

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS



MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

**ECOLOGÍA ALIMENTARIA DE LACERTILIOS (REPTILIA: PHRYNOSOMATIDAE
Y TEIIDAE) EN LA PLANICIE COSTERA DEL DESIERTO DE SAN FELIPE, BAJA
CALIFORNIA, MÉXICO**

**TESIS
QUE PRESENTA**

REYNALDO MARTÍNEZ ISAC

**COMO REQUISITO FINAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS**

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

MAYO DE 1999

**ECOLOGÍA ALIMENTARIA DE LACERTILIOS (REPTILIA:
PHRYNOSOMATIDAE Y TEIIDAE) EN LA PLANICIE COSTERA
DEL DESIERTO DE SAN FELIPE, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

PRESENTA

REYNALDO MARTÍNEZ ISAC

APROBADO POR:



DR. GORGONIO RUIZ CAMPOS
DIRECTOR INTERNO

DR. ROBERT L. BEZY
DIRECTOR EXTERNO

DR. ROBERTO FAUSTO MÉNDEZ DE LA CRUZ
SINODAL



“ Debemos ser afablemente ante la vida ya que todo ser viviente tiene su albedrío de su perpetuidad ”

CON CARIÑO, RESPETO Y ADMIRACIÓN

**EN MEMORIA DE MI PADRE
SR. FLORENCIO MARTÍNEZ RAMÍREZ**

**MI MADRE
MARÍA ISAAC DE MARTÍNEZ**

**M. DEL SOCORRO IÑEGUEZ., ISAIAS MARTINEZ I. Y M. DEL
CARMEN MARTINEZ I. FUENTES CONSTANTES DE ILUSIONES Y
AMOR, INSPIRACIÓN Y PACIENCIA.**

HERMANOS

PARIENTES

Y

AMIGOS

**POR HABERME TENIDO LA PACIENCIA SUFICIENTE, ASÍ COMO
TAMBIÉN EL OFRECIMIENTO DE UN APOYO PERDURABLE EN
LOS MOMENTOS CRÍTICOS POR LOS QUE PASABA.**

AGRADECIMIENTOS

Mis sincero agradecimiento a todos ellos:

A la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, por haberme facilitado el uso de sus instalaciones.

Al Dr. Robert Lee Bezy, director externo de este trabajo, por sus acertados comentarios y sugerencias en el documento de tesis.

Al Dr. Gorgonio Ruiz Campos, director interno del presente, por sus valiosas sugerencias en las diferentes revisiones de la tesis.

Al Dr. Fausto Roberto Méndez de la Cruz, por sus valiosas observaciones y sugerencias al manuscrito.

Así mismo, se agradece a M. C. Ernesto Campos y M. C. Marcelo Machain Lillington, su ayuda en la determinación taxonómica de los insectos de los contenidos estomacales.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo brinda a través de la Beca-Tesis (Núm. de registro 68436), la cual me permitió realizar los estudios de posgrado.

A los talleres de la imprenta del Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California, por la impresión de esta tesis.

Al Museo de Historia Natural (Colección de Herpetología) del Condado de Los Angeles, por haberme facilitado el acceso y consulta de su biblioteca y su laboratorio.

Al Ing. Hilario Merin Martínez por su ayuda y acompañamiento en la recolecta de lagartijas en el campo, además por su valiosa asesoría de computación.

A mis compañeros de generación: Alejandro Gerardo, Silvia Monroy., Ma. de Jesús Martínez, Miguel Macias, y Alicia González. Así como mis compañeros de maestría Martha Valles y Enrique Sánchez. A mis maestros y todas aquellas personas que de alguna u otra manera estuvieron dispuestos a ayuda un millón de gracias.

A mis amigos y compañeros de trabajo del CBBC, plantel Ensenada, en especial Lic. Martha A. Ocampo A., Médico Emma Nieto R., Soc. Cuauhtémoc Pérez G., Soc. Fausto Torres G., Lic. Isidro Medina, Quím. Juan M. Rocha G., Ing. Juan Robles A., y Lic. Javier Yescas D.

RESUMEN

Entre marzo de 1995 y abril de 1996 se estudió los hábitos alimentarios de cinco especies de lagartijas (*Callisaurus draconoides rhodostictus*, *Cnemidophorus tigris tigris*, *Sceloporus magister uniformis*, *Urosaurus graciosus graciosus* y *Uta stansburiana elegans*), en la planicie costera del desierto de San Felipe, Baja California, México. Todas estas especies poseen una dieta principalmente entomófaga, siendo las categorías tróficas más explotadas: Hymenoptera, para *Sceloporus magister uniformis* (83.0%), *Urosaurus graciosus graciosus* (71.0%), *Uta stansburiana elegans* (61.0%), y *Callisaurus draconoides rhodostictus* (59.0%), e Isoptera para *Cnemidophorus tigris tigris* (62.3%). El traslape alimentario entre las especies de lagartijas fue altamente significativo en la mayoría ellas: *Urosaurus g. graciosus* y *Uta stansburiana elegans* ($\alpha= 98\%$), *Urosaurus g. graciosus* y *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha= 82\%$), *Uta stansburiana elegans* y *Callisaurus draconoides rhodostictus* ($\alpha= 81\%$), *Uta stansburiana elegans* y *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha= 80\%$) y *Urosaurus graciosus graciosus* y *Callisaurus draconoides rhodostictus* ($\alpha= 74\%$). Traslape no significativo fue encontrado entre *Callisaurus draconoides rhodostictus* y *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha= 58\%$), así como entre *Cnemidophorus tigris tigris* con el resto de especies ($\alpha= 20$ a 23%). La representación herpetológica de la planicie costera del desierto de San Felipe, es alta si la comparamos con la registrada en todo el Estado de Baja California (familias: 12 vs 17, géneros: 33 vs 42, y especies: 40 vs 74). La subespecie *Cnemidophorus t. tigris* es de hábitos termitófagos. Las especies aquí estudiadas, *Callisaurus draconoides rhodostictus*, *Sceloporus magister uniformis*, *Urosaurus graciosus graciosus* y *Uta stansburiana elegans*, fueron determinadas como generalistas, mientras que *Cnemidophorus tigris tigris* como especialista. La mayor diversidad trófica fue registrada en *Uta stansburiana elegans*, mientras que la menor, en *Cnemidophorus t. tigris*.

ABSTRACT

The feeding habits of five lizard species (*Callisaurus draconoides rhodostictus*, *Cnemidophorus tigris tigris*, *Sceloporus magister uniformis*, *Urosaurus graciosus graciosus* y *Uta stansburiana elegans*) were studied in the coastal plain of San Felipe Desert, Baja California, México, during the period of March 1995-April 1996. All these species have a diet of insectivorous type that is dominated by Hymenoptera for *Sceloporus magister uniformis* (83.0%), *Urosaurus graciosus graciosus* (71.0%), *Uta stansburiana elegans* (61.0%) and *Callisaurus draconoides rhodostictus* (59.0%); and Isoptera for *Cnemidophorus tigris tigris* (62.3%). The trophic overlap among species was significant ($\geq 60\%$) for: *Urosaurus graciosus graciosus* and *Uta stansburiana elegans* ($\alpha = 98\%$), *Urosaurus graciosus graciosus* and *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha = 82\%$), *Uta stansburiana elegans* and *Callisaurus draconoides rhodostictus* ($\alpha = 81\%$), *Uta stansburiana elegans* and *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha = 80\%$), and *Urosaurus graciosus graciosus* and *Callisaurus draconoides rhodostictus* ($\alpha = 74\%$). However, a not significant overlap was found between *Callisaurus draconoides rhodostictus* and *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha = 58\%$), as well as between *Cnemidophorus tigris tigris* and the remaining species ($\alpha = 20$ to 23%). The herpetological richness of the coastal plain of San Felipe Desert is high when compared to that registered along the State of Baja California (families: 12 vs 17, genera: 33 vs 42, and species: 40 vs 23). The subspecies *Cnemidophorus tigris tigris* has a diet based on termites. Of the species studied here, *Callisaurus draconoides rhodostictus*, *Sceloporus magister uniformis*, *Urosaurus graciosus graciosus* and *Uta stansburiana elegans* were determined as generalist, while *Cnemidophorus tigris tigris* was determined as specialist. The species *Uta stansburiana elegans* presented the most diverse diet, and *Cnemidophorus tigris tigris*, the least.

INDICE

| | Páginas |
|--|---------|
| I.- INTRODUCCIÓN ----- | 1 |
| II.- ANTECEDENTES ----- | 3 |
| III.- OBJETIVOS ----- | 5 |
| IV.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO ----- | 6 |
| Localización ----- | 6 |
| Geología y Suelos ----- | 6 |
| Geomorfología ----- | 6 |
| Clima ----- | 8 |
| Hidrología ----- | 8 |
| Vegetación ----- | 8 |
| V.- MATERIAL Y MÉTODOS ----- | 13 |
| VI.- RESULTADOS ----- | 17 |
| VI. I.- Taxa Registradas y Análisis Alimenticio ----- | 17 |
| <i>Callisaurus draconoides rhodostictus</i> ----- | 17 |
| Descripción ----- | 17 |
| Bioecología ----- | 18 |
| Distribución geográfica ----- | 18 |
| Material examinado ----- | 20 |
| Análisis cualitativo y cuantitativo ----- | 20 |
| Notas bioecológicas ----- | 23 |
| Concurrencia temporal ----- | 23 |
| <i>Cnemidophorus tigris tigris</i> ----- | 24 |
| Descripción ----- | 24 |
| Bioecología ----- | 25 |
| Distribución geográfica ----- | 25 |
| Material examinado ----- | 25 |
| Análisis cualitativo y cuantitativo ----- | 27 |

| | Páginas |
|---|---------|
| Notas bioecológicas ----- | 27 |
| Concurrencia temporal ----- | 30 |
| <i>Sceloporus magister uniformis</i> ----- | 31 |
| Descripción ----- | 31 |
| Bioecología ----- | 32 |
| Distribución geográfica ----- | 32 |
| Material examinado ----- | 32 |
| Análisis cualitativo y cuantitativo ----- | 34 |
| Notas bioecológicas ----- | 37 |
| Concurrencia temporal ----- | 37 |
| <i>Urosaurus graciosus graciosus</i> ----- | 38 |
| Descripción ----- | 38 |
| Bioecología ----- | 39 |
| Distribución geográfica ----- | 39 |
| Material examinado ----- | 39 |
| Análisis cualitativo y cuantitativo ----- | 43 |
| Notas bioecológicas ----- | 44 |
| Concurrencia temporal ----- | 44 |
| <i>Uta stansburiana elegans</i> ----- | 45 |
| Descripción ----- | 45 |
| Bioecología ----- | 46 |
| Distribución geográfica ----- | 46 |
| Material examinado ----- | 46 |
| Análisis cualitativo y cuantitativo ----- | 48 |
| Notas bioecológicas ----- | 49 |
| Concurrencia temporal ----- | 49 |
| VI. II.- Traslape Alimenticio entre especies ----- | 53 |
| VI. III.- Lista Sistemática de la Herpetofauna ----- | 55 |
| VII.- DISCUSIÓN ----- | 58 |

| | Páginas |
|------------------------------------|---------|
| IX.- CONCLUSIONES ----- | 61 |
| VIII.- CONSERVACIÓN ----- | 63 |
| X.- LITERATURA CITADA ----- | 64 |

LISTA DE FIGURAS

Páginas

- Fig. 1. Localización del área de estudio en la planicie costera de San Felipe, Baja California. -----7
- Fig. 2. Promedios mensuales de temperatura (°C) durante el período 1991-1996 en la planicie costera de San Felipe, Baja California, México (Est. Meteorológica San Felipe, Número 55). -----9
- Fig. 3. Promedios mensuales de precipitación (mm) durante el período 1991-1996 en la planicie costera de San Felipe, Baja California, México (Est. Meteorológica San Felipe, Número 55). -----10
- Fig. 4. Porcentaje de precipitación pluvial por estación climática en la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. Tomado de Alaráz (1995).-----11

LISTA DE MAPAS

| | Páginas |
|---|---------|
| Mapa 1. Distribución geográfica de <i>Callisaurus draconoides rhodostictus</i> en la Península de Baja California, México. (Grismer, 1994b),----- | 19 |
| Mapa 2. Distribución geográfica de <i>Cnemidophorus tigris tigris</i> en la Península de Baja California, México. (Grismer, 1994b),----- | 26 |
| Mapa 3. Distribución geográfica de <i>Sceloporus magister uniformis</i> en la Península de Baja California, México. (Grismer, 1994b),----- | 33 |
| Mapa 4. Distribución geográfica de <i>Urosaurus graciosus graciosus</i> en la Península de Baja California, México. (Grismer, 1994b),----- | 40 |
| Mapa 5. Distribución geográfica de <i>Uta stansburiana elegans</i> en la Península de Baja California, México. (Grismer, 1994b),----- | 47 |

LISTA DE CUADROS

Páginas

- Cuadro 1. Composición porcentual de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Callisaurus draconoides rhodostictus*, para el área de Percebú (Primavera, Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 6 ejemplares examinados.----- 21
- Cuadro 2. Composición porcentual de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Cnemidophorus tigris tigris*, para el área de Percebú (Primavera, Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 4 ejemplares examinados.----- 28
- Cuadro 3. Composición porcentual de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Sceloporus magister uniformis*, para el área de Percebú (Primavera, Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 20 ejemplares examinados.----- 35
- Cuadro 4. Composición porcentual de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Urosaurus graciosus graciosus* para el área de Percebú (Primavera, Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 29 ejemplares examinados.----- 41
- Cuadro 5. Composición porcentual de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Uta stansburiana elegans* para el área de Percebú (Primavera, Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 30 ejemplares examinados,----- 50
- Cuadro 6. Porcentajes de frecuencias de aparición y numérico de las categorías tróficas registradas en el contenido estomacal de cinco especies de lacertilios en la planicie costera de San Felipe, Baja California (Período: primavera, verano y otoño 1995, y verano 1996).----- 52
- Cuadro 7. Comparación de los porcentajes de traslape trófico en las dietas de las lagartijas de la planicie costera de San Felipe, B. C. (período: 1995 - 1996). Similitud significativa corresponde a valores $\geq 60\%$ (Zaret y Rand, 1971).----- 54
- Cuadro 8. Número de grupos, familias, géneros y especies de anfibios y reptiles del Estado de Baja California, y su comparación con la planicie costera de San Felipe. Fuente: Smith y Brodie (1982); Behler y King (1987); Gatica-Colima (1998); Colección de Herpetología del Museo de Historia Natural del Museo de Historia Natural de Los Angeles; Grismer (1994); Martínez-Isac R. (este trabajo).----- 57

LISTA DE GRÁFICAS

| | Páginas |
|--|---------|
| Gráf. 1. Comparación entre el porcentaje numérico y frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de <i>Callisaurus draconoides rhodostictus</i> , en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. N= 6 ejemplares examinados,----- | 22 |
| Gráf. 2. Comparación entre el porcentaje numérico y frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de <i>Cnemidophorus tigris tigris</i> , en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. N= 4 ejemplares examinados,----- | 29 |
| Gráf. 3. Comparación entre el porcentaje numérico y frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de <i>Sceloporus magister uniformis</i> , en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. N= 20 ejemplares examinados,----- | 36 |
| Gráf. 4. Comparación entre el porcentaje numérico y frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de <i>Urosaurus graciosus graciosus</i> , en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. N= 29 ejemplares examinados,----- | 42 |
| Gráf. 5. Comparación entre el porcentaje numérico y frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de <i>Uta stansburiana elegans</i> , en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. N= 30 ejemplares examinados,----- | 51 |

I. INTRODUCCION

A pesar de que nuestro país es considerado uno de los más diversos en anfibios y reptiles a nivel mundial, éste ha sido poco estudiado por biólogos mexicanos. Actualmente, es bien sabido las múltiples facetas que caracterizan a este grupo zoológico, dada su importancia ecológica, económica y etnozoológica (Cochran, 1961; Liner, 1978; Juliá-Zertuche, 1981; Klauber, 1982; Casas-Andreu 1984; Martínez-Isac, 1996).

La mayor parte de los estudios taxonómicos y bioecológicos de la herpetofauna mexicana se han centrado principalmente en la regiones templadas y húmedas de México (Guillette y Casas-Andreu, 1980; Guillette et al., 1980; Guillette, 1981; Sites y Dixon, 1981; Guillette y Bearce, 1986; Lara, 1983; Casas-Andreu y Valenzuela-López, 1984; Martínez-Isac, 1985; Godínez, 1985; Gutiérrez y Sánchez, 1986; Méndez-de la Cruz et al., 1992). En el caso de la península de Baja California, a pesar de que se conoce relativamente la composición taxonómica y biogeográfica de su herpetofauna (e.g., Savage, 1960; Banta y Tanner, 1968; Bostic, 1971; Hall y Smith, 1979; Frost, 1983; Welsh, 1988; Grismer, 1994a, 1994b; Liner, 1994; Galina-Tessaro et al., 1995), poco es conocido acerca de los aspectos bioecológicos de las especies, particularmente sobre los hábitos alimenticios y reproductivos.

La herpetofauna de las zonas áridas de México ha sido estudiada por Bogert y Darson, (1942), Savage (1960, 1967), Banta y Tanner (1968), Legler y Webb (1970), Bostic (1971), Morafka (1977), Otteley (1978), Hall y Smith (1979), Reyes y Bury (1982), Frost (1983), González-Romero y Álvarez-Cárdenas (1989), Grismer (1989, 1990, 1994a, 1994b), McGuire (1996), y Hollingswarth (1998). En el caso de la península, destacan las contribuciones de Grismer (op. cit.) sobre los aspectos taxonómicos, biogeográficos y estatus de conservación de las especies. Sin embargo, los atributos bioecológicos de las especies no han sido abordados, los cuales son fundamentales para sustentar programas de manejo y conservación de este recurso herpetológico. Además, los reptiles, y en especial, los lacertilios, forman un componente importante de diversos

ecosistemas, ya que en su mayoría son consumidores secundarios que mantienen a otras poblaciones animales a niveles adecuados, los cuales a su vez son consumidos por diferentes depredadores (Casas-Andreu, 1982). Asimismo, las poblaciones herpetológicas han estado disminuyendo, inclusive algunas ya extintas, por varias circunstancias tales como: alteración de hábitat, cacería furtiva, mercado ilegal de ejemplares y sus productos, biomagnificación de pesticidas y metales pesados, entre otros (Lagler, 1943; Cochran, 1961; National Academy of Sciences, 1980; Klauber, 1982; Mellink, 1995).

La disponibilidad de insectos es un reflejo de la productividad vegetal y de las condiciones climáticas de una región dada. Ambos factores ocasionan variabilidad en la disponibilidad de presas para las lagartijas (Pianka, 1966), cuya abundancia y diversidad de alimento afectan el peso y tamaño corporal, el volumen de cuerpos grasos y la densidad poblacional de las especies (Mayhew, 1967; Hoddenbach y Turner, 1968; Parker y Pianka 1975; Case, 1975, 1982; Dunham, 1980). Igualmente, la disponibilidad de alimento influye en el tamaño de sus áreas de actividad (Simon, 1975), la edad de madurez sexual, tamaño de los huevos, esfuerzo reproductivo (Martín, 1977), y tamaño y frecuencia de nidada (Ballinger, 1978).

Según Pianka (1986) y Schoener (1971), las lagartijas exhiben dos tipos de forrajeo para obtener su alimento, el de "sentarse y esperar" (sit-and-wait) que es practicado por un 60% del total de las lagartijas de Norteamérica, y el de forrajeo amplio o activo (wide foraging) que es exhibido únicamente por las familias Teiidae y Scincidae.

En el presente trabajo sobre los hábitos y relaciones alimentarias de los lacertilios Phrynosomatidae y Teiidae, fue realizado en el período 1995 - 1996 en la planicie costera del Desierto de San Felipe, Baja California, la cual queda incluida en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, México.

II. ANTECEDENTES

Los estudios ecológicos sobre alimentación de lacertilios han demostrado que la mayoría son de hábitos insectívoros (Pough, 1973; Álvarez del Toro, 1982; Pianka, 1986).

