

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA

"ESTUDIO GENERAL DE LA COMUNIDAD HERPETOFAUNISTICA DE UN BOSQUE  
TEMPLADO (MEZCLA QUERCUS-PINUS), DEL ESTADO DE MEXICO"

T E S I S  
QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA.

PRESENTAN:

JULIO ALBERTO LEMOS ESPINAL

JOSE LUIS RODRIGUEZ LOEZA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**A MIS PADRES Y A SUSANA**

### AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi director de Tesis Biól. Aurelio Ramírez Bautista, la supervisión que tuvo de este trabajo. Igualmente agradezco al M.V.Z. Jaime Avila González, por todas las facilidades brindadas. Y muy especialmente al Biól. José Luis Camarillo Rangel, por todas sus enseñanzas y opiniones, - las cuales han sido de mucho provecho; así mismo a las siguientes personas: Arq. Francisco Lemos Espinal, Biól. Elena Ayala Escorza y a María de la Luz Mendez Olvera.

## INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	5
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	7
MATERIAL Y METODO	9
RESULTADOS	12
DISCUSION Y CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFIA	38

## RESUMEN

Se compara la comunidad herpetofaunística de dos zonas (alterada y no alterada), en un bosque templado (2700 msnm) de Ca-  
huacán, Edo. de México (19°37.7' norte y 99°24.6' oeste).

Las variables comparadas fueron: composición herpetofau-  
nística, diversidad, explotación del microhábitat, abundancia,  
densidad, biomasa y actividad. La composición herpetofaunística  
es mayor en la zona alterada (12 especies en total); y menor en  
la no alterada con 7 especies en total únicamente. El índice de  
diversidad se obtuvo por el método de Shannon-Weaver, encontran-  
dose los valores más altos en la zona alterada. Se detectaron -  
15 microhábitats disponibles en la zona alterada y 9 en la no al-  
terada, siendo la superficie terrestre, bajo roca, sobre pasto,  
tronco caído y macollo los más frecuentados en ambas. Las espe-  
cies de mayor densidad relativa fueron Pseudoeurycea leprosa, -  
Sceloporus a. aeneus y S. grammicus microlepidotus, y las de me-  
nor Barisia i. imbricata, Thamnophis e. eques y T. scalaris -  
scaliger. Las especies que presentan mayor biomasa son S. a. -  
aeneus y Conopsis biserialis y las de menor T. e. eques y T. -  
scalaris scaliger. En cuanto a la abundancia se observó que en  
la zona alterada existe una mayor abundancia de reptiles, por -  
otra parte en la no alterada se observa una mayor abundancia de  
anfibios. En lo que respecta a la actividad sólo se pudo detec-  
tar en 3 especies de las presentes, ya que las demás se encontra-  
ron inactivas en el periodo de muestreo.

## INTRODUCCION

La complejidad fisiográfica y climática que existe en nuestro país hace que exista una alta diversidad herpetofaunística; así pues Smith y Smith (1976), mencionan 302 especies y subespecies de anfibios y 1210 de reptiles para México, por lo que se considera de los lugares del mundo con mayor diversidad herpetofaunística.

Teniendo en cuenta lo anterior, los estudios herpetofaunísticos que se han realizado en nuestro país, únicamente en años recientes han llamