoso sistema de riego en Baja California Sur. En: *Memorias de la conferencia Internacional. Uso y preservación de los Recursos Biológicos Marinos y de Zonas Áridas:100-103* (CIB Ed.) BCS, La Paz.
- LEON DE LA LUZ, J., R. Domínguez C. y R. Coria B. 1988. Aspectos florísticos. Cap 7 En: Arriaga, L. y A. Ortega Eds. *La Sierra de La Laguna de Baja California Sur*. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A. C. 237pp.
- LEON DE LA LUZ, J., R. Coria B. y M. Cruz Estrada. (en prensa). Fenología floral de una comunidad árido tropical de Baja California Sur, Mexico. *Acta Botánica*.
- LEVINS, R. 1968. *Evolution in changing environments*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- LEVITON, A. E. y B. H. BANTA. 1964. Midwinter reconnaissance of the Herpetofauna of the Cape Region of Baja California, Mexico. *Proceedings of Calif Acad. of Sci.* vol XXX no.7 pp. 127-156.
- LINSDALE, J. M. 1932. Amphibians and reptiles from Lower California. University of California, Publications in Zoology vol 38. pp. 345-386.
- LOWE, C. H., J. W. WRIGHT, C. J. COLE y R. L. BEZY. 1970. Chromosomes and evolution of the species groups of *Cnemidophorus* (Reptilia:Teiidae). *Syst. Zool.* 19: 128-141.
- MARKHAM, Ch. 1972. Baja California's Climate. *Weatherwise* April 1972:64-101.
- MAURY, M. E. 1981. Variability of activity cycles in some species of lizards in the Bolsón de Mapimi (Chihuahuan Desert, México). p.101-118. En: Barbault, R y G. Halfliter. *Ecology of the Chihuahuan Desert*. Instituto de Ecología. México.
- MAURY, M. E. y R. BARBAULT. 1981. The spatial organization of the lizard community of the Bolson de Mapimi (Mexico). p.79-87 En: Barbault, R y G. Halfliter. *Ecology of the*

Chihuahuan Desert. Instituto de Ecología. México .

- MAYA, Y. y L. ARRIAGA (en prensa). Litterfall and phenological patterns of the dominant overstorey species of a desert scrub community in Northwestern México. *Journal of Arid Environments*.
- MEDICA, P. A. 1967. Food habits, habitat preference, reproduction and diurnal activity in four sympatric species of whiptail lizards (*Cnemidophorus*) in South central New Mexico. *Bull. South Calif. Acad. Sci.* 66:251-276.
- MILLER, A. H. y R. C. STEBBINS. 1964. The lines of desert animals in Joshua Tree National Monument. University of California Press. Berkeley and Los Angeles.
- MILSTEAD, W. W. y D. W. TINKLE. 1969. Interrelationships of feeding habits in a population of lizards in Southwestern Texas. *The American Midland Naturalist* 81(2): 491-499.
- MITCHELL, J. C. 1979. Ecology of southeastern Arizona whiptail lizards (*Cnemidophorus*: *Telidae*): population densities, resource partitioning, and niche overlap. *Canadian Journal of Zoology* 57:1487-1499.
- MITTLEMAN, M. B. 1942. A summary of the Iguanid genus *Urosaurus*. *Harvard Mus. Compar. Zool. Bull.*, 91: 103-181.
- MOU, Y. P. y R. BARBAULT. 1986. Regime Alimentaire d'une Population de L'ezard des Murailles, *Podarcis muralis* (Laurent, 1786) dans le Sud-Ouest de la France. *Amphibia-Reptilia* 7(1986): 171-180.
- MURPHY, R. W. 1983. Paleobiogeography and genetic differentiation of the Baja California Herpetofauna. Occasional paper of the California Academy of Sciences. No.137. 48pp.
- MURRAY, K. F. 1955. Herpetological collections from Baja California. *Herpetologica* vol 11: 33-48.
- NAGY, K. A. 1983. Ecological energetics. pag. 24-54 En: R. B. Huey, T. Schoener and E. R. Pianka, Ed. *Lizard ecology*. Harvard University Press, Cambridge, Mass. U.S.A. 501 pp.
- NORRIS, K. S. 1967. Color adaptation in desert reptiles and its thermal relationships. p.162-229 En: *Lizard Ecology: A symposium*. W. W. Milstead, ed. Univ. Missouri Press, Columbia, Mo.
- ORTEGA, A. 1981. La lagartijas: organismos modelo para estudios en ecología cuantitativa. Ejercicio predoctoral. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. 313 pp.
- ORTEGA, A. 1991. Lizard spatial organization and habitat partitioning in La Sierra de Guadarrama, Spain. *Herpetology* 19(3): 85-92.
- ORTEGA, A., E. MAURY y R. BARBAULT. 1982. Spatial organization and habitat partitioning in a mountain lizard community of Mexico. *Acta Oecologica, Oecol gener.* 3(3):323-330.
- ORTEGA, A., R. RODRIGUEZ, L. HERNANDEZ y R. BARBAULT. 1984. Cycles journaliers d'activité chez deux especes sympatriques de *Sceloporus* (Iguanidae), *S. grammicus* et *S. scalaris*. *Amphibia-Reptilia* 5 (1984):347-354.

- ORTEGA -R., A. y L. HERNANDEZ. 1983. Abundancia relativa de insectos en un medio estacional; su influencia en la historia de vida de dos iguanidos simpátricos. *Folia Entomológica Mexicana* No. 55: 129-144.
- ORTEGA -R., A., S. ALVAREZ-CARDENAS y P. GALINA-TESSARO. 1989. Possible effects of microhabitat availability on lizard diversity and density at Baja California Sur. *Misc. Zool.* 13: 133-139.
- PARKER, W. S. 1973. Natural history notes on the Iguanid lizard *Urosaurus ornatus*. *Journal of Herpetology* 7(1): 21-26.
- PARKER, W. S. y E. R. PIANKA. 1975. Comparative ecology of populations of the lizard *Uta stansburiana*. *Copeia* 1975(4): 615-632.
- PAULISSEN, M. A. 1987. Optimal foraging and intraspecific diet differences in the lizard *Cnemidophorus sexlineatus*. *Oecologia* (Berlin) 71: 439-446.
- PAULISSEN, M. A. 1988. Ontogenetic and seasonal shifts in microhabitat use by the lizard *Cnemidophorus sexlineatus*. *Copeia* 1988 (4):1021-1029.
- PEARSON, L. C. 1965. Primary production in grazed and ungrazed desert communities of eastern Idaho. *Ecology* 46(3):278-285.
- PIANKA, E. K. 1970. Comparative autoecology of the lizard *Cnemidophorus tigris* in different parts of its range. *Ecology* 51: 703-720.
- PIANKA, E. K. 1973. The structure of lizards communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53-74.
- PIANKA, E. K. 1975. Niche relations of desert lizards. p. 292-314. En: M. Cody and J. Diamond, Ed. *Ecology and evolution of communities*. Belknap Press Cambridge. USA.
- PIANKA, E. K. 1976. Competition and niche theory. Chapter 7 (pp. 114-141). En: May, R. M. Ed. *Theoretical Ecology: Principles and applications*. London: Blackwell.
- PIANKA, E. K. 1986. *Ecology and Natural History of Desert Lizards*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey 208 pp.
- PORTER, W. P., J. W. MITCHELL, W. A. BECKMAN y C. B. DeWITT. 1973. Behavioral implications of mechanistic ecology-thermal and behavioral modeling of desert ectotherms and their microenvironments. *Oecologia* 13:1-54.
- RAND, A. S. 1964. Ecological distribution in anoline lizards of Puerto Rico. *Ecology* 45: 745-752.
- RAU, C. S. y R. B. LOOMIS. 1977. A new species of *Urosaurus* (Reptilia, Lacertilia, Iguanidae) from Baja California Mexico. *Journal of Herpetology* 11(1): 25-29.
- ROSE, B. R. 1976. Habitat and prey selection of *Sceloporus occidentalis* and *Sceloporus graciosus*. *Ecology* 57: 531-541.
- ROSENZWEIG, M. L. 1968. Net primary productivity of terrestrial communities: Prediction from climatological data. *The American Naturalist* 102(923): 67-74.

- SALINAS-ZAVALA, C., A. LEYVA, D. LLUCH y E. DIAZ. 1990. Distribución geográfica y variabilidad climática de los regímenes pluviométricos en Baja California Sur, México. *Atmósfera* 3(3):217-237.
- SAVAGE, J. M. 1960. Evolution of a peninsular herpetofauna. *Syst. Zool.* 9:184-212.
- SCHOENER, T. W. 1968. The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology* 49(4):704-726.
- SCHOENER, T. W. 1970. Non-synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* 51: 408-418.
- SCHOENER, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2:369-404.
- SCHOENER, T.W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27-39.
- SCHOENER, T. W. 1977. Competition and the Niche. Chapter 2. p.35-136. En: *Biology of the Reptilia*. Gans, C. and Tinkle, D. W. Ed. *Ecology and Behaviour* Vol. 7. Academic Press. New York.
- SCHMIDT, K. P. 1922. The amphibians and reptiles of Lower California and the neighboring islands. *Bull. American Museum of Natural History* XLVI : 607-707.
- SEIB, R. L. 1980. Baja California: a peninsula for rodents but not for reptiles. *American Naturalist* 115:613-620.
- SHREVE, F. 1937. Vegetation of the Cape Region of Baja California. *Madroño* 4: 105-113.
- SIMON, C. A. y G. A. MIDDENDORF. 1976. Resource partitioning by an Iguanid lizard: temporal and microhabitat aspects. *Ecology* 57: 1317-1320.
- SMITH, D. C. 1981. Competitive interactions of the striped plateau lizard (*Sceloporus virgatus*) and the tree lizard (*Urosaurus ornatus*). *Ecology* 62(3): 679-687.
- SMITH, H. M. y E. H. TAYLOR. 1950. An annotated checklist and key to the reptiles of Mexico exclusive of the snakes. *Ibid* (199): 1-253.
- SOULE, M. 1963. Aspects of thermoregulation in nine species of lizards from Baja California. *Copeia* 63(1): 107-115.
- STEBBINS, R. C. 1985. A field guide to western reptiles and amphibians. The Peterson field guide series. Houghton Mifflin Co. 336 pp.
- TINKLE, D. W. 1967. Home range, density, dynamics and structure of a Texas population of the lizard *Uta stansburiana*. 5-29 pp. In W. W. Milstead ed. *Lizard ecology: a Symposium*. Columbia University of Missouri Press.
- TINKLE, D. W. 1976. Comparative data on the population ecology of the desert spiny lizards