Diferentes estudios sobre los hábitos alimenticios de los lacertilios han sido realizados en diferentes localidades geográficas, especialmente en las zonas áridas y semiáridas de Norteamérica: Kay et al. (1970) reportaron en *Callisaurus draconoides* de la región de Death Valley, California (E. U. A.), una dieta dominada por dípteros. Vitt y Ohmart (1974) registran a los hemípteros como las presas más importantes en la dieta de *Sceloporus magister* en la región de Yuma y Mohave, Arizona (E.U.A.). En esa misma región, Vitt y Ohmart (1975) igualmente determinaron una dieta a base de hemípteros en *Urosaurus graciosus*.

Por su parte, Parker y Pianka (1975) reportaron que la dieta de *Uta stansburiana* en las montañas de Arizona, se compone básicamente de himenópteros (hormigas). Una misma tendencia a favor del consumo de himenópteros es reportado por Tanner y Krogh (1975) para *Callisaurus draconoides* en el Estado de Nevada (E.U.A.). En otros lacerticios como *Cnemidophorus texanus*, *C. scalaris* y *C. tigris*, Maury (1981) detectó a los isópteros como las presas más consumidas en el desierto del Bolsón de Mapimí, Durango (México). Este mismo autor encontró a los himenópteros como los más dominantes en las dietas de *Sceloporus undulatus* y *Phrynosoma modestum*. Gadsden-Esparza y Palacios-Orana (1995) reportaron que *Sceloporus undulatus consobrimus* consume una mayor proporción de coleópteros en el Bolsón de Mapimí.

La herbivoría se presenta sólo en aquellas especies de lacertilios de tamaño relativamente grande (Pough, 1973). Otros lacertilios son de hábitos omnívoros que incluyen en sus dietas a roedores y aves pequeñas, lagartijas, frutos, excretas de conejos, exuvias y granos de arena (e.g., Norris, 1953; Kay et al., 1970; Minnich y Schoemaker, 1970; Tanner y Krogh, 1975; Parker, 1972). Casos de omnivoría han sido también registrados en una gran variedad de especies de tamaño pequeño de la familia

Phrynosomatidae, las cuales consumen insectos y restos vegetativos (frutos, semillas, trozos de hojas): *Phrynosoma platyrhinos* (Banta, 1961), *Anolis richardi* (Schoener y Gorman, 1968), *Sceloporus poinsetti* (Ballinger, 1981), *Sceloporus magister* (Smith y Milstead, 1971), *Sceloporus torquatus* (Búrquez et al., 1986, Feria-Ortiz, 1986), y *Sceloporus mucronatus* (Méndez-De La Cruz et al., 1992). Cambios ontogenéticos en la dieta son presentados en algunas especies, cuyos juveniles son insectívoros y los adultos herbívoros; ésto es conocido en *Crotaphytus wislizeni* (Fitch, 1956), *Chrysemys picta* (Gibbons, 1967) y *Dipsosaurus dorsalis* (Parker 1972).

En lo concerniente a competencia interespecífica por el recurso alimentario en el grupo de los lacertilios, ésta ha sido estudiada por Medica (1967) para las especies simpátricas *Cnemidophorus inornatus* y *C. exsanguis*. Los hábitos de estas especies fueron considerablemente diferentes respecto a la composición y tamaño de presas consumidas. Asimismo, Maury (1981) analizó el reparto alimentario en tres especies sintópicas de *Cnemidophorus* (*C. tigris*, *C. scalaris* y *C. texanus*) en el Bolsón de Mapimí (México), señalando una similar proporción en sus dietas de los himenópteros, coleópteros e isópteros.

III. OBJETIVOS

Objetivo General

Describir cualitativa y cuantitativamente los hábitos y relaciones alimentarias de las familias de lacertilios (Reptilia: Phrynosomatidae y Teiidae), en biotopos selectos de la planicie costera del Desierto de San Felipe, Baja California, México.

Objetivos Particulares

(a) Determinar cualitativa y cuantitativamente los hábitos tróficos de las diferentes especies de lacertilios (Familias Phrynosomatidae y Teiidae), en la planicie costera de San Felipe, Baja California.

(b) Cuantificar el traslape alimentario entre las especies de lacertilios en esa región geográfica, así como identificar los gremios tróficos representados.

IV. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Localización

La zona de estudio está ubicada en la porción oriental del Estado de Baja California, comprendiendo la planicie costera entre San Felipe y Puertecitos, en una franja de aproximadamente 150 km de largo y 40 km de ancho. Dicha franja cubre parte de los municipios de Mexicali y Ensenada. Geográficamente se encuentra localizada en los paralelos: 30°20'10" y 31°10'05" N y los meridianos: 114°15'00" y 115°00'00" W. Limita en su parte norte con la Sierra Las Pintas, al Este con el Golfo de California, y al oeste con la Sierra de San Pedro Mártir (Fig. 1).

Geología y Suelos

La mayor parte de esta región se encuentra formada por rocas sedimentarias y volcano-sedimentarias, pertenecientes a los períodos Terciario y Cuaternario. La Sierra de San Felipe se encuentra constituida por rocas ígneas intrusivas del Cretácico y rocas metamórficas del Mesozoico (SPP, 1982). El suelo de tipo regosol se presenta en las planicies de la zona, de textura gruesa; el tipo litosol se presenta en la Sierra de San Felipe y partes más altas; el fluviosol entre la porción comprendida entre Santa Catarina y Playa la Costilla; finalmente, el tipo solonchak, cubre solo una pequeña porción de la parte central del valle de San Felipe (SPP, 1982).

Geomorfología

El desierto de la planicie costera de San Felipe está formado por aluviones de poca altitud arriba de la marea baja. En la región Este y hacia el sur, a lo largo del Golfo de California, se extiende una serie de dunas móviles, gravosas y arenosas cerca del Delta del Río Colorado y la costa (Trembly, 1908).

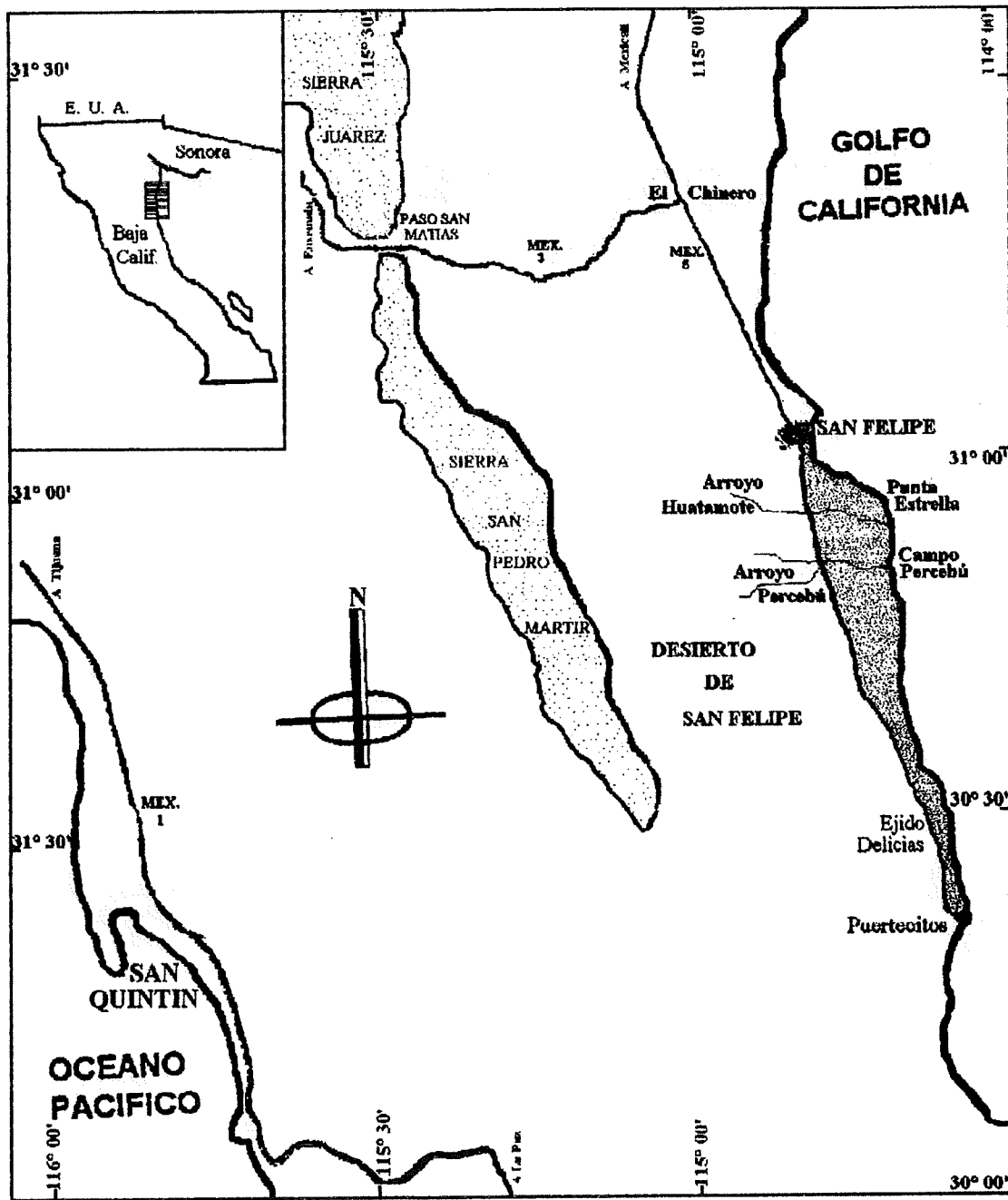


Fig. 1. Localización del área de estudio en la planicie costera de San Felipe, Baja California.

Clima

De acuerdo al sistema de Köppen, modificado por García (1981), la península de Baja California tiene un clima de tipo Bw seco, típico de la mayor parte de México. La región de San Felipe está clasificada como Bw(h')hs(x')(e'), que corresponde a seco desértico muy árido o muy seco, con temperatura media anual 22°C y del más frío a los 18°C, siendo un clima muy extremo con oscilaciones mayores de 14°C. Las lluvias se pueden presentar en casi todos los meses del año, siendo poco frecuentes pero intensas; la estación más seca es verano (Fig. 2). Hastings et al. (1965; en López, 1991), consideran a esta región como uno de los dos centros de aridez formados en la península. Estos autores registraron una precipitación media anual de 61 mm, oscilando de 0-100 mm. De mayo a junio, es la época más caliente y seca, donde puede alcanzar temperaturas de 48°C a la sombra (SPP, 1982). (Figs. 2 y 3).

Hidrología

En la zona de estudio, el agua subterránea, presenta una recarga lenta por debajo del índice de precipitación. En la Sierra de San Felipe existen algunas zonas pequeñas con erosión hídrica, provocada por corrientes superficiales. Sin embargo, las corrientes superficiales son de naturaleza efímera, las cuales son torrenciales en condiciones de temporales o chubascos en el verano (INEGI, 1995). (Figs. 3 y 4).

Vegetación

Rzedowski (1978) menciona que en esta área se desarrolla la vegetación denominada Matorral Xerófilo. La SPP (1982) clasifica esta área como matorral subinermes y áreas sin vegetación aparente. Los arbustos *Larrea tridentata* (gobernadora) y *Ambrosia dumosa* (chamizo) integran la asociación más importante y extensa de la parte Baja del Valle del Colorado, presentándose en cientos de hectáreas en los extensos y comunes valles de esta región, con un 90% de cobertura (Shreve y Wiggins, 1964; Turner y Brown, 1982).

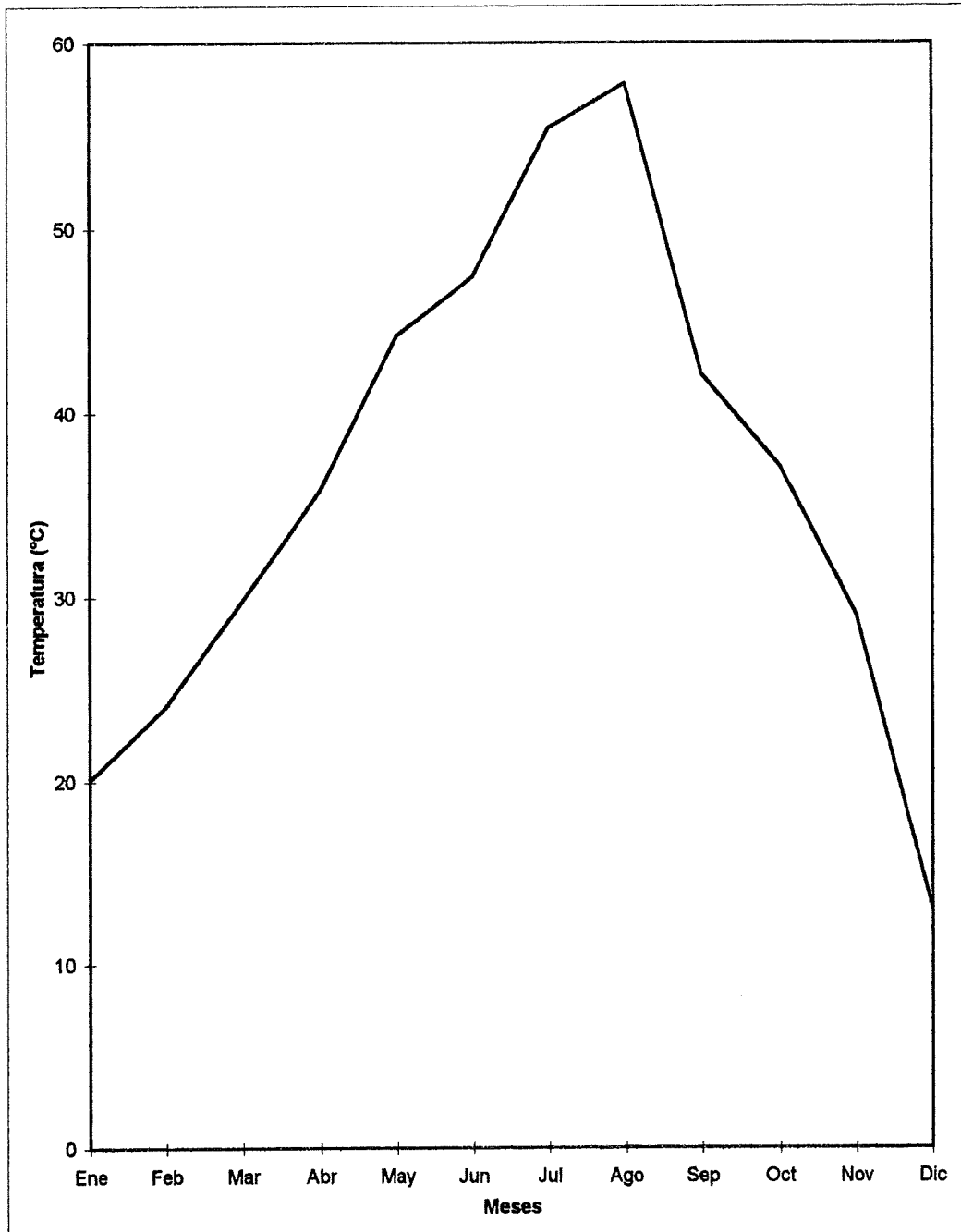


Fig. 2. Promedios mensuales de temperatura (°C) durante el período 1991-1996 en la planicie costera de San Felipe, Baja California, México (Est. Meteorológica San Felipe, Número 055).

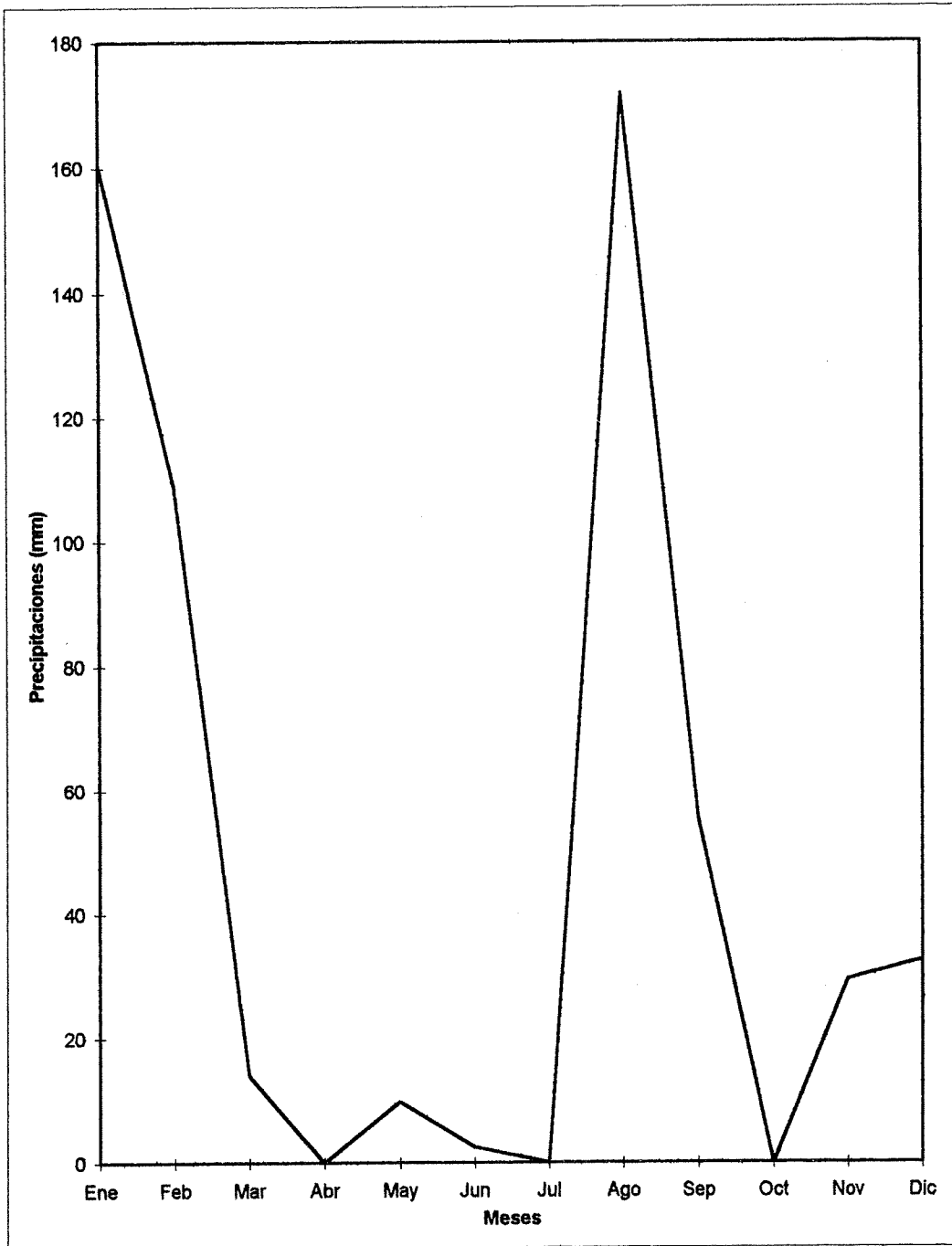


Fig. 3. Promedios mensuales de precipitación (mm) durante el período 1991-1996 en la planicie costera de San Felipe, Baja California, México (Est. Meteorológica San Felipe, Número 055).

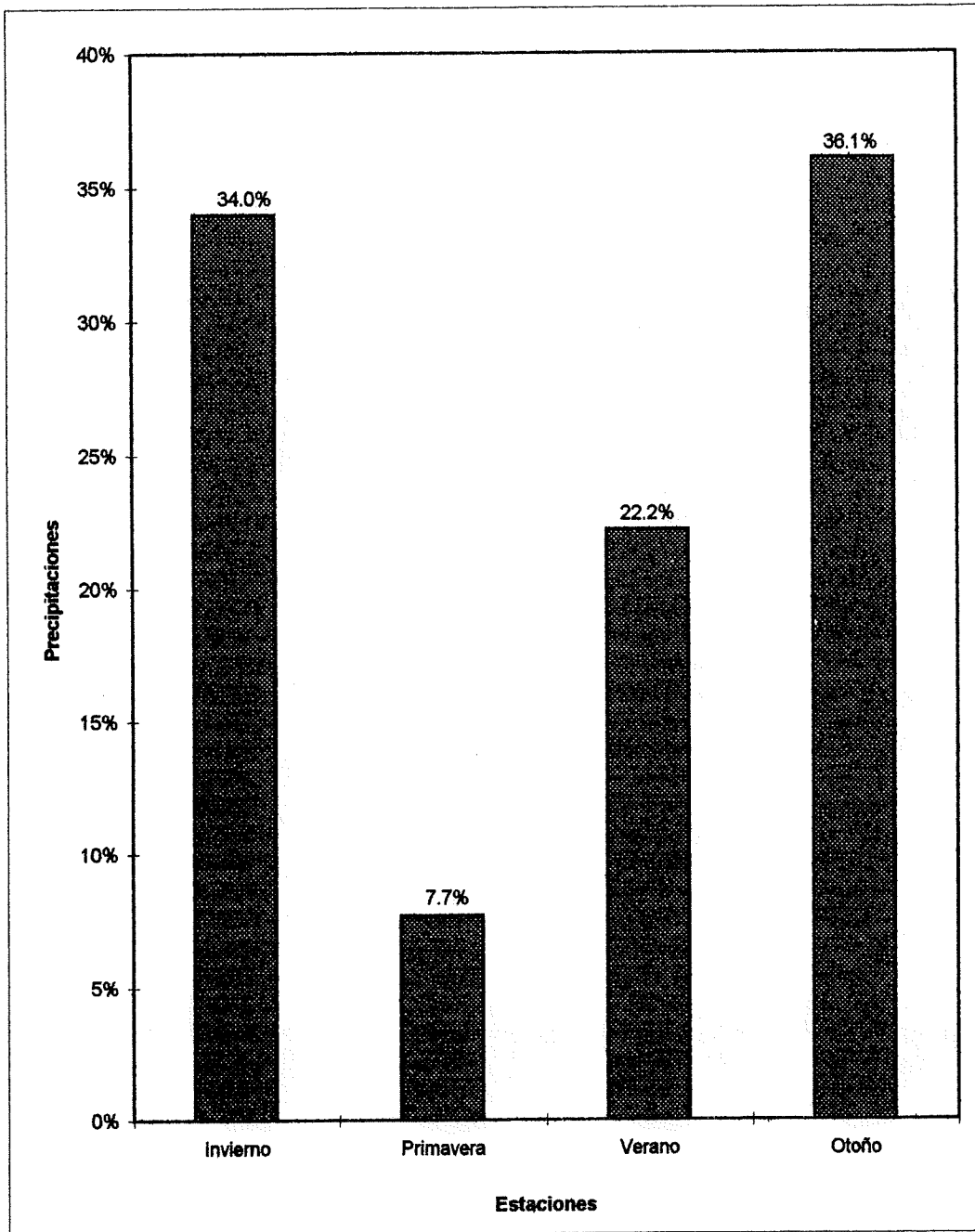


Fig. 4 Porcentajes de precipitación pluvial por estaciones climática en la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. Tomado de Alcaráz (1995)

Otras plantas de importancia que constituyen a la fisionomía de la región, son: *Prosopis glandulosa* (mezquite), *Psoralea argemone* (árbol del humo), *Cercidium microphyllum* (palo verde), *Olneya tesota* (palo fierro) y una diversidad de cactáceas como *Opuntia sanfelipensis*, *Opuntia munzii* y *Pachycereus pringlei*; además de un alto número de anuales y efímeras (Wiggins, 1960, 1980).

Así, la vegetación más típica de la provincia del Bajo Colorado son los matorrales de la asociación fitosociológica *Ambrosio dumosae-Larreetum tridentatae*; la cual constituye la vegetación dominante en las playas y bajadas de los glaciares desérticos; mientras que en los piedemontes de las sierras, la comunidad característica es un matorral rico en cactáceas de la asociación *Echinocereus engelmannii-Abavetum deserti* (Peinado et al., 1994). En adición, las zonas de ramblas son caracterizadas por matorral espinoso de la asociación *Hymenoclea salsola-Daleetum spinosae* (Peinado et al., op. cit.).

V. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se efectuaron nueve expediciones de recolecta (1 a 2 días de duración cada una) en dos localidades selectas de la planicie costera de San Felipe, Baja California, México (Figura 1), durante marzo-octubre de 1995 y marzo-abril de 1996. Las localidades estudiadas fueron Percebú y Ejido Delicias. Las recolectas y observaciones de los lacertilios se efectuaron en dos intervalos diurnos (08:30-13:00 y 15:30-18:30 hs). En cada localidad se anotó los datos pertinentes a la recolecta de cada espécimen, los cuales incluyen: fecha y hora de recolecta, microhábitat, condiciones meteorológicas, número de catálogo de campo del espécimen capturado, sexo, y otras observaciones ecológicas.

Las lagartijas se recolectaron con diferentes utensilios de captura (e.g., ligas, resortera, caña de pescar o directamente con la mano) siguiendo las indicaciones de Gaviño et al. (1979). Los ejemplares capturados fueron sacrificados colocándolos en un frasco con algodón saturado de cloroformo, o bien inyectándoles cloroformo en el cerebro. En algunas ocasiones, los ejemplares fueron sacrificados por congelación o por desnucación.

Los ejemplares sacrificados fueron medidos (precisión 1 mm) en longitud hocico-cloaca (LHC) y longitud total (LT), y pesados con una pesola (precisión 1 g). A cada espécimen se le colocó una etiqueta en la extremidad posterior izquierda, anotando su número de catálogo de campo (siglas del autor MIR). Enseguida, los ejemplares fueron inyectados con formaldehído 10% en diferentes partes del cuerpo (extremidades, base caudal, y la porción ventral y gular).

En el laboratorio, los ejemplares fijados fueron lavados en agua durante 2 a 3 días y enseguida colocados en alcohol etílico al 70% para su preservación.

La identificación taxonómica de las especies de lacertilios se basó en Smith y Brodie (1982), Behler y King (1987) y Grismer (1994b). Todas las especies recolectadas fueron verificadas taxonómicamente por Dr. Robert L. Bezy, del Museo de Historia Natural del Condado de Los Angeles, California (E.U.A.).

El material herpetológico fue catalogado y depositado en la Colección de Vertebrados de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California (LVFCUABC).

Para el análisis trófico de las especies recolectadas, se practicó a cada espécimen una incisión ventro-sagital para extraer su estómago, el cual fue colocado en un frasco vial previamente etiquetado y conteniendo alcohol etílico (70%).

El contenido estomacal fue vertido en una caja Petri para su separación, identificación y cuantificación de los rubros alimenticios presentes.

La determinación taxonómica de las presas alimenticias se basó principalmente en Roth (1973), Borror et al. (1976), Bland y Jaques (1978), y Ross (1982). Las presas identificadas fueron agrupadas en categorías tróficas mayores (orden) para su análisis cualitativo y cuantitativo.

Para el análisis cualitativo del contenido estomacal se utilizó el método de frecuencia de aparición (%FA), y para el análisis cuantitativo, el método numérico (%N) (Lagler, 1978).

Para determinar las relaciones tróficas entre las especies de la comunidad de acertilios, se analizó la similitud de sus dietas con base en el índice de Schoener (1970), el cual relaciona la proporción de uso de los recursos alimenticios entre dos especies y, de acuerdo a Wallace (1981), es el más adecuado en ausencia de datos de disponibilidad de presas en el ambiente. La ecuación se define como:

$$\alpha = [1 - 0.5 (\sum | P_{xi} - P_{yi} |)] \times 100$$

donde:

P_{xi} = Es el valor proporcional de %FA de la categoría alimenticia i en la dieta de la especie x .

P_{yi} = Es el valor proporcional de %FA de la categoría alimenticia i en la dieta de la especie y .

La similitud significativa de la dieta se consideró para aquellos valores $\geq 60\%$ (Zaret y Rand, 1971).

Para cada especie herpetológica recolectada se elaboró una sinopsis con base en los datos de campo y de literatura, la cual incluye lo siguiente:

Posición taxonómica- Según el arreglo taxonómico propuesto por Bellairs y Attridge (1975).

Nomenclatura- Nombre científico y común actualmente aceptados para el taxón de acuerdo a Liner (1994).

Descripción- Aquellas características merísticas y morfológicas diagnósticas en la identificación de la especie, las cuales son indicadas en cada caso por la fuente bibliográfica correspondiente.

Bioecología- Los aspectos biológicos y ecológicos conocidos para el taxón con base en fuentes bibliográficas selectas.

Distribución general- El ámbito de distribución conocido para la especie de acuerdo a registros en literatura.

Material examinado- Especímenes recolectados usados para el análisis cualitativo y cuantitativo del contenido estomacal de la especie en cuestión. Éste se cita como: número y sexo de los ejemplares; medidas somáticas (intervalo y promedio) en longitud hocico-cloaca (LHC), longitud total (LT) y peso de los ejemplares; localidad y fecha de recolecta seguida por el (los) número(s) de catálogo(s) de los ejemplares y entre paréntesis, la LHC correspondiente.

Análisis cualitativo y cuantitativo de la dieta- Incluye la descripción de las diferentes categorías tróficas mayores (órdenes) encontradas en el contenido estomacal de la especie, con base en su contribución en frecuencia de aparición (%FA) y en número (%N).

Notas bioecológicas- Datos biológicos y ecológicos registrados para cada taxón en el área de estudio durante los muestreos de campo.

Concurrencia temporal- La concurrencia de la especie en el área de estudio durante las diferentes estaciones del año.

El listado de la herpetofauna de la planicie costera de San Felipe, se realizó con base en el material recolectado en el área durante el presente trabajo, la consulta de registros de catálogo en las colecciones científicas de la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, y el Museo de Historia Natural del Condado de Los Angeles, California; y finalmente, los trabajos de Grismer (1994b) y Gatica-Colima (1998).

VI. RESULTADOS

VI. I TAXA REGISTRADAS Y ANALISIS ALIMENTICIO

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Suborden: Lacertilia

Familia: Phrynosomatidae



Callisaurus draconoides rhodostictus Cope 1896
Zebra-tailed (Lagartija cola de zebra)

Descripción:

Cuerpo delgado y largo, con escamas granulares y lisas en todo el cuerpo, con dos pliegues gulares en la garganta; oído con abertura externa perceptible; dos o tres manchas laterales oscuras sobre un área azul por detrás de las extremidades anteriores; cola plana y bandeada por la ventral y dorsal; extremidades posteriores largas y adaptadas para altas velocidades; interparietal igual que la abertura del oído, o más grandes, pero mucho más grande que cualquier otra escama dorsal de la cabeza; sin lóbulos auriculares grandes; sin parches de escamas grandes en la parte posterior del fémur; machos con dos escamas postanales grandes. Los machos (LHC= 86.1 mm) son de mayor tamaño

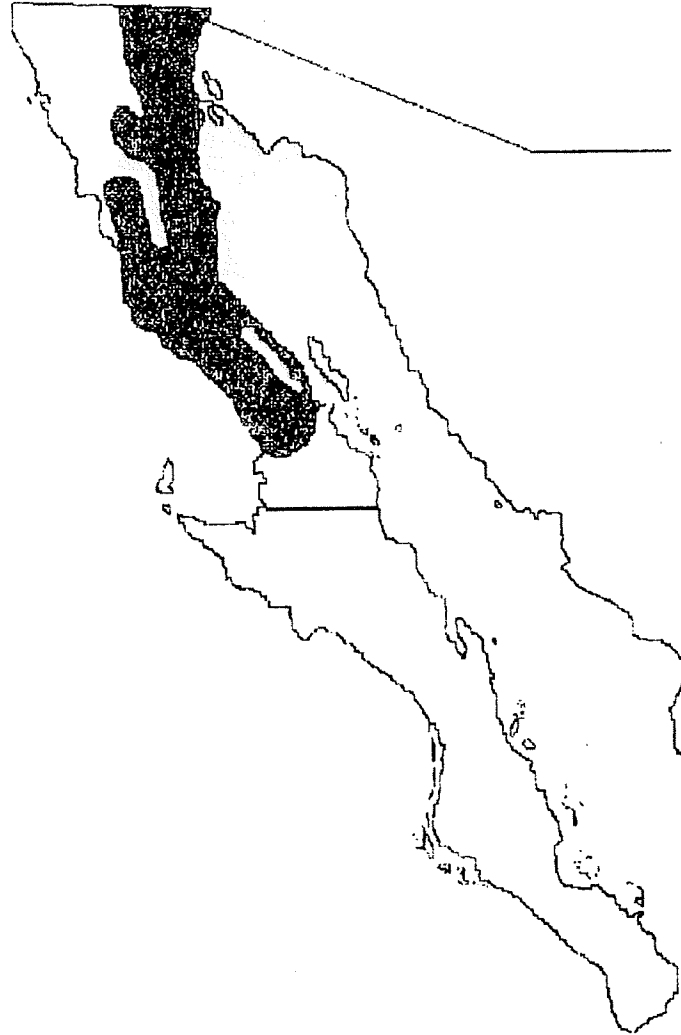
que las hembras (LHC= 78 mm) y poseen parches ventrales de color azul metálico; y 16 pares de poros femorales o menos (Stebbins, 1966; Casas-Andreu y McCoy, 1979; Grater, 1981; Smith y Brodie, 1982; Behler y King, 1987; Grismer, 1994b). Esta especie posee una foliosis muy variada. Varios autores (e.g., Smith y Cochran, 1956; Smith y Brodie, 1982; Behler y King, 1987; Grismer et al., 1993) registran la presencia de seis subespecies en Baja California y sitios adyacentes (*draconoides*, *carmenesis*, *crinitus*, *insuitatus*, *rhodostictus* y *splendidus*).

Bioecología:

Este taxón ovíparo (Stebbins, 1954), concurre en regiones desérticas con vegetación pequeña y abundante, ocasionalmente entre pequeñas rocas y suelos arenosos de arroyos (Tanner y Krogh, 1975). Kay et al. (1970) observaron en Zaratoga Spring, California E.U.A., que los machos de *Callisaurus draconoides* presentan máxima actividad reproductiva entre mayo y junio, mientras que las hembras el crecimiento folicular máximo ocurre de mayo a agosto; una situación similar fue reportado en localidades de Nevada y Arizona, E.U.A. (Tanner y Krogh, 1975). Miller y Stebbins (1964) observaron un promedio de seis huevos en el oviducto de hembras durante junio y julio en el Estado de Nevada. Estos mismos autores reportan una cifra similar para la especie en Baja California. Stebbins (1954) registró un promedio de cuatro huevos por camada. La dieta consiste de larvas e insectos adultos, además de otros artículos (porciones vegetales, arañas, escarabajos y gusanos), incluyendo lagartijas pequeñas; sus depredadores principales son las lagartijas del género *Crotaphytus* y las serpientes de los géneros *Masticophis* y *Salvadora* (Kat et al., 1970).

Distribución Geográfica:

Su distribución general comprende el centro de Nevada y extremo suroeste de Utah, sur de Arizona y sureste de California y México (Behler y King, 1987). En la península de Baja California, su distribución se restringe a la parte central y noreste del



Mapa 1. Distribución geográfica de *Callisaurus draconoides rhodostictus* en la Península de Baja California, México. (Grismer, 1994b).

Estado de Baja California (Mapa 1).

Material Examinado:

Corresponde a seis especímenes adultos (cuatro machos y dos hembras). Los ejemplares midieron: LHC= 48-80 mm (\bar{X} = 60.66), LT= 97-197 mm (\bar{X} = 146.66) y peso promedio de 5.0 g. Localidades de captura: Percebú 10 km S Puerto de San Felipe, Mexicali, Baja California. Abr. 20, 1995: LVFCUABC-0011 (55 mm LHC), LVFCUABC-0012 (50 mm LHC), LVFCUABC-0013 (76 mm LHC), y LVFCUABC-14 (80 mm LHC). Carr. San Felipe-Puertecitos km 60, Ejido Delicias, Ensenada, B. C. Oct. 14, 1995: LVFCUABC-0010 (48 mm LHC).

Análisis Cualitativo y Cuantitativo de la Dieta:

Se analizaron seis estómagos conteniendo alimento pertenecientes a cuatro machos y dos hembras. En ningún caso se presentó regurgitación del contenido estomacal al momento de la fijación. Del total de estómagos analizados se determinó taxonómicamente cinco ordenes de insectos (Hymenoptera, Coleoptera, Homoptera, Diptera y Orthoptera) y uno de arácnido (Araneae). Además, se observaron artículos misceláneos como larvas de insectos, huevecillos y granos de arena (Cuadro 6).

Frecuencia de Aparición (%F A):

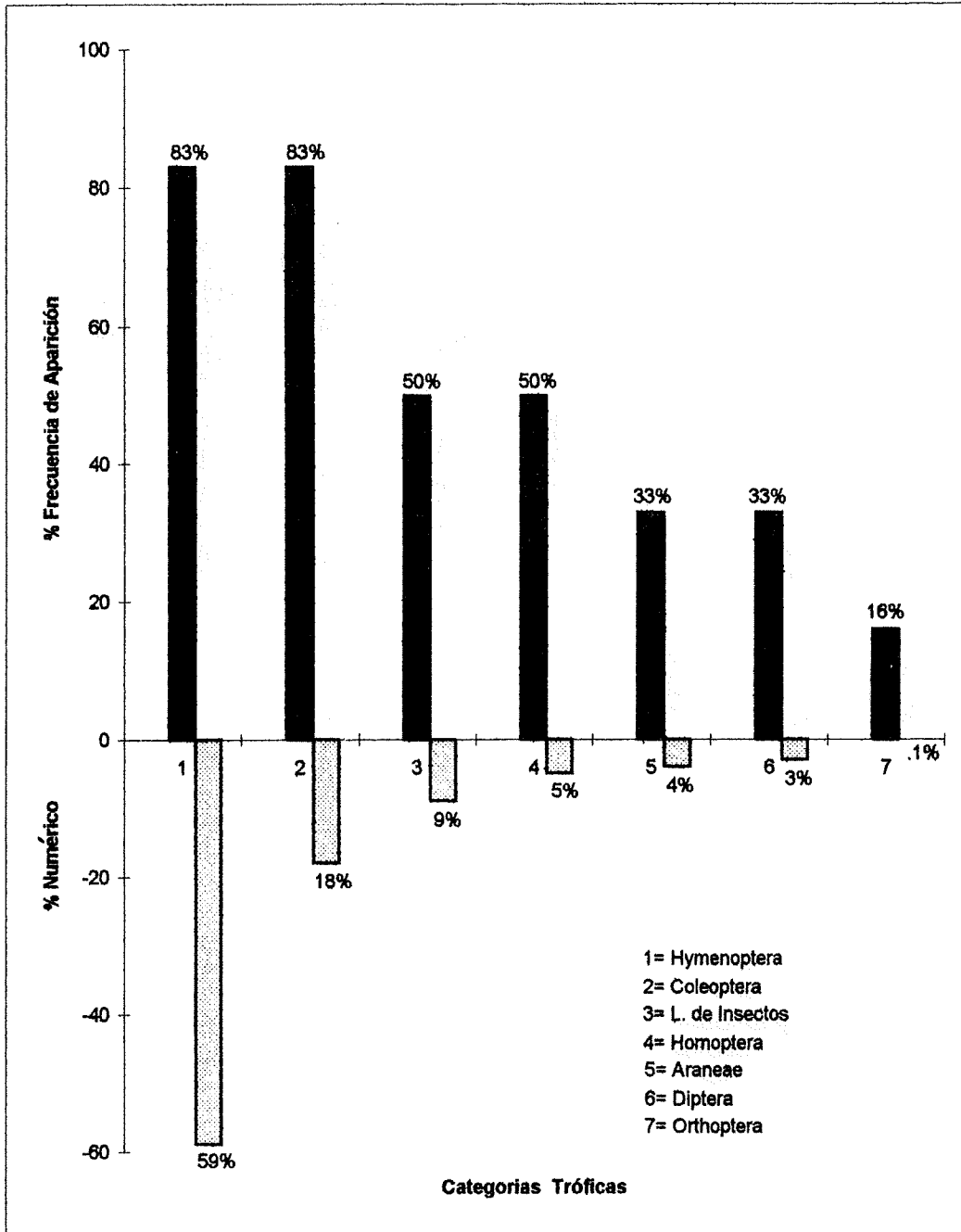
Hymenoptera (83%), Coleoptera (83%) y Homoptera (50%) fueron las categorías alimentarias más frecuentes en el contenido estomacal de *Callisaurus draconoides rhodostictus* durante el período de estudio; el resto de las categorías presentaron concurrencias menos frecuentes, oscilando entre 16% (Orthoptera) y 33% (Araneae y Diptera) (Cuadro 1 y Gráfica 1).