Sceloporus magister. Herpetologica 32: 1-6.

- TOFT, C. A. 1985. Resource Partitioning In Amphibians and Reptiles. *Copeia* 1985(1): 1-21.
- TROYO-DIEGUEZ, E., F. DE LACHICA-BONILLA y J. L. FERNANDEZ-ZAYAS. 1990. A simple aridity equation for agricultural purposes in marginal zones. *Journal of Arid Environments* 19:353-367.
- TURNER, F. B., P. A. MEDICA, J. R. LANNON, Jr. y G. A. HODDENBACH. 1969. A demographic analysis of enced populations of the whiptail lizards *Cnemidophorus tigris* in southern Nevada. *Southwestern Nat.* 14: 189-202.
- VITT, L. J. 1986. Desert reptile communities. Cap.9 p. 249-277 En: Polis, G. A. Ed. *The Ecology of Desert Communities*. University of Arizona Press. 456 pp.
- VITT, L. J. y R. D. OHMART. 1975. Ecology, reproduction, and reproductive effort of the Iguanid lizard *Urosaurus graciosus* on the Lower Colorado river. *Herpetologica* 31(1): 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: 223-233.
- VITT, L. J., R. C. VAN LOBEN S. y R. D. OHMART. 1981. Ecological relationships among arboreal desert lizards. *Ecology* 62(2): 398-410.
- WALDSCHMIDT, S. y C. R. TRACY. 1983. Interaction between a lizard and its thermal environment: Implication for sprint performance and space utilization in the lizard *Uta stansburiana*. *Ecology* 64(3): 476-484.
- WALTER, H. 1955. Le facteur eau dans les régions arides et sa signification pour l'organisation de la végétation dans les contrées sub-tropicales pp. 27-39. En: *Colloques Int. du Centre National de la Recherche Sci.*, vol 59, Div. Ecol. du Monde, Centre Nat. de la Recherche Sci., Paris.
- WALTER, H. 1964. Productivity of vegetation in arid countries, the savanna problem, and bush encroachment after overgrazing. *Proc. Papers I.U.C.N. 9th Tech. Meeting. I.U.C.N. Tech Publ.*, new series No. 4: 221-229.
- WIENS, J. J. 1993. Phylogenetic systematics of the tree lizards (genus *Urosaurus*). *Herpetologica* 49 (4): 399-420.
- WIGGINS, I. L. 1980. *Flora de Baja California*. Stanford University Press 1025 pp.
- WILSON, B. S. 1991. Latitudinal variation in activity season, mortality rates of the lizard *Uta stansburiana*. *Ecological monographs* 61(4) 1991:393-414.
- WHITFORD, W. G. y F. M. CREUSERE. 1977. Seasonal and yearly fluctuations in Chihuahuan desert lizard communities. *Herpetologica* 33 (1): 54-65.
- WORTHINGTON, R. D. 1982. Dry and wet year comparisons of clutch and adult body sizes of *Uta stansburiana stejnegeri*. *J. Herpetol.* 16(3): 332-334.

- WRIGHT, J. W. 1993. Evolution of the lizards of the genus *Cnemidophorus*. Cap. 2: 27-81 En: Wright, J. W. y L. J. Vitt Eds. Biology of whiptail lizards (Genus *Cnemidophorus*). Oklahoma Mus. Nat. Hist., Norman, Oklahoma. U.S.A. 417 pp.
- ZARET, T. M. y A. S. RAND. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology* 52(2): 336-342.
- ZWEIFEL, R. 1958. Results of the Puritan-American Museum of Natural History Expedition to Western Mexico. 2. Notes on reptiles and amphibians from the Pacific Coastal Islands of Baja California. *American Museum Novitates* No. 1985: 1-17.