Numérico:

Al igual que el análisis anterior, Hymenoptera (59%) fue el componente

Cuadro 1. Composición en por ciento de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Callisaurus draconoides rhodostictus*, para el área de Percebú (Primavera, Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 6 ejemplares examinados.

| CATEGORIAS TRÓFICAS MAYORES IDENTIFICABLES | % FRECUENCIA DE APARICIÓN | % NUMÉRICO |
|---|------------------------------|------------|
| Hymenoptera | 83 | 59 |
| Coleoptera | 83 | 18 |
| Larvas de Insecto | 50 | 9 |
| Homoptera | 50 | 5 |
| Araneae | 33 | 4 |
| Diptera | 33 | 3 |
| Orthoptera | 16 | .1 |



Graf. 1. Comparación entre el porcentaje numérico y frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de *Callisaurus draconoides rhodostictus*, en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. N= 6 ejemplares examinados.

trófico de mayor proporción numérica en la dieta de la especie en cuestión; el resto de las categorías tróficas registraron valores numéricos entre 0.1% (Orthoptera) y 18% (Coleoptera) (Cuadro 1 y Gráfica 1).

Notas Bioecológicas:

Este lacertilio fue capturado en un amplio intervalo diario (10:30-17:00 hs), en lechos secos de arroyos y en planicies bajo arbustos de chamizos. Esta especie de hábitos solitarios fue encontrada exclusivamente sobre el suelo, y rara vez en reposo [muestra desplazamientos muy rápidos y mueve la cola para distraer al depredador]. Según Grismer (1994a), este taxón pertenece al grupo ecogeográfico de la península de Baja California conocido como “Xerófilo Transpeninsular”. Dado sus hábitos solitarios se registra en baja abundancia en el área de estudio.

Concurrencia Temporal:

Se detectó en las estaciones de primavera, verano y parte otoño.

Clase Reptilia
Orden Squamata
Suborden Lacertilia
Familia: Teiidae



Cnemidophorus tigris tigris Baird & Girard 1852
Nombre común: Whiptail (Lagartija rayada)

Descripción:

Son lagartijas de tamaño moderado (203-305 mm LT), con cabeza fuertemente triangular que termina en un largo hocico; cuerpo largo y robusto; extremidades moderadamente largas, siendo las posteriores más largas y robustas; cola larga y delgada; cuatro líneas dorsales claras; barras verticales a los costados del cuerpo y dorso moteado; los jóvenes presentan cola azul brillante; escamas ventrales grandes, cuadrangulares, en ocho series longitudinales; escamas dorsales granulares (Stebbins, 1966; Casas-Andreu y McCoy, 1979; Grater, 1981; Smith y Brodie, 1982; Behler y King, 1987; Grismer, 1994b). *Cnemidophorus tigris*, es una especie con una folidosis muy variable, ya que varios trabajos de tipo sistemático han demostrado la existencia de 14 subespecies para Baja California y sitios adyacentes: *bacatus*, *canus*, *catalinensis*, *celeripes*, *dickersonae*, *estebanensis*, *gracilis*, *martyris*, *maximus*, *multiscutatus*, *rubidus*, *stejnegeri*, *tigris* y

vividus (cf. Walker et al., 1966; Walker, 1966; Walker y Taylor, 1968; Walker y Maslin, 1969; Walker, 1981a-b; Walker, 1988).

Bioecología:

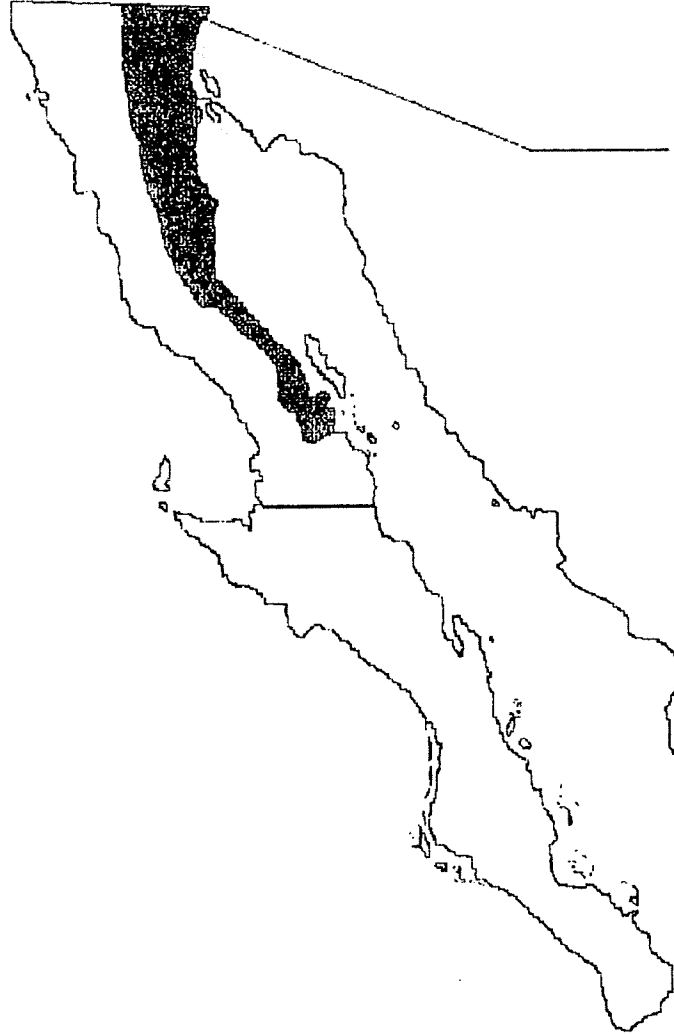
Es una especie de regiones desérticas presente en diversas coberturas de vegetación que van desde planicies abiertas hasta vegetación densa y alta (Vitt y Ohmart, 1977). Tiene actividad durante todo el día en el verano (Vitt y Ohmart, 1977). Su dieta consiste de larvas y adultos de insectos, pequeñas lagartijas, arañas y escorpiones (Grater, 1981). Vitt y Ohmart (1977) señalan que sus depredadores principales son el correcominos (*Geococcyx californianus*), serpientes y halcones. Posee hábitos ovíparos. En la región del Río Colorado de Baja California, Vitt y Ohmart (1977) señalan que las hembras producen en promedio 2.9 individuos por camada durante julio; otros autores reportan camadas de dos (Turner et al., 1969), 2.9 (Parker, 1972), y 2.32 a 3.43 individuos (Pianka, 1970).

Distribución Geográfica:

Su distribución general comprende California, Este de Oregon y sur de Idaho, suroeste de Texas y México (Behler y King, 1987). En la península de Baja California, se distribuye en la parte oriental y nororiental del Estado de Baja California (Mapa 2).

Material Examinado:

Corresponde a cuatro especímenes adultos (dos machos y dos hembras). Los ejemplares midieron LHC= 80-90 mm (\bar{X} = 85 mm), LT= 250-258 mm (\bar{X} = 262 mm) y peso promedio de 13.25 g. Localidades de captura: Percebú 10 km S de San Felipe, Mexicali B. C. Sep. 14, 1995: LVFCUABC-0015 (80 mm LHC); Jul. 4, 1995: LVFCUABC-0016 (90 mm LHC). Carr. San Felipe-Puertecitos km. 60, Ejido Delicias, Ensenada, B. C. Abr. 21, 1996: LVFCUABC-0017 (90 mm LHC) y 0018 (80 mm LHC).



Mapa 2. Distribución geográfica de *Cnemidophorus tigris tigris* en la Península de Baja California, México. (Grismer, 1994b).

Análisis Cuantitativo y Cualitativo de la Dieta:

Se analizaron cuatro estómagos conteniendo alimento. En ningún caso se observó regurgitación del contenido estomacal al momento de la fijación. Del total de estómagos analizados se reconocieron sistemáticamente dos órdenes de arácnidos (Araneae y Scorpionida) y cuatro de insectos (Isoptera, Coleoptera, Homoptera e Hymenoptera) (Cuadro 6).

Frecuencia de Aparición (%FA):

Los Isoptera (100%), Araneae (75%) y Coleoptera (75%) fueron la categorías alimentarias más frecuentes en el contenido estomacal de *Cnemidophorus t. tigris*. El resto de las categorías presentaron valores más bajos que oscilaron entre 25% (Scorpionida) y 50% (Homoptera e Hymenoptera) (Cuadro 2 y Gráfica 2).

Numérico:

Isoptera (63%) fue el componente trófico más importante en términos numéricos en la dieta de esta especie; el resto de las categorías exhibieron proporciones numéricas menores (Cuadro 2 y Gráfica 2).

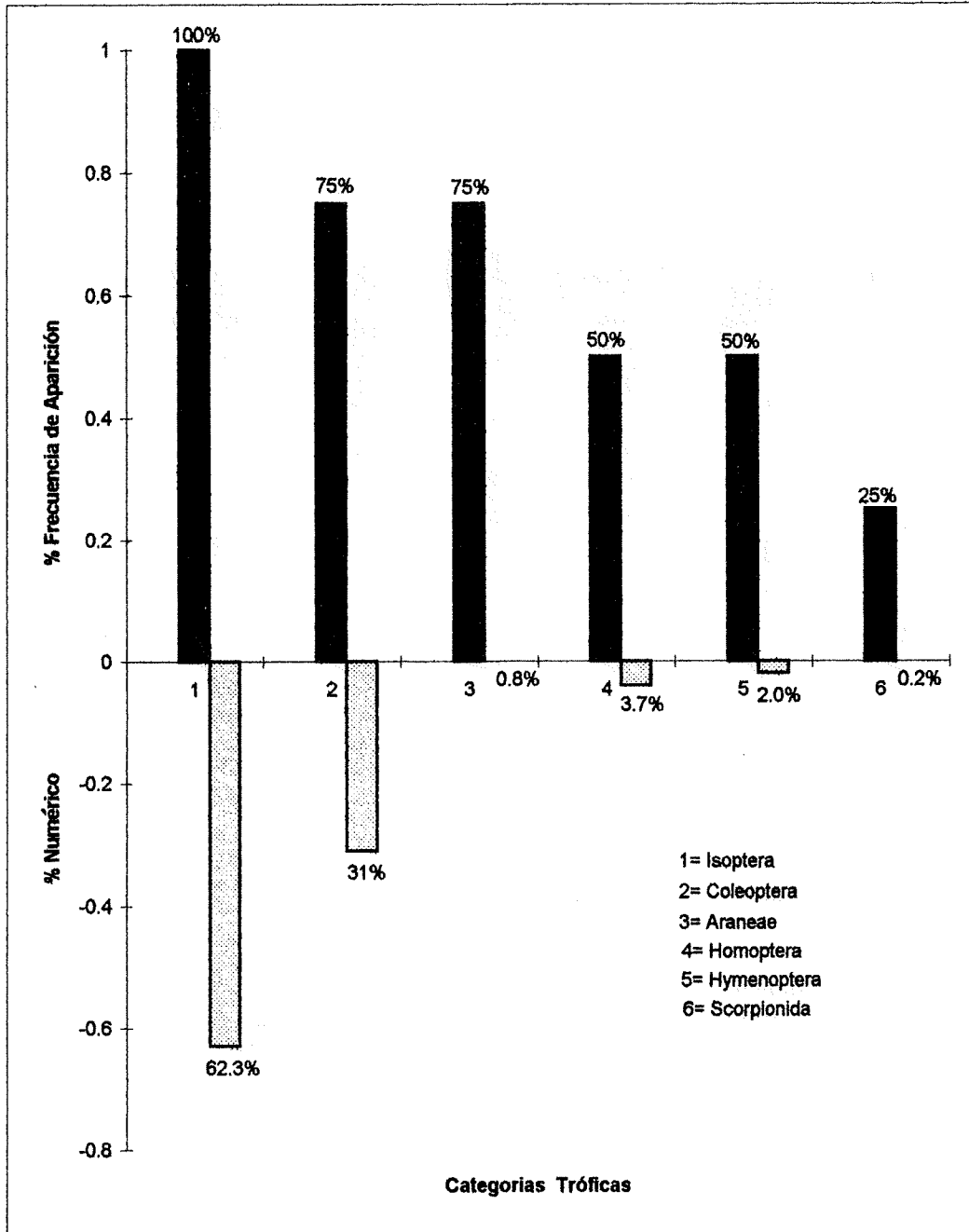
Notas bioecológicas:

Esta especie fue recolectada en diferentes horas del día (08:30-17:00 hrs) sobre cauces secos de arroyos, planicies, y debajo de arbustos como gobernadora y chamizo. Posee hábitos solitarios, localizándose siempre sobre el suelo y rara vez en reposo [tienen desplazamientos muy rápidos y son activos durante todo el día]. Según Grismer (1994a), es una especie perteneciente al grupo ecogeográfico peninsular conocido como "Ubiquista."

Este lacertilio es euritópico en el área de estudio a diferencia de las otras especies allí presentes (*Sceloporus magister uniformis*, *Urosaurus graciosus graciosus* y *Uta stansburiana elegans*), las cuales tienen preferencias por hábitats específicos.

Cuadro 2. Composición porcentual de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Cnemidophorus tigris tigris*, para las localidades de Percebú y Ejido Delicias (Primavera, Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 4 ejemplares examinados.

| CATEGORIAS TRÓFICAS MAYORES IDENTIFICABLES | % FRECUENCIA DE APARICIÓN | % NUMÉRICO |
|---|------------------------------|------------|
| Isoptera | 100 % | 62.3 % |
| Coleoptera | 75 % | 31 % |
| Araneae | 75 % | .8 % |
| Homoptera | 50 % | 4 % |
| Hymenoptera | 50 % | 2 % |
| Scorpionida | 25 % | .2 % |



Gráf. 2. Comparación entre el porcentaje numérico y la frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de *Cnemidophorus tigris tigris*, en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja Calif., México. N= 4 ejemplares examinados.

Concurrencia Temporal:

Esta especie fue observada en primavera, verano y parte de otoño.

Clase Reptilia
Orden Squamata
Suborden Lacertilia
Familia: Phrynosomatidae



Sceloporus magister uniformis Phelan & Brattstrom 1955
Nombre Común: Yellowback Spiny Lizard (Cachorón)

Descripción:

Son lagartijas de tamaño relativamente grande (178 a 305 mm LT) y con cuerpo robusto; escamas dorsales grandes y fuertemente mucronadas, quilladas y puntiagudas; escamas dorsales de 29 a 40 ($\bar{X} = 33$), 40 a 51 ventrales, y 32 a 39 alrededor del cuerpo; dos escamas parietales a cada lado, 5 a 7 escamas puntiagudas en la abertura del oído, y dos escamas grandes postanales (machos); de 10 a 16 poros femorales ($\bar{X} = 13$); machos con líneas amarillas, anaranjadas o pardas sobre los costados del cuerpo, algunas veces con varias manchas oscuras; mancha triangular negra en los costados del cuello, garganta azul, dos líneas oscuras en los costados de la cara; machos con parches ventrales azules, los cuales son ausentes en las hembras (Stebbins, 1966; Grater, 1981; Parker, 1982; Smith y Brodie, 1982; Behler y King, 1987; Grismer, 1994b).

Bioecología:

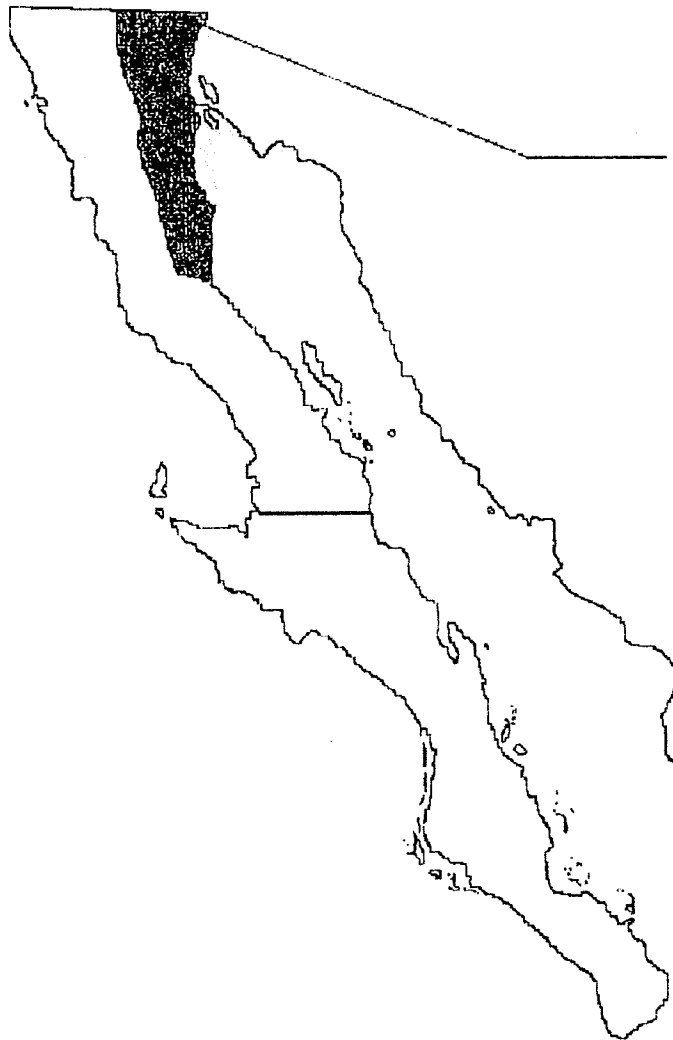
Esta especie ocupa hábitats diversos como son sitios rocosos, planicies de desierto y mesetas bajas (Bogert, 1949; Grater, 1981). También ha sido observada en los cultivos de algodón, sobre mezquites, palo verde, postes de cercos, yucas (*Yucca* sp.), palo fierro y árbol del humo (Smith, 1939; Milstead, 1953; Gates, 1957). Su dieta consiste de larvas y adultos de insectos, arañas, nematodos, lagartijas, granos de arena y resto de plantas (Stebbins, 1966; Paker y Pianka, 1973; Vitt y Ohmart, 1974); Son ovíparas. Parker y Pianka (1973) distinguieron huevos en el oviducto de la hembra entre abril y junio, la puesta de huevos ocurre posiblemente a mediados de mayo y finales de junio; produciendo un promedio de 8.4 huevos por camada, con un tiempo de incubación de 77 a 82 días. Según Behler y King (1987), el apareamiento se registra en primavera o principios de verano, produciendo un promedio de 7 a 9 huevos, los cuales son incubados de 8 a 11 semanas. Pueden tener más de una camada (Behler y King, 1987).

Distribución Geográfica:

Este taxón se distribuye en el sur de Nevada, sureste de Arizona, Nuevo México, y oeste de Texas. Poblaciones aisladas concurren en el centro de California y noroeste de Sonora, noreste de Baja California, Chihuahua y norte de Coahuila (Behler y King, 1987). La distribución de esta especie en el Estado de Baja California se ilustra en el Mapa 3.

Material Examinado:

Corresponde a 20 especímenes (14 adultos y 6 jóvenes), de los cuales 8 son machos y 12 hembras. Los ejemplares adultos midieron: LHC= 78-120 mm (\bar{X} = 95.64 mm), LT= 160-270 mm (\bar{X} = 178.54 mm) y peso total de 16-57 g (\bar{X} = 42.6 g). Mientras que los juveniles midieron: LHC= 40-65 mm (\bar{X} = 56.7 mm), LT= 90-165 mm (\bar{X} = 114 mm) y peso (\bar{X} = 5.45 g). Localidades de captura: Percebú 10 km S de San Felipe, Mexicali, Baja California, Jul. 4, 1995: LVFCUABC-0019 (120 mm LHC), LVFCUABC-0020 (90 mm LHC), LVFCUABC -0022 (111 mm LHC), LVFCUABC-0023 (90 mm



Mapa 3. Distribución geográfica de *Sceloporus magister uniformis* en la Península de Baja California, México. (Grismer, 1994b).

LHC), LVFCUABC-0024 (120 mm LHC), LVFCUABC-0031 (78 mm LHC); Jun.19: LVFCUABC-0025 (100 mm LHC); Sep.3, 1995: LVFCUABC-0026 (115 mm LHC), LVFCUABC-0029 (110 mm LHC), LVFCUABC-0030 (112 mm LHC), LVFCUABC-0038 (40 mm LHC); Jul.4, 1995: LVFCUABC-0027 (87 mm LHC), LVFCUABC-0028 (90 mm LHC); Oct.14, 1995: LVFCUABC-0032 (65 mm LHC), LVFCUABC-0033 (65 mm LHC), LVFCUABC-0034 (65 mm LHC), LVFCUABC-0036 (60 mm LHC), LVFCUABC-0037 (50 mm LHC) y Abr.21, 1995: LVFCUABC-0035 (70 mm LHC). Carr. San Felipe-Puertecitos km. 60, Ejido Delicias, Ensenada, B. C., Jul. 4, 1995: LVFCUABC-0021 (95 mm LHC).

Análisis Cualitativo y Cuantitativo de la Dieta:

Se analizaron 20 estómagos conteniendo alimento, los cuales correspondieron a ocho machos y 12 hembras. En ningún caso se observó regurgitación del contenido estomacal al momento de la fijación. Del total de estómagos analizados, se reconocieron sistemáticamente siete ordenes de insectos (Hymenoptera, Coleoptera, Homoptera, Diptera, Orthoptera, Isoptera, y Hemiptera) y un orden de arácnidos (Araneae). Otros artículos aquí registrados son larvas de insectos no identificados, restos de material vegetal y granos de arena. (Cuadro 6).

Frecuencia de Aparición (%FA):

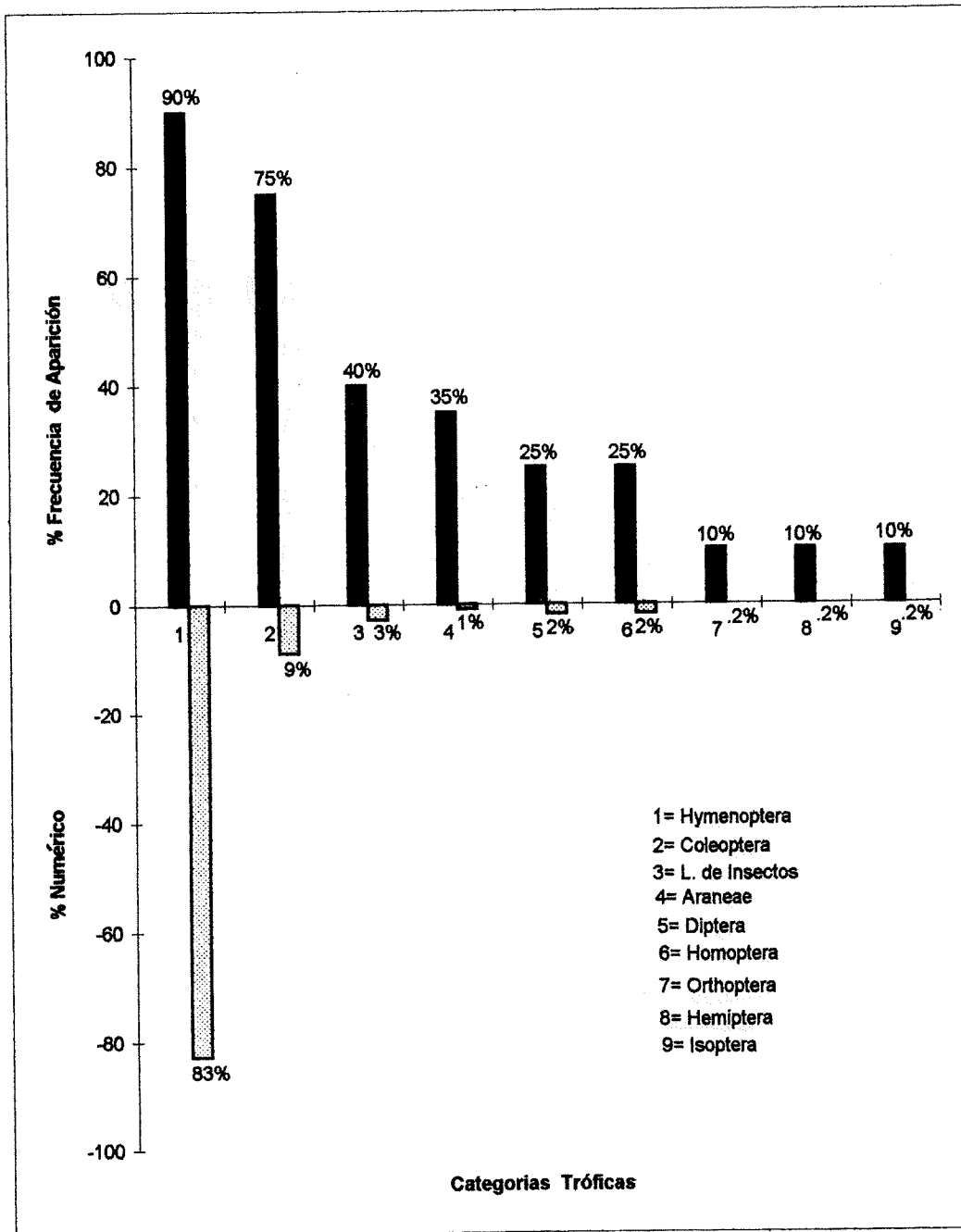
Hymenoptera (90%) y Coleoptera (75%) fueron las categorías alimenticias más frecuentes en la dieta de *Sceloporus magister uniformis*, durante período de estudio; el resto de las categorías presentaron valores entre 10% (Orthoptera) y 40% (larvas de insectos) (Cuadro 3 y Gráfica 3).

Numérico:

En términos de contribución numérica, Hymenoptera (83 %) fue el componente trófico más importante en la dieta de la especie; el resto de las categorías exhibieron

Cuadro 3. Composición porcentual de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Sceloporus magister uniformis* para el área de Percebú (Primavera, Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 20 ejemplares examinados.

| CATEGORIAS TRÓFICAS MAYORES IDENTIFICABLES | % FRECUENCIA DE APARICIÓN | % NUMÉRICO |
|---|------------------------------|------------|
| Hymenoptera | 90 | 83 |
| Coleoptera | 75 | 9 |
| Larvas de Insectos | 40 | 3 |
| Araneae | 35 | 1 |
| Diptera | 25 | 2 |
| Homoptera | 25 | 2 |
| Orthoptera | 10 | .2 |
| Hemiptera | 10 | .2 |
| Isoptera | 10 | .2 |



Graf. 3. Comparación entre el porcentaje numérico y frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de *Sceloporus magister uniformis*, en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. N= 20 ejemplares examinados.

proporciones numéricas menores del 10% (Cuadro 3 y Gráfica 3).

Notas Bioecológicas:

La especie en referencia fue observada y capturada en un amplio intervalo diario (09:00 - 16:00 hs). Su captura fue preferentemente sobre palo fierro, árbol del humo, mezquite, chamizo y suelo. Es de hábitos solitarios y con desplazamientos cortos en el suelo y árboles. En algunos casos fue detectada en simpatria con *Urosaurus graciosus graciosus* en árbol del humo, mezquite y palo fierro. Según Grismer (1994a), es una especie que pertenece al grupo ecogeográfico peninsular conocido como "Xerófilo Norte."

Concurrencia Temporal:

Se detectó en las estaciones climáticas de primavera, verano y parte de otoño.

Clase Reptilia
Orden Squamata
Suborden Lacertilia
Familia Phrynosomatidae



Urosaurus graciosus graciosus Hallowell 1854
Nombre Común: Western Brush Lizard (Lagartija de Matorral Occidental)

Descripción:

Lagartijas de un tamaño medio (LHC= 68 mm y LT= 146-184 mm); cola muy larga, hasta tres veces el tamaño del cuerpo; 9 a 14 poros femorales; pliegue gular transverso completo y marcado por escamas granulares o reducidas; interparietal muy grande; escama frontal dividida; una serie longitudinal de escamas dorsales grandes de tipo imbricada y quillada, la cual es bordeada por un pliegue dérmico cubriendo de seis a ocho escamas; las escamas imbricadas y quilladas son del mismo tamaño, pero algunas pueden ser más grandes. Machos se distinguen de la hembra por tener dos escamas postanales grandes y parches azules o verdosos más intensos en el vientre; ambos sexos presentan una coloración rojiza, naranja y amarilla en la región gular (Stebbins, 1966; Casas-Andreu y McCoy, 1979; Smith y Brodie, 1982; Behler y King, 1987; Grater, 1981; Vitt y Dickerson,

1988; Grismer, 1994b).

Bioecología:

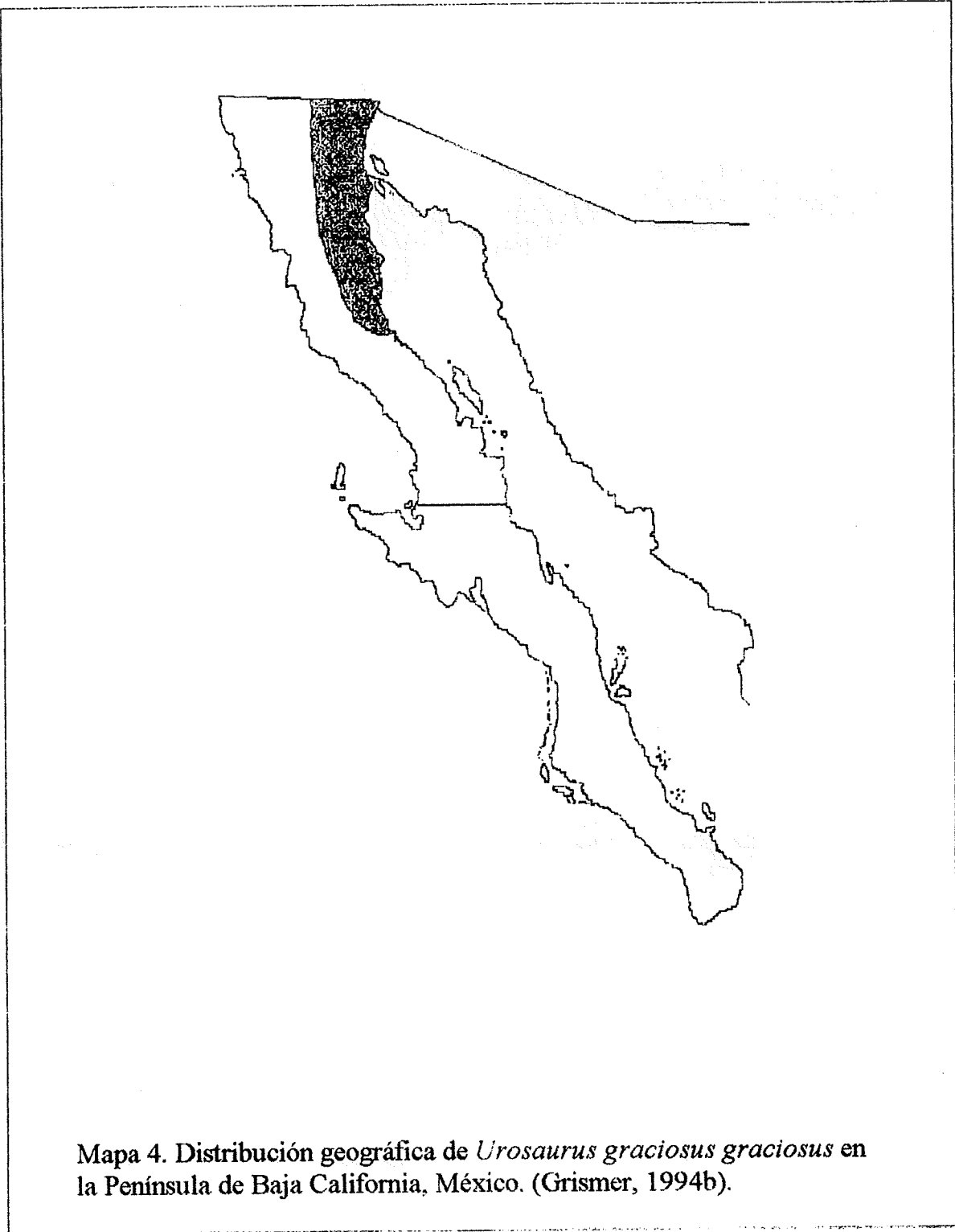
Vitt y Ohmart (1975) citan a la especie en hábitats principalmente arbóreos como mezquite (*Prosopis juliflora* y *P. pubescens*), árbol del humo, palo fierro, y álamo (*Populus fremontii*) [solo adultos]; sin embargo, los juveniles fueron observados en matorral (gobernadora). La especie en cuestión pasa gran parte del tiempo trepada sobre las ramas, pero sin movimiento. Su dieta consiste de larvas e insectos adultos, arañas, mudas de lagartijas, granos de arena y ocasionalmente partes vegetales (Vitt y Ohmart, 1975). Son ovíparas. Shaw (1952) registró en ejemplares de cautiverio, que los huevos en el oviducto son detectados de mayo a julio, teniendo un promedio de incubación de 62 a 78 días; el tamaño promedio de la camada es 4.6 (2 a 7) individuos, teniendo de 1 a 2 camadas por año. Por su parte, Gates (1963) registró también un promedio de camada de 4.6 individuos.

Distribución Geográfica:

Sur de Nevada, oeste de Arizona, sureste de California y sitios adyacentes a México (Behler y King, 1987). En la península de Baja California, la especie en cuestión se distribuye en la parte noreste del Estado de Baja California (Mapa 4).

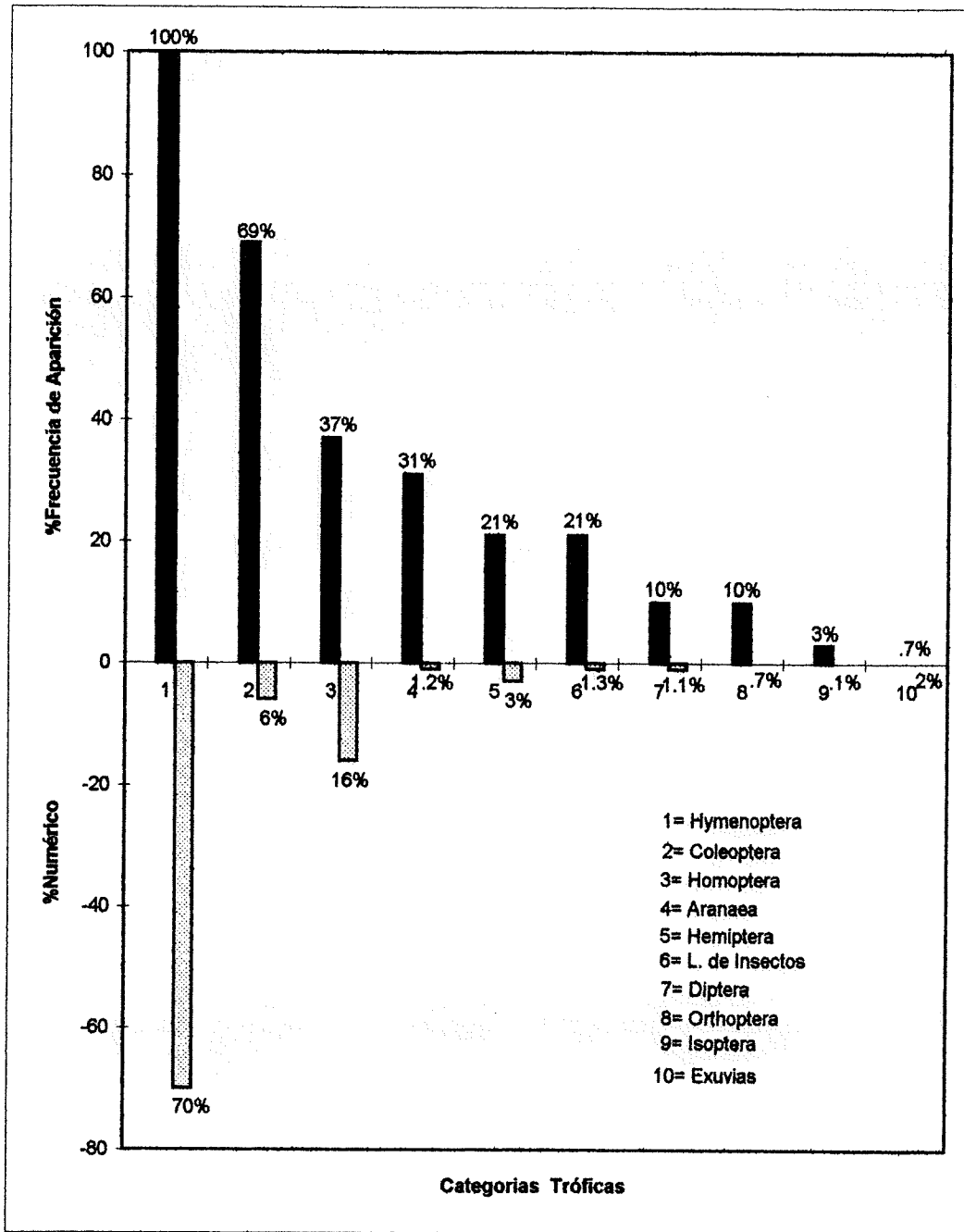
Material Examinado:

Corresponde a 29 especímenes (21 adultos y 8 juveniles), de los cuales 20 son machos y 9 son hembras. Los ejemplares adultos midieron: LHC= 50-65 mm (\bar{X} = 55.9 mm), LT= 136-195mm (\bar{X} = 184. mm) y peso total 3-7 g (\bar{X} = 3.5 g); mientras que los juveniles midieron: LHC= 42-50 mm (\bar{X} = 42 mm), LT= 102-135 mm (\bar{X} = 106 mm) y peso total 0.5-2 g (\bar{X} = 2.4 g). Localidades de captura: Percebú a 10 km S Puerto de San Felipe, Mexicali, Baja California. Mar. 21, 1995: LVFCUABC-0057; Sep. 3, 1995: LVFCUABC-0041 (51 mm LHC), LVFCUABC-0051 (45 mm LHC), LVFCUABC- 0052 (55 mm LHC), LVFCUABC-0096 (45 mm LHC), LVFCUABC-0060 (38 mm LHC); Oct.



Cuadro 4. Composición porcentual de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Urosaurus graciosus graciosus* para las localidades de Percebú y Ejido Delicias (Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 29 ejemplares examinados.

| CATEGORIAS TRÓFICAS MAYORES IDENTIFICABLES | % FRECUENCIA DE APARICIÓN | % NUMÉRICO |
|---|------------------------------|------------|
| Hymenoptera | 100 | 70 |
| Coleoptera | 69 | 6 |
| Homoptera | 37 | 16 |
| Araneae | 31 | 1.2 |
| Hemiptera | 21 | 3 |
| Larvas de Insectos | 21 | 1.3 |
| Diptera | 10 | 1.1 |
| Isoptera | 3 | .1 |
| Exuvias | .7 | .2 |
| Orthoptera | 10 | 0.7 |



Graf. 4. Comparación entre porcentaje numérico y frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de *Urosaurus graciosus graciosus*, en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja California, México. N= 29 ejemplares examinados.

14, 1995: LVFCUABC-0043 (76 mm LHC), LVFCUABC-0045 (60 mm LHC), LVFCUABC-0047 (57 mm LHC), LVFCUABC-0095 (48 mm LHC), LVFCUABC-0097 (32 mm LHC), LVFCUABC-0098 (50 mm LHC); Jul.4, 1995: LVFCUABC-0048 (57 mm LHC); Abr.21, 1995: LVFCUABC-0053 (48.5 mm LHC), LVFCUABC-0061 (50 mm LHC) y LVFCUABC-0062 (50 mm LHC). Carr. San Felipe-Puertecitos, km.60, Ejido Delicias, Ensenada, B. C. Sep.3, 1995: LVFCUABC-0039 (54 mm LHC), LVFCUABC-0040 (50 mm LHC), LVFCUABC-0042 (50 mm LHC), LVFCUABC-0044 (52 mm LHC), Jul. 4, 1995: LVFCUABC-0046 (57 mm LHC), LVFCUABC-0049 (50 mm LHC), LVFCUABC-50 (55 mm LHC), LVFCUABC-0094; Mar.18, 1995: LVFCUABC-0054 (35 mm LHC) y LVFCUABC-0055 (35 mm LHC), LVFCUABC-0057 (35 mm LHC), LVFCUABC-0059 (35 mm LHC), Oct. 14, 1995: LVFCUABC-0093 (42 mm LHC).

Análisis Sistemático del Contenido Estomacal:

Se analizaron 29 estómagos conteniendo alimento, los cuales proceden de 20 machos y 9 hembras. En ningún caso se detectó regurgitación del contenido alimenticio al momento de la fijación. Del total de estómagos analizados, siete órdenes de insectos (Hymenoptera, Homoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Orthoptera e Isoptera.) y uno de arácnido (Araneae) fueron distinguidos (Cuadro 6). Otros componentes registrados fueron granos de arena, larvas y huevos de insectos, y exuvias (Cuadro 6).

Frecuencia de Aparición (%FA):

Hymenoptera (100%) y Coleoptera (69%) fueron las categorías alimenticias más frecuentes en el contenido estomacal de *Urosaurus g. graciosus* a través del período de estudio. El resto de las categorías tróficas exhibieron frecuencias más bajas, desde un 3% (Isoptera) asta un 37% (Homoptera). (Cuadro 4 y Gráfica 4).

Numérico:

En términos de contribución numérica, el artículo más importante en la dieta

fue Hymenoptera (71%); el resto de las categorías presentaron valores entre 0.1% (Isoptera) y 16% (Homoptera) (Cuadro 4 y Gráfica 4).

Notas Bioecológicas:

La especie en referencia fue observada y capturada en un amplio intervalo diario (09:00-16:00 hs) preferentemente sobre árbol del humo, palo fierro, mezquite, chamizo, y el suelo. Posee hábitos solitarios y desplazamientos cortos. En algunos casos fue detectada en simpatria con *Sceloporus magister uniformis* en los árboles de mezquite, árbol del humo y palo fierro. Según Grismer (1994a), este taxón pertenece al grupo ecogeográfico peninsular conocido como "Xerófilo Norte."

Concurrencia Temporal:

Se detectó en las estaciones climáticas de primavera, verano y parte de otoño.

Clase Reptilia
Orden Squamata
Subclase Lacertilia
Familia Phrynosomatidae



Uta stansburiana elegans Yarrow 1882

Nombre Común: California Side-blotched lizard (Lagartija de manchas laterales de California)

Descripción:

Son lagartijas pequeñas con escamas dorsales diminutas, aunque presentan algunas escamas grandes sobre la cabeza; un pliegue gular transverso completo, marcado por escamas granulares o reducidas. Cuerpo pardo, patrón dorsal muy consistente de manchas, puntos y líneas. Una pequeña mancha azul redondeada por atrás de la axila. Oído con una abertura externa perceptible. Escamas ventrales grandes y lisas; escamas dorsales entre 82 y 102, las cuales son quilladas, imbricadas, mucronadas y espinosas; 56-67 escamas ventrales lisas; machos son de mayor tamaño y presentan un par de escamas postanales grandes; hembras con las líneas dorsales más prominentes; poros femorales de 24 a 32 en ambas extremidades; escama frontal dividida transversalmente; líneas de escamas labiales de 9 a 11, y las lorales, de 1 a 6 (Stebbins, 1966; Ballinger y Tinkle, 1972; Casas-

Andreu y McCoy, 1979; Grater, 1981; Smith y Brodie, 1982; Behler y King, 1987; Vitt, y Dickerson, 1988; Grismer, 1994b).

Bioecología:

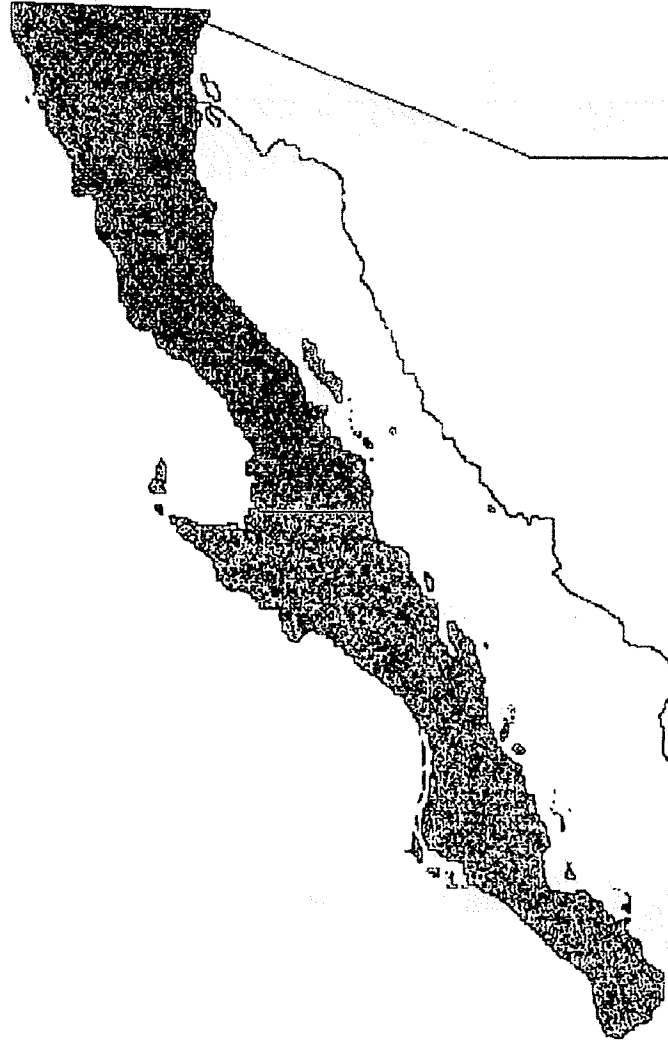
Ballinger y Tinkle (1972), ubican a esta especie como habitante de suelos desérticos y colinas rocosas. Otros autores (e.g., Wood, 1933; Von Bloeker, 1942; Smith, 1946) han discutido varios aspectos de su ecología. Su dieta incluye larvas e insectos adultos, palomillas (lepidópteros), chinches (hemípteros), escorpiones, arañas, y huevecillos. Parker y Pianka (1975) la consideran como alimentador oportunista. Esta especie posee un estilo reproductivo ovíparo (Stebbins, 1966). Fitch (1970) observó que las hembras grávidas en Baja California poseen períodos reproductores de ocho meses (enero a agosto), siendo este período mayor que el registrado en Arizona y Utah (3 a 4 meses) y en Nuevo México (5 a 6 meses). Según Christiansen (1965), las hembras producen de una a dos camadas por año, en áreas norteñas.

Distribución Geográfica:

La distribución general de este taxón comprende el centro de Washington, oeste de Texas y México; costa y Este de California, y centro de Oregon (Behler, y King, 1987). En la península de Baja California, esta especie se distribuye virtualmente a lo largo y ancho de ésta, incluyendo las islas adyacentes en el Mar de Cortés y del Océano Pacífico (Mapa 5).

Material Examinado:

Corresponde a 30 especímenes (23 adultos y 7 juveniles), de los cuales 23 son machos y 7 hembras. Los ejemplares adultos midieron: LHC= 40-57 mm (\bar{X} = 42.57 mm), LT= 100-190 mm (\bar{X} = 142.7 mm) y peso total 1.5-4.5 g (\bar{X} = 2.3 g). Mientras que los ejemplares juveniles midieron: LHC= 35-45 mm (\bar{X} = 34.2 mm), LT= no se midió



Mapa 5. Distribución geográfica de *Uta stansburiana elegans* en la Península de Baja California, México. (Grismer, 1994b).

debido a la ausencia de la cauda completa, y peso total de 1.0 a 1.5 g ($\bar{X} = 1.4$ g). Localidades de captura: Percebú a 10 km S Puerto de San Felipe, Mexicali, Baja California. Oct.14, 1995: LVFCUABC-0063 (48 mm LHC), LVFCUABC-0083 (40 mm LHC), LVFCUABC-0084 (45 mm LHC), LVFCUABC-0085 (45 mm LHC), LVFCUABC-0086 (50 mm LHC); Mar.17, 1995: LVFCUABC-0065 (50 mm LHC), LVFCUABC-0067 (50 mm LHC), LVFCUABC-0068 (50 mm LHC), LVFCUABC-0069 (50 mm LHC); Jul.4,1995: LVFCUABC-0066 (47 mm LHC), LVFCUABC -0072 (50 mm LHC); Abr.12, 1995: LVFCUABC-0070 (42 mm LHC), LVFCUABC-0071 (45 mm LHC); Sep.3, 1995: LVFCUABC-0076 (42 mm LHC), LVFCUABC-0077 (40 mm LHC), LVFCUABC-0078 (50 mm LHC), LVFCUABC-0079 (50 mm LHC); Abr. 20, 1996: LVFCUABC-0087 (50 mm LHC), LVFCUABC-0088 (45 mm LHC). Carr. San Felipe-Puertecitos km 60, Ejido Delicias, Ensenada, B. C. Oct. 14, 1995: LVFCUABC-0082 (40 mm LHC); Sep. 3, 1995: LVFCUABC-0064; Jul. 4, 1995: LVFCUABC-0073 (46 mm LHC), LVFCUABC-0074, LVFCUABC-0075; Sep. 3, 1995: LVFCUABC-0080 (45 mm LHC), LVFCUABC-0081 (32 mm LHC); Abr. 20, 1996: LVFCUABC-000089 (50 mm LHC), LVFCUABC-0090 (50 mm LHC), LVFCUABC-0091 (50 mm LHC) y LVFCUABC-0092 (50 mm LHC).

Análisis Sistemático del Contenido Estomacal:

Se analizaron 30 estómagos conteniendo alimento pertenecientes a 23 machos y 7 hembras. En ningún caso se observó regurgitación del contenido estomacal al momento de la fijación. Del total de estómagos analizados, se reconocieron sistemáticamente 7 órdenes de insectos (Hymenoptera, Isoptera, Coleoptera, Homoptera, Diptera, Hemiptera, Orthoptera) y 2 de arácnidos (Araneae y Scorpionida). Otros componentes en la dieta fueron material vegetal y granos de arena (Cuadro 6).

Frecuencia de Aparición (% FA):

Los órdenes Hymenoptera (83%) y Coleoptera (53%) fueron los rubros tróficos más frecuentes en el contenido estomacal de *Uta stansburiana elegans* durante el estudio;

otras categorías presentaron valores oscilando entre 3% (Isoptera y Scorpionida) y 43% (Araneae) (Cuadro 5 y Gráfica 5).

Numérico:

Una misma tendencia que lo descrito anteriormente, fue encontrada en términos numéricos. Hymenoptera fue el componente trófico más numeroso en la dieta (60%); el resto de las categorías presentaron valores entre 0.2% (Scorpionida) y 10% (Isoptera) (Cuadro 5 y Gráfica 5).

Notas Bioecológicas:

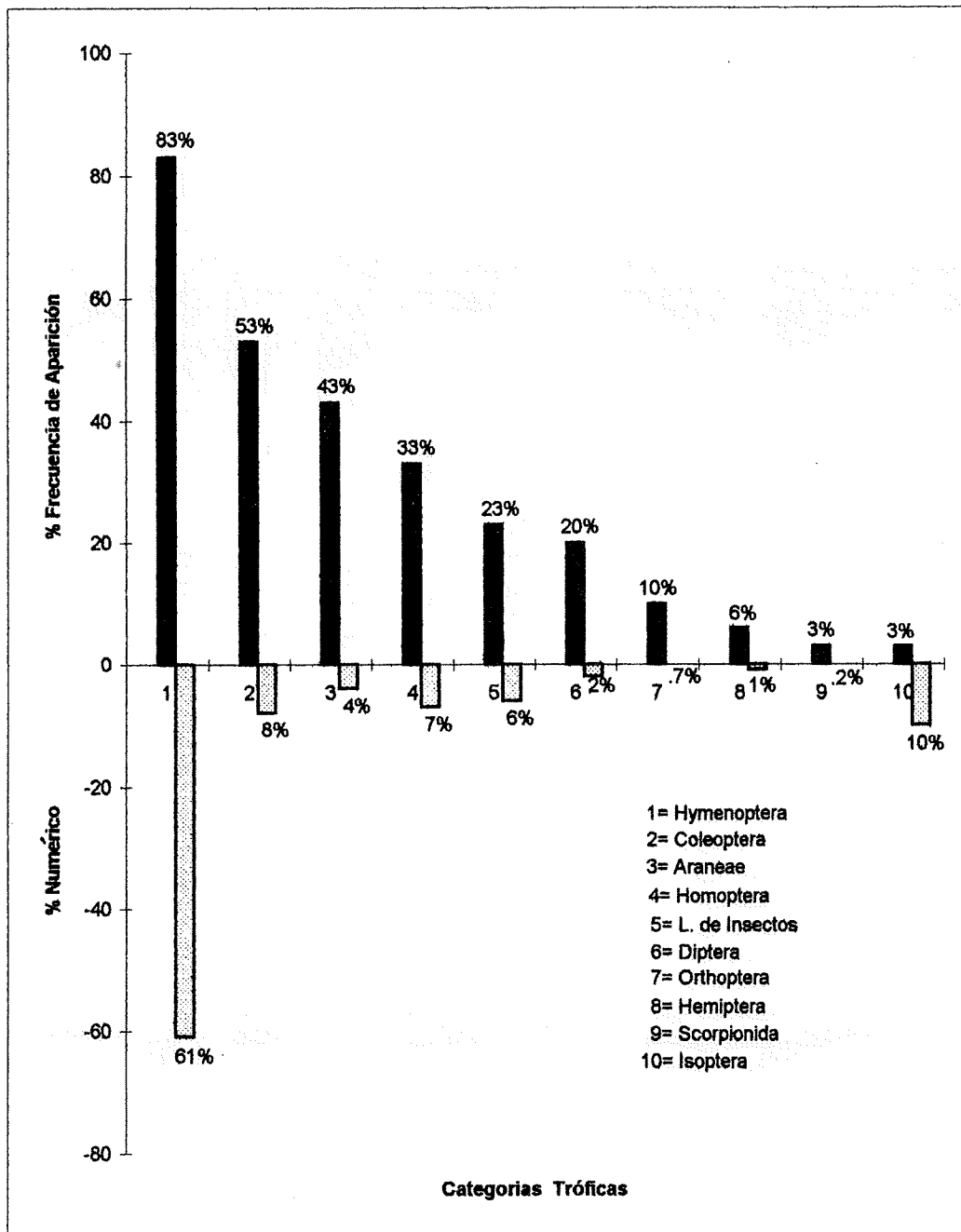
Esta especie de hábitos solitarios o en pareja fue detectada y recolectada en un amplio intervalo diario (8:00-18:30 hs), especialmente sobre arbustos, rocas grandes y postes de cercos o corrales. Asimismo, ésta fue observada trepando arbustos (chamizos). Generalmente, presenta lentos y cortos desplazamientos durante el día. Según Grismer (1994a), es una especie perteneciente al grupo ecogeográfico de la península de Baja California denominado "Ubiquista."

Concurrencia Temporal:

Su concurrencia en el área de estudio es en las estaciones de primavera, verano y otoño.

Cuadro 5. Composición porcentual de las categorías tróficas mayores en la dieta de *Uta stansburiana elegans*, para las localidades de Percebú y Ejido Delicias (Primavera, Verano y Otoño 1995, y Verano 1996). N= 30 ejemplares examinados.

| CATEGORIAS TRÓFICAS MAYORES IDENTIFICABLES | % FRECUENCIA DE APARICIÓN | % NUMÉRICO |
|---|------------------------------|------------|
| Hymenoptera | 83 | 61 |
| Coleoptera | 53 | 8 |
| Araneae | 43 | 4 |
| Homoptera | 33 | 7 |
| Larvas de Insecto | 23 | 6 |
| Diptera | 20 | 2 |
| Orthoptera | 10 | .7 |
| Hemiptera | 6 | 1 |
| Scorpionida | 3 | .2 |
| Isoptera | 3 | 10 |



Graf. 5. Comparación entre porcentaje numérico y la frecuencia de aparición de categorías tróficas en la dieta de *Uta stansburiana elegans*, en la región de la planicie costera de San Felipe, Baja Calif., México. N= 30 ejemplares examinados.

Cuadro 6. Porcentajes de frecuencia de aparición y numérico de las categorías tróficas registradas en el contenido estomacal de cinco especies de lacertilios en la planicie costera de San Felipe, Baja California (Período: primavera, verano y otoño 1995, y verano de 1996).

| Presas | <i>C. draconoides</i> 6* | | <i>C. tigris</i> 4* | | <i>S. magister</i> 20* | | <i>U. graciosus</i> 20* | | <i>U. stansburiana</i> 30* | |
|----------------|-----------------------------|-----|------------------------|------|---------------------------|-----|----------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| | %FA | %N | %FA | %N | %FA | %N | %FA | %N | %FA | %N |
| Hymenoptera | 83 | 59 | 50 | 2 | 90 | 83 | 100 | 70 | 83 | 61 |
| Aranaea | 33 | 4 | 75 | 0.8 | 35 | 1 | 31 | 1.2 | 43 | 4 |
| Homoptera | 50 | 5 | 50 | 4 | 25 | 2 | 37 | 16 | 33 | 7 |
| Coleoptera | 83 | 18 | 75 | 31 | 75 | 9 | 69 | 6 | 53 | 8 |
| Diptera | 33 | 3 | | | 25 | 2 | 10 | 1.1 | 20 | 2 |
| Hemiptera | | | | | 10 | 0.2 | 21 | 3 | 6 | 1 |
| Isoptera | | | 100 | 62.3 | 10 | 0.2 | 3 | 0.1 | 3 | 10 |
| Scorpionida | | | 25 | 0.2 | | | | | 3 | 0.2 |
| Orthoptera | 16 | 0.1 | | | 10 | 2 | 7 | 0.2 | 10 | 0.7 |
| L. de Insectos | 50 | 9 | | | 40 | 3 | 21 | 1.3 | 23 | 6 |
| G. de Arena | | v | | v | | v | | v | | v |
| Huevecillos | | | | | | | | h | | |
| M. Vegetal | | f | | | | f | | | | |
| Exuvias | | | | | | | .7 | 0.2 | | |

* Número de estómagos

v Varios

f Frecuentes

h Huevos de insectos

VI. II. TRASLAPE ALIMENTICIO ENTRE ESPECIES

El análisis de la similitud d dieta entre las diferentes especies de lagartijas (familias: Phrynosomatidae y Teiidae) del área de estudio, con base en el índice de traslape de recursos de Schoener (1970), arrojó los siguientes valores significativos ($\geq 60\%$): *Uta stansburiana elegans* y *Urosaurus graciosus graciosus* ($\alpha= 98\%$), *Sceloporus magister uniformis* y *Urosaurus graciosus graciosus* ($\alpha= 82\%$), *Uta stansburiana elegans* y *Callisaurus draconoides rhodostictus* ($\alpha= 81\%$), *Uta stansburiana elegans* y *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha= 80\%$), y *Urosaurus graciosus graciosus* y *Callisaurus draconoides rhodostictus* ($\alpha= 74\%$). Valores no significativos de traslape trófico fueron registrados entre *Callisaurus draconoides rhodostictus* y *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha= 58\%$), así como entre *Cnemidophorus tigris tigris* y las demás especies, donde el traslape osciló de 20 a 23% (Cuadro 7).

La composición de la dieta de las especies fue muy constante a nivel estacional, especialmente los himenópteros que mostraron dominancia en la dieta de las cuatro especies aquí estudiadas, excepto en *Cnemidophorus t. tigris*, la cual consumió principalmente isópteros.

La dominancia de himenópteros en la dieta de las especies puede sugerir una posible competencia por el recurso alimentario (Cuadro 6).

Cuadro 7. Comparación de los porcentajes de traslape trófico en las dietas de las lagartijas de la planicie costera de San Felipe, B. C. (período 1995 -1996). Similitud trófica significativa corresponde a valores $\geq 60\%$ (Zaret y Rand, 1971)

| | <i>Uta stansburiana elegans</i> | <i>Callisaurus draconoides rhodostictus</i> | <i>Sceloporus magister uniformis</i> | <i>Cnemidophorus tigris tigris</i> |
|---|---------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Urosaurus graciosus graciosus</i> | 98 % | 74 % | 82 % | 23 % |
| <i>Uta stansburiana elegans</i> | | 81 % | 80 % | 20 % |
| <i>Callisaurus draconoides rhodostictus</i> | | | 58 % | 23 % |
| <i>Sceloporus magister uniformis</i> | | | | 22 % |

II. III. LISTA SISTEMÁTICA DE LA HERPETOFAUNA.

Se incluye una lista sistemática de las especies herpetológicas registradas en la Planicie Costera del Desierto de San Felipe, B.C., la cual forma parte de la Reserva de la Biósfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Esta lista está basada en registros de literatura y de ejemplares recolectados por: R= Reynaldo Martínez Isac (este trabajo); FC= Colección Herpetológica, Facultad de Ciencias, UABC; G= Gatica-Colima (1998); L= Grismer (1994b); y LA= Colección Herpetológica del Museo de Historia Natural del Condado de Los Angeles.

Clase AMPHIBIA

Orden Salientia

Familia Pelobatidae

Scaphiopus couchii Baird 1854 (L)

Clase REPTILIA

Subclase Lepidosauria

Orden Squamata

Suborden Lacertilia

Familia Crotophytidae

Crotaphytus insularis vestigium Van Denburgh & Slevin 1921 (FC)

Gambelia wislizenii wislizenii (Baird & Girard 1852) (LA)

Familia Eublepharidae

Coleonyx switaki switaki (Murphy 1974) (L)

Coleonyx variegatus variegatus Baird 1859 (LA)

Coleonyx variegatus abbotti Klauber 1945 (LA)

Familia Gekkonidae

Phyllodactylus xanti nocticolis Cope 1862 (LA)

Familia Iguanidae

Dipsosaurus dorsalis dorsalis (Baird & Girard 1852) (R)

Sauromalus ater ater Duméril 1856 (L)

Familia Phrynosomatidae

Callisaurus draconoides rhodostictus Cope 1896 (R)

Petrosaurus mearnsi mearnsi (Stejneger 1894) (L)

Phrynosoma mcallii (Hallowell 1852) (G)

Phrynosoma platyrhinos calidiarum Girard 1852 (LA)

Sceloporus magister uniformis Phelan & Brattstrom 1955 (R)

Sceloporus orcutti Stejneger 1893 (L)

Uma notata notata Barrio 1859 (LA)

Urosaurus graciosus graciosus Hallowell 1854 (R)
Urosaurus nigricaudus (Cope 1864) (L)
Urosaurus ornatus symmetricus (Baird 1858) (L)
Uta stansburiana elegans Yarrow 1882 (R)

Familia Teiidae

Cnemidophorus tigris tigris Baird & Girard 1852 (R)

Familia Xantusidae

Xantusia vigilis vigilis Baird 1858 (LA)

Suborden Serpentes

Familia Colubridae

Arizona elegans eburnata Klauber 1946 (LA)
Chionactis occidentalis annulata (Baird 1850) (LA)
Elaphe rosaliae McGuire 1991 (L)
Hypsiglena torquata deserticola Tanner 1944 (LA)
Lampropeltis getula californiae (Blainville 1835) (L)
Masticophis flagelum piceus (Cope 1875) (R)
Phyllorhynchus decurtatus perkinsi Klauber 1935 (LA)
Pituophis melanoleucus affinis Sweet & Parker 1990 (L)
Rhinocheilus lecontei lecontei Baird & Girard 1853 (L)
Salvadora hexalepis hexalepis (Cope 1866 [1867]) (L)
Sonora semiannulata (Baird & Girard 1853) (LA)
Tantilla planiceps (Blainville 1835) (L)
Thamnophis marciatus (Baird & Girard 1853) (LA)
Trimorphodon biscutatus vandenburghi Klauber 1924 (L)

Familia Leptotyphlopidae

Leptotyphlops humilis cahuilae Klauber 1831 (LA)

Familia Pythonidae

Lichanura trivirgata saslowi Spiteri 1987, in Bartlett 1987 (LA)

Familia Viperidae

Crotalus cerastes laterorepens Klauber 1944 (G)
Crotalus mitchellii pyrrhus (Cope 1866) (LA)
Crotalus ruber Cope 1892 (LA)

Cuadro 8. Número de grupos, familias, géneros y especies de anfibios y reptiles del Estado de Baja California, y su comparación con la planicie costera de San Felipe. Fuente: Smith y Brodie (1982); Behler (1987); Gatica Colima (1998); Colección de Herpetología Museo de Historia Natural del Condado de los Angeles; Grismer (1994); Martínez (este trabajo).

| Grupos | Familias | | | Géneros | | | Especies | | |
|----------------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|------|
| | Estado | Planicie | % | Estado | Planicie | % | Estado | Planicie | % |
| Anura | 4 | 1 | 25.0 | 5 | 1 | 20.0 | 12 | 1 | 8.3 |
| Lagartilia | 9 | 7 | 77.0 | 17 | 15 | 88.2 | 32 | 20 | 62.0 |
| Serpentes | 4 | 4 | 100.0 | 20 | 17 | 85.0 | 30 | 19 | 63.0 |
| Totales | 17 | 12 | | 42 | 33 | | 74 | 40 | |

VII. DISCUSIÓN

En la planicie costera del Desierto de San Felipe, Baja California, se estudió la dieta y relaciones alimentarias de cinco especies de lacertilios (familias: Phrynosomatidae y Teiidae) durante las estaciones de primavera, verano y otoño de 1995, y verano de 1996. La dieta de todas estas especies está principalmente constituida de insectos.

Al igual que en otros sitios geográficos, las especies aquí estudiadas exhiben dos estrategias para la captura de sus presas: el forrajeo continuo (McArthur y Pianka, 1966) que es usado de manera única por *Cnemidophorus tigris tigris*; y el de "sentarse y esperar" (McArthur y Pianka, 1966; Pianka, 1974) que es mostrado como estrategia única depredativa por *Uta stansburiana elegans* y *Callisaurus draconoides rhodostictus*. Asimismo, existen dos especies (*Sceloporus magister uniformis* y *Urosaurus graciosus graciosus*) en el área de estudio (en lo sucesivo denominado área) que combinan ambas estrategias de forrajeo (McArthur y Pianka, 1966), utilizando con mayor frecuencia la de "sentarse y esperar."

La dieta en las cinco especies estudiadas es dominada en frecuencia y número por insectos pertenecientes a los órdenes Hymenoptera e Isoptera.

En la lagartija cola de zebra (*Callisaurus draconoides rhodostictus*) se reconocieron un total de siete categorías tróficas, siendo Hymenoptera (hormigas) y Coleoptera (adultos) las más importantes. Tanner y Krogh (1975) y Kay et al. (1970) reportaron un igual número de ordenes para *Callisaurus draconoides* en el Valle de La Muerte, California. La dominancia de himenópteros en la dieta de este taxón ha sido también referida por Pianka y Parker (1972), Tanner y Krogh (1975), y Vitt y Ohmart (1977) para diferentes localidades del suroeste de los Estados Unidos de América y noroeste de México. Sin embargo, Kay et al. (1970) encontró a Diptera como el orden más importante en la dieta de *C. draconoides* en el Valle de La Muerte, California. La presa de mayor importancia en la dieta de *Cnemidophorus t. tigris* en el área fue Isoptera (termitas). Vitt y Ohmart (1977) y Maury (1981) también mencionan a los isópteros como los más importantes en su espectro

trófico en localidades del Bajo Río Colorado (E.U.A.) y Bolsón de Mapimí (México), respectivamente. Lo anterior difiere a lo registrado por Medica (1967) en un estudio comparativo de cuatro especies de *Cnemidophorus* para el sur y centro de Nuevo Mexico, donde observó un mayor consumo de lepidópteros. Esta especie ha sido observada forrajeando sobre la base de las plantas, e incluso, escarbando las galerías de las termitas (McArthur y Pianka, 1966).

El cachorón *Sceloporus magister uniformis* es considerado tróficamente un generalista (Parker y Pianka, 1973), lo cual es concordante con lo registrado en el presente estudio. Este lacertilio consume una gran proporción de Hymenoptera (hormigas) seguida por Coleoptera. Vitt y Ohmart (1974) también reportan a las hormigas como las presas preferidas por esta especie en los condados de Mohave y Yuma, Arizona. Con base en la conducta depredativa y tipo de dieta mostrada por la especie en el área, se infiere que ésta captura sus presas en el suelo y árboles, permitiendo argumentar que comparte recursos (hábitat y presas) con otras especies, especialmente con *Urosaurus graciosus graciosus*.

Urosaurus g. graciosus, es la especie que más categorías tróficas (10) consume en el área, siendo los Hymenoptera (hormigas) los más importante en frecuencia y número, seguido por Homoptera. Lo anterior, difiere con lo reportado por Vitt y Ohmart (1975) para esta especie, donde señalan a Hemiptera y Coleoptera como las categorías más importantes. Por otro lado, *U. g. graciosus* fue la única especie de lacertilio que consumió sus propias exuvias, similar con lo registrado por Vitt y Ohmart (op. cit.). Estos mismos autores consideran que su forrajeo es iniciado en las primeras horas del día sobre árboles y suelo, ubicándola como un depredador oportunista. En adición, la significativa similitud trófica de esta especie con *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha = 82\%$) en el área, sugiere un reparto trófico y de microhábitat entre ellas.

En el presente estudio, la lagartija de manchas laterales de California (*Uta stansburiana elegans*) registró a los Hymenoptera (hormigas) como los más importantes en su dieta, seguido por Coleoptera. Los himenopteros han sido también reportados como los más consumidos por esta especie (Dixon y Medica, 1966; Parker y Pianka, 1975; Best y Gennaro, 1984; y Palacios-Orana y Gadsden-Esparza, 1995). Autores como Parker y Pianka

(1975), catalogan a *Uta stansburiana* como alimentador oportunista.

En el contexto de las interacciones alimentarias en el grupo de lacertilios en el área, existe un significativo traslape trófico entre las especies, tal como sucede entre *Uta stansburiana elegans* y *Urosaurus graciosus graciosus* ($\alpha = 98\%$), *Sceloporus magister uniformis* y *Urosaurus graciosus graciosus* ($\alpha = 82\%$), *Uta stansburiana elegans* y *Callisaurus draconoides rhodostictus* ($\alpha = 81\%$), y *Sceloporus magister uniformis* y *Uta stansburiana elegans* ($\alpha = 80\%$). Esta fuerte similitud es posiblemente un reflejo del uso homogéneo de los recursos tróficos disponibles en el área, lo cual es demostrado por la simpatria en microhábitat de la mayoría de las especies.

La especie *Cnemidophorus tigris tigris* registró un traslape laxo con la mayoría de las especies ($\alpha = 20$ a 23%). Parker y Pianka (1973) y Vitt y Ohmart (1974, 1975) señalan simpatria en *Sceloporus* y *Urosaurus* en el hábitat arbóreo, los cuales capturan las presas sobre los árboles y el suelo. Esto sería un indicador que están compartiendo el recurso alimentario, tal como los reflejan la similitud de sus dietas.

Desde el punto de vista de la composición herpetológica, la planicie costera del Desierto de San Felipe, Baja California, puede ser considerada bien representada. De las 17 familias actualmente conocidas para el Estado, 12 (70.5%) concurren en la planicie costera de San Felipe. Asimismo, de los 42 géneros conocidos para el Estado, 33 (78.5%) de ellos se registran en esta región. Finalmente, de las 74 especies conocidas en el Estado, 40 (54%) se distribuyen en dicha planicie (Cuadro 8).

VIII. CONCLUSIONES

1.- La dieta de las cinco especies de lacertilios estudiadas (*Callisaurus draconoides rhodostictus*, *Cnemidophorus tigris tigris*, *Sceloporus magister uniformis*, *Urosaurus graciosus graciosus*, y *Uta stansburiana elegans*) es básicamente entomófaga.

2.- La categoría trófica más importante en la dieta de cada especie estudiada fue: Hymenoptera para *Sceloporus magister uniformis* (83.1%), *Urosaurus graciosus graciosus* (71.1%), *Uta stansburiana elegans* (61.0%), y *Callisaurus draconoides rhodostictus* (59.4%); e Isoptera para *Cnemidophorus tigris tigris* (62.6%).

3.- El traslape alimenticio de las especies fue altamente significativo entre la mayoría de las especies: *Urosaurus g. graciosus* y *Uta stansburiana elegans* ($\alpha= 98\%$), *Sceloporus magister uniformis* y *Urosaurus g. graciosus* ($\alpha= 82\%$), *Uta stansburiana elegans* y *Callisaurus draconoides rhodostictus* ($\alpha= 81\%$), *Uta stansburiana elegans* y *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha= 80\%$), y *Callisaurus draconoides rhodostictus* y *Urosaurus g. graciosus* ($\alpha= 74\%$).

4.- Un traslape alimenticio laxo o no significativo fue encontrado en *Callisaurus draconoides rhodostictus* y *Sceloporus magister uniformis* ($\alpha= 58\%$), así como también entre *Cnemidophorus t. tigris* con el resto de las especies ($\alpha= 20$ a 23%).

5.- La representación herpetológica de la planicie costera del desierto de San Felipe, es alta si la comparamos con la de todo el Estado de Baja California (familias: 12 vs 17; géneros: 33 vs 42; y especies: 40 vs 74).

6.- La subespecie *Cnemidophorus tigris tigris* es aquí considerada como termitófaga dada la alta incidencia en su contenido estomacal.

7.- Cuatro especies son determinadas como generalistas (*Callisaurus draconoides rhodostictus*, *Sceloporus magister uniformis*, *Urosaurus g. graciosus* y *Uta stansburiana elegans*) y una como especialista (*Cnemidophorus tigris tigris*).

8.- La mayoría de las especies exhibieron una estrategia depredativa de tipo “sentarse y esperar”, excepto *Cnemidophorus t. tigris*, quien practica la de forrajeo continuo.

9.- La especie *Uta stansburiana. elegans* presentó la mayor diversidad trófica y *Cnemidophorus t. tigris*, la menor.

IX. CONSERVACIÓN

Actualmente, la conservación de la naturaleza tiene un amplio sentido, ya que se encuentra estrechamente vinculada con la planeación y el uso de sus recursos por el hombre. Los estudios bioecológicos y/o de biodiversidad son fundamentales para establecer medidas y estrategias de conservación, y sobre los cuales otras disciplinas se sustentan (Ortega y Arriaga, 1991; Villaseñor, 1992).

Uno de los principales problemas y amenazas en lo que concierne a la vegetación de la planicie costera del Desierto de San Felipe, especialmente la correspondiente a la Reserva de la Biósfera del Alto Golfo y Delta del Río Colorado, es la apertura y crecimiento progresivo de los campos turísticos, el uso de vehículos motorizados como medio recreativo, y la acumulación de basura procedente de campos turísticos y del Puerto de San Felipe; todos ellos promoviendo la alteración de los hábitats y atributos paisajísticos. Por tal motivo, se recomienda la creación de centros de acopio de la basura, donde se lleve a cabo una clasificación de la misma para reciclaje o relleno sanitario.

Dentro del ecosistema desértico, destaca los lechos de arroyos como hábitats prioritarios de conservación, los cuales contienen la mayor diversidad y abundancia de reptiles. En estos biotopos existen tres especies arbóreas: *Olneya tesota* (palo fierro), *Prosopis glandulosa* (mezquite) y *Psoralea argemone* (árbol del humo); las cuales constituyen los microhábitats primarios para *Sceloporus magister uniformis* y *Urosaurus graciosus graciosus*.

Finalmente, los reptiles al igual que cualquier otro ser viviente, merece el respeto y el derecho a vivir, ya que estos juegan un papel ecológico muy importante en los ecosistemas naturales, además de su importancia económica, etnozoológica, entre otras.

X. LITERATURA CITADA

- Alcaráz, F. 1996. Programa Bioclima. Baja California. (Ined).
- Álvarez Del Toro, M. 1982. *Los reptiles de Chiapas*. Instituto de Historia Natural, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Banta, H. B. 1961. Herbivorous feeding of *Phrynosoma platirhinos* in southern Nevada. *Herpetologica* 17: 136-137.
- Banta, B. H., y W. W. Tanner. 1968. The systematics of *Crotaphytus wislizeni*, the leopard lizards (Sauria: Iguanidae). Part II. A review of the status of the Baja California peninsular populations and a description of a new subspecies from Cedros Island. *Great Basin Natur.* 38: 183-194.
- 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. 1977. Reproductive strategies: food availability as a source of proximal variation in a lizard. *Ecology* 58: 628-635.
- Ballinger, R. E. 1978. Variation in and evolution of clutch and litter size. Capítulo 23: 789-825 *In the vertebrate ovary* (R. E. Jones. ed.). Plenum. Publishing Co., U.S.A.
- Ballinger, R. E. 1981. Food limiting effects in populations of *Sceloporus jarrovi* (Iguanidae). *Southwestern Nat.* 25: 554 - 557.
- Behler, L. J., y F. W. King. 1987. *The Audubon Society Field Guide To North American Reptiles and Amphibians*. Alfred A. Knopf, Inc. New York.
- Bellairs, A. A., y J. Attridge. 1978. *Los reptiles*. H. Blume, Rosario, Madrid.
- Best, T. L., y A. L. Gennaro. 1984. Feeding ecology of the lizard, *Uta stansburiana* in southeastern New México. *J. Herpetology* 18: 291-301.
- Bland, R. G., y H. E. Jaques. 1978. *How to know the insects*. The pictures-key nature series. Third ed. Wm. C. Brown Co. Publ., Dubuque, Iowa.
- Bogert, C. M. 1949. Thermoregulation and ecritic body temperature in Mexican lizard of the genus *Sceloporus*. *An. Inst. Biol. México, UNAM.* 20: 415-426.

- Bogert, C. M., y E. E. Darson. 1942. A new lizard of the genus *Callisaurus* from Sonora. *Copeia* 1942: 173-175.
- Bostic, J. R. 1971. Herpetofauna of the pacific coast of north central Baja California, México, with a description of a new subspecies of *Phyllodactylus xanti*. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* 16: 237-263.
- Borror, J. D., D. M. DeLong, y Ch. A. Triplehorn. 1976. *An introduction to the study of insects*. 4ta. ed. Holt Rinehart and Winstons, Philadelphia.
- Búrquez, A. O., O. Flores-Villela, y A. Hernández. 1986. Herbivory in a small iguanid lizard, *Sceloporus torquatus torquatus*. *J. Herpetol.* 20: 262-264.
- Casas-Andreu, G., y C. McCoy. 1979. *Los anfibios y reptiles de México*. Limusa, México.
- Casas-Andreu, G. 1982. Anfibios y reptiles de la costa suroeste del Estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias (Biología), UNAM. México, D. F.
- Casas-Andreu, G. 1984. La herpetología en México. *Naturaleza*. 4: 216-224.
- Casas-Andreu, G., y G. Valenzuela-López. 1984. Observaciones sobre los ciclos reproductivos de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en Chamela, Jalisco. *An. Inst. Biol. UNAM., Ser. Zoología* (2): 253-262.
- Case, T. J. 1975. Body size differences between populations of the chuckwalla, *Sauromalus obesus*. *Ecology* 57: 313-323.
- Case, T. J. 1982. Ecology and evolution of the insular gigantic chuckwallas, *Sauromalus hispidus* and *Sauromalus varius*. Capítulo 11: 184-212, *In Iguanas of the world* (G. M. Burghardt y A. S. Rand, eds.). Noyes Publ., Park Ridge, New Jersey.
- Cochran, D. M. 1961. *Living amphibians of world*. Doubleday, Garden City, New York.
- Christiansen, J. L. 1965. Reproduction in *Uta s. stansburiana* Baird and Girard. Unpubl. M. S. Thesis, Univ. of Utha, Salt Lake City.
- Dixon, R., y P. A. Medica. 1966. Summer food of four species of lizards from the vicinity of White Sands, New México. Los Angeles Co. *Mus. Contr. Sci.* 121:1-6
- Dunham, A. E. 1980. An experimental study of interspecific competition between the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Ecol. Monogr.* 50: 309-330.

- Feria-Ortíz, M. 1986. Contribución al conocimiento del ciclo de vida de *Sceloporus torquatus torquatus* (Lacertilia: Iguanidae) al sur del valle de México. Tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza-UNAM, México.
- Fitch, H. S. 1956. An ecological study of the collared lizard *Crotaphytus wislizeni*. *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist.* 3: 312-274.
- Fitch, H. S. 1970. Reproductive cycles of lizards and snakes. *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist.* :52 1-247.
- Frost, D. R. 1983. Relationships of the Baja California ground snakes, genus *Sonora*. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 86: 31-37.
- Gadsden-Esparza, H y L. E. Palacios-Orana, 1995. Variación de la alimentación de *Sceloporus undulatus consobrimus* (Reptilia: Phrynosomatidae) en el Bolsón de Mapimí, México. *Bol. Soc. Herpetol. Méx.* 6 (2):32-39.
- Galina-Tessaro, P., Alvarez-Cardenas, A. Ortega-Rubio, y A. González-Romero. 1995. Lizards of the Sierra de la Laguna, Baja California Sur, México, Págs. 638-642, *In Biodiversity and Management of the Madrean Archipelago: the sky islands of southwestern United States and Northwestern Mexico* (L.F. DeBano et al., eds.). USDA Forest Service, General Technical Report Rm.-Gtr-264.
- García, E. 1981. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 3ra. edición. México.
- Gates, G. O. 1957. A study of the herpetofauna in the vicinity of Wickenburg, Maricopa County, Arizona. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 60: 403-418.
- Gates, G.O. 1963. Ecology of *Urosaurus graciosus*. Ph. D. Thesis. Univ. of Arizona. Tucson
- Gatica-Colima, A. B. 1998. Herpetofauna y vegetación en un gradiente de perturbación en las dunas de costeras de San Felipe, Baja California, México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UABC. Ensenada, B.C., México.
- Gaviño de la Torre, G., C. Juárez, y H. H. Figueroa. 1979. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*. 4ta. edición. Limusa, México.
- Gibbons, J. W. 1967. Variation in growth rates in three populations of the painted turtle *Chrysemys picta*. *Herpetologica* 23: 292-303.

- Godínez, C. E. 1985. Ciclo reproductivo de *Sceloporus megalepidurus megalepidurus* Smith (Reptilia: Sauria: Iguanidae), en la parte oriental de Tlaxcala, México. Tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala-UNAM, México.
- González-Romero, A., y S. Alvarez-Cárdenas. 1989. Herpetofauna de la región del Pinacate, Sonora, México: un inventario. *Southwestern Naturalist* 34: 519-526.
- Grater, R. K. 1981. Snakes, lizards and turtles of the Lake Mead region. Southwest Parks and Monuments Association. 25 p.
- Grismer, L. L. 1989. *Urosaurus graciosus graciosus*, geographic distribution. *Herp. Rev.* 20:13.
- Grismer, L. L., J. A. McGuire, y B. D. Hollingsworth. 1993. A preliminary report on the herpetofauna of the Vizcaíno Peninsula, Baja California, México and its historical implications. *Proc. San. Diego Soc. Nat. Hist.* (en prensa).
- Grismer, L. L. 1990. Relationships, taxonomy, and biogeography of the *Masticophis lateralis* (Squamata: Colubridae) from Baja California, México. *Herpetologica* 46: 66-77.
- Grismer, L. L. 1994a. Ecogeography of the peninsular herpetofauna of Baja California, México and its utility in historical biogeography. *Southwestern Herpetologists Society, Special Publication* 5: 89-125.
- Grismer, L. L. 1994b. The evolutionary and ecological biogeography of the herpetofauna of Baja California and the sea of Cortés. Ph.D. thesis, Loma Linda Univ., Loma Linda, California.
- Guillette, J. L. Jr., y G. Casas-Andreu. 1980. Fall reproductive activity in the high altitude Mexican lizard *Sceloporus grammicus microlepidotus*. *J. Herpetol.*, 14: 143-147.
- Guillette, L. J., R. E. Jones, K.T. Fitzgerald, y H. M. Smith. 1980. Evolution of viviparity in the lizard genus *Sceloporus*. *J. Herpetol* 36: 201-215.
- Guillette, L. J. 1981. Reproductive strategies and the evolution of viviparity in two allopatric populations of the mexican lizard, *Sceloporus aeneus*. Ph. D. thesis, Univ. Colorado.
- Guillette, L. J., Jr., y D. A. Bearce. 1986. The reproductive and fat body cycles of the lizard *Sceloporus grammicus disparilis*. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 89: 31-39.

- Gutiérrez, G., y R. Sánchez. 1986. Repartición de los recursos alimenticios en la comunidad de lacertilios de Cahuacán, Edo. de México. Tesis Profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala-UNAM, México.
- Hall, P., y H. M. Smith. 1979. Lizards of the *Sceloporus orcutti* complex of the Cape region of Baja California. *Breviora* 452: 1-26.
- Hodbenbach, G. A., y F. B. Turner. 1968. Clutch size of the lizard *Uta stansburiana* in southern Nevada. *Amer. Midland Natur.* 80: 262-265.
- Hollingsworth, B. D. 1998. The systematics of Chuchwallas (*Sauromalus*) with a phylogenetic analysis of other iguanid lizards. *Herpetological Monographs* 12: 38-191.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 1995. Estudio hidrológico del Estado de Baja California. INEGI, Aguascalientes, Ags., México.
- Juliá-Zertuche, J. 1981. Reptiles mexicanos de importancia para la salud pública y su distribución geográfica. *Sria. Salud Pública*, Epoca V, XX111, 4: 329-343.
- Kay, R. F., B. W. Miller, y C. L. Miller. 1970. Food habits and reproduction of *Callisaurus draconoides* in Death Valley, California. *Herpetologica* 26: 431-436.
- Klauber, L. M. 1982. *Rattlesnakes*. Univ. California Press, Berkeley.
- Lagler, K. F. 1943. Food habits and economic relations of the turtles of Michigan with special reference to fish management. *Amer. Midland Natur.* 29: 257-312.
- Lagler, K. F. 1978. *Freshwater fishery biology*. WM. C. Brown Company Publishers, Dubuque (Iowa).
- Lara, G. L. 1983. Two species of lizard genus *Sceloporus*, (Reptilia, Sauria, Iguanidae) from the Ajusco and Acuilan Sierra, México. *Bulletin Maryland Herpetological Society*. 19: 1-14.
- Legler, J. M., y R. G. Webb. 1970. A new slider turtle (*Pseudemys scripta*) from Sonora, México. *Herpetologica* 26: 157-168.
- Liner, A. E. 1978. *How to cook amphibians and reptiles*. Houma Louisiana, U.S.A.

- Liner, A. E. 1994. Scientific and common names for the amphibians and reptiles of Mexico in English and Spanish. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Herpetological Circular 23: 1-113.
- López, S. E. 1991. Estudio florístico-ecológico a través de un gradiente altitudinal en el desierto micrófilo de San Felipe, Baja California, México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B. C.
- MaCarthur, R. H., y E. R. Pianka. 1966. On optimal use of a patchy environment. *Am. Nat.* 100: 603-609.
- Martín, R. F. 1977. Variation in reproductive productivity of range margin tree lizards (*Urosaurus ornatus*). *Copeia* 1977: 82-95.
- Martínez-Isac, R. 1985. Estudio comparativo de dos poblaciones de la lagartija *Sceloporus grammicus microlepidotus*, en el Ajusco y Pedregal de San Angel, D.F. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, México.
- Martínez-Isac, R. 1996. Reptiles: su importancia económica. *Divulgare*, U.A.B.C. (Ene.-Mar.): 9-13.
- Maury, M. E. 1981. Food partition of lizard communities at the Bolsón de Mapimi (México). Págs. 119-142, *In Ecology of the Chihuahua Desert* (R. Barbault y G. Halfter, eds.). Instituto de Ecología, México.
- Mayhew, W. W. 1967. Comparative reproduction in three species of the genus *Uma*. Págs. 45-65, *In Lizard ecology: a symposium*, (W. W. Milstead, ed.) Columbia: University of Missouri Press.
- McGuire, J. A. 1996. Phylogenetic systematics of crotaphytid lizards (Reptilia: Iguanidae: Crotaphytidae). *Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History* 32: 1-143.
- 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. So. Calif. Acad. Sci.* 66: 251-276.
- Méndez-de la Cruz., F. R., G. Casas-Andreu, y M. Villagrán. 1992. Variación anual en la alimentación y condición física de *Sceloporus mucronatus* (Sauria: Iguanidae) en la Sierra del Ajusco, D.F., México. *Southwestern Nat.* 37: 349-355.
- Mellink, E. 1995. The potential effect of comercialization of reptiles Mexico's, Baja California peninsula and its associated islands. *Herpetological Natural History* 3: 95-99.

- Miller, A. H., y R. C. Stebbins. 1964. The live of desert animals in Joshua Tree National Monument. Univ. California Press, Berkeley.
- Milstead, W. W. 1953. Ecological distribution of the lizard of the La Mota Mountain region of Trans-Pecos Texas. *Texas J. Sci.* 5: 403-415.
- Minnich, J. E., y V. H. Shoemaker. 1970. Diet, behavior and water turnover in the Desert Iguana, *Dipsosaurus dorsalis*. *Amer. Midl. Nat.* 48:496-509.
- Morafka, D. J. 1977. A biogeographical analysis of the Chihuahua Desert through its herpetofauna. Dr. W. Junk, The Hague, Netherlands.
- National Academy of Sciences. 1980. *Problemas y control de plagas de vertebrados*. Vol. 4. Limusa, México.
- Norris, K. S. 1953. The ecology of the desert iguana *Dipsosaurus dorsalis*. *Ecology* 34: 256-287.
- Ortega, A., y L. Arriaga. 1991. *La reserva de la biosfera el Vizcaino en la peninsula de Baja California*. Publicación 4. Centro de Investigaciones Biológicas, La Paz, Baja California. Sur.
- Ottley, J. R. 1978. A new subspecies of the snake *Lichamura trivirgata* from Cedros Island, México. *Great. Basin Naturalist* 38: 411-416.
- Palacios-Orana, L. E., y H. Gadsden-Esparza. 1995. Patrones alimenticios de *Uta stansburiana stejnegeri* (Sauria: Iguanidae) en dunas del Bolsón de Mapimí en Chihuahua, México. *Ecología Austral* 5:37-45.
- Parker, W. S. 1972. Ecology study of the wester whiptail lizard, *Cnemidophorus tigris gracilis* in Arizona. *Herpetologica* 28:360-369.
- Parker, W. S., y E. R. Pianka. 1973. Notes on the ecology of the iguanid lizard, *Sceloporus magister*. *Herpetologica* 29: 134-152.
- Parker, W. S., y E. R. Pianka. 1975. Comparative ecology of populations of the lizard *Uta stansburiana*. *Copeia* 1975: 615-632.
- Parker, W. S. 1982. *Sceloporus magister*. Catalogue of american amphibian and reptiles. 290.1-294.4
- Peinado, M., C. Bartolene, J. Delgadillo, y I. Aguado. 1994. Pisos de vegetación de San Pedro Mártir, Baja California, México. *Acta Botánica Mexicana* 29: 29-30.

- Pianka, E. R. 1966. Convexity, desert lizard, and spatial heterogeneity. *Ecology* 47:1055-1059.
- Pianka, E. R. 1970. Comparative autoecology of the lizard *Cnemidophorus tigris* in different parts of its geographic range. *Ecology* 51: 703-720.
- Pianka, E. R. y W. S. Parker. 1972. Ecology of the iguanid lizard *Callisaurus draconoides*. *Copeia* 1972: 493-508.
- Pianka, E. R. 1974. Evolutionary ecology. Harper and Row, New York.
- Pianka, E. R. 1986. *Ecology and natural history of desert lizard: analysis of the ecological niche community structure*. Princeton University Press. Princeton, Nueva Jersey.
- Pough, F. H. 1973. Lizard energetics and diet. *Ecology*, 54: 837-844.
- Reyes, O. S., y R. B. Bury. 1982. Ecology and status of the desert tortoise (*Gopherus agassizii*) on Tiburón Island, Sonora. United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Wildlife Research Report 12.
- Ross, H. 1982. *Introducción a la entomología general y aplicada*. Omega, Barcelona.
- Roth, M. 1973. *Sistemática y biología de los insectos*. Paranifo, Madrid, España.
- Rzedodowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.
- Savage, M. J. 1960. Evolution of a peninsular herpetofauna. *Syst. Zool.* 9: 184-212.
- Savage, M. J. 1967. Evolution of the insular herpetofauna. Págs. 219- 27, *In* Proceeding of the symposium on the biology of the California Islands. Santa Barbara Botanic Garden.
- Schoener, T. W. 1970. Nonsynchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* 51: 408-418.
- Schoener, T. W., y G. C. Gorman. 1968. Some niche difference in three Lesser Antillean lizards of the genus *Anolis*. *Ecology* 49: 819-930.
- Schoener, T. W. 1971. Theory of feeding strategies. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 2: 369-404.
- SPP (Secretaría de Programación y Presupuesto). 1982. Carta geográficas del estado de Baja California, escala 1: 1'000,000. México.

- Shreve, F, y I. L. Wiggins. 1964. *Vegetation of the Sonora Desert*. Stanford University Press, Stanford.
- Shaw, C. E. 1952. Notas on the eggs and youngs of some United States and Mexican lizard, *Herpetologica* 8: 71-79.
- Simon, C. A. 1975. The influence of food abundance on territory size in the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi*. *Ecology* 56: 993-998.
- Sites, J. W. 1982. Morphological variation within and among three cromosome races of *Sceloporus grammicus* (Sauria-Iguanidae) in the norte central part. of its range *Copeia* 1982 : 920-941.
- Sites, W. J., y J. R. Dixon. 1981. A new subspecies of the Iguanid lizard *Sceloporus grammicus*, from northeastern México, with comment on its evolutionary implications and the status of *Sceloporus grammicus disparilis*. *Journal of Herpetology* 15: 56-69.
- Smith, Hobart, M. 1939. The Mexican and Central American lizard of the genus *Sceloporus*. *Field Mus. Natur. Hist. Zool. Ser.* 26: 1-397.
- Smith, Hobart, H. 1946. *Handbook of lizard: Lizards of the United States and of Canada*. Comstock Publ. Co. Ithaca, New York.
- Smith, H. M., y D. M. Cochran. 1956. *Callisaurus draconoides rhodosticus* Cope revived for the western fringe-gooted lizard, *Callisaurus draconoides gabi* Cope. *Herpetologica* 12: 153-154.
- Smith, M. H., y W. W. Milstead. 1971. Stomach analysis of the crevice spiny lizard (*Sceloporus poinsetti*). *Herpetologica* 27: 147-149.
- Smith, M. H., y E. D. Brodie, Jr. 1982. *A guide to field identification Reptiles of North America*. Golden Press, New York.
- Stebbins, R. C. 1954. *Amphibians and reptiles of western America*. McGraw-Hill, New York.
- Stebbins, C. R. 1966. *A field guide to western reptiles and amphibians*. Houghton, Co., Boston.
- Tanner, W. W., y J. E. Krogh, 1974. Ecology of the leopard lizard, *Crotaphytus wislizeni* at the Nevada test site, Nye County, Nevada. *Hepetologica* 30: 63-72.

- Tanner, W. W. y J. E. Krogh, 1975. Ecology of the zebra-tailed *Callisaurus draconoides* at the Nevada test site. *Herpetologica* 31: 302-316.
- Trembly, M. D. 1908. *Botanical features of Northamerica deserts*. The Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.
- Turner, R.M., y D. E. Brown. 1982. *Sonoran Desertscrub*, In Biotic Communities of the American Southwest-United States and México (D. E. Brown, ed.). *Desert Plants* 4(1-4): 181-221.
- Turner, F. B., P. A. Medica, J. R. Lannom, y G. A. Hoddenbach. 1969. A demographic analysis of fenced populations of the whiptail lizard, *Cnemidophorus tigris*, in southern Nevada. *Southwestern Nat.* 14: 189-201.
- Villaseñor, J. L. 1992. La familia Asteraceae en México. *Revista Sociedad Mexicana de Historia Natural*: 103-110.
- Vitt, L. J., y R. D. Ohmart. 1974. Reproduction and ecology of a Colorado River population of *Sceloporus magister* (Sauria: Iguanidae). *Herpetologica* 30: 410-417.
- 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: 56-65.
- Vitt, L. J., y R. D. Ohmart. 1977. Ecology and reproduction of lower Colorado River lizards: *Cnemidophorus tigris* (Teiidae), with comparisons. *Herpetologica* 33: 223-234.
- Vitt, L. J., y N. A. Dickerson. 1988. *Urosaurus graciosus*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles. 448.1-448.3.
- Von Bloeker, J. C. 1942. Amphibians and reptiles of the dunes. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.* 41: 29-38.
- Walker, J. M. 1966. On the status of the teiid lizard *Cnemidophorus celeripes dickersonae*. *Copeia* 1966: 373-376.
- Walker, J. M., H. L. Taylor, y T. P. Maslin. 1966. Evidence for specific recognition of the San Esteban whiptail (*Cnemidophorus estebanensis*). *Copeia* 1966: 498-505.
- Walker, J. M., y H. L. Taylor. 1968. Geographical variation in the teiid lizard *Cnemidophorus hyperythrus*. I. The caeruleus-like. Subspecies. *Amer. Midl. Natur.* 80: 1-27.

- Walker, J. M., y T. P. Maslin. 1969. A review of the San Pedro Nolasco whiptail lizard (*Cnemidophorus bacutus* Van Denburgh and Slevin). *Amer. Midl. Natur.* 82: 127-139.
- Walker, J. M. 1981a. On the status of the lizard, *Cnemidophorus tigris dickersonae* Van Denburgh and Slevin. *J. Herpetol.* 15: 199-206.
- Walker, J. M. 1981b. A new subspecies of *Cnemidophorus tigris* from south Coronado Island, México. *J. Herpetol.* 15: 193-197.
- Walker, J. M. 1988. The status of the isla Pond *Cnemidophorus* (Sauria: Teiidae) in the Gulf of California. *J. Herpetol.* 22: 365-376.
- Wallace, R. K. Jr. 1981. An assessment of diet overlap indices. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 110 : 72-76.
- Welsh, H. H. 1988. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Sierra San Pedro Martir region, Baja California, with a contribution to the biogeography of the Baja California herpetofauna. *Proc. California Acad. Sci.* 46: 1-72.
- Wiggins, I. L. 1960. The origin and relationships of the land flora. *Syst. Zoology* 9:148-165.
- Wiggins, I. L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press. Stanford.
- Wood, S. F. 1933. A quantitative study of food in some brown-shouldered lizard. *Copeia* 1933: 122-124.
- Zaret, T. M., y A. S. Rand. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology* 52: 336-342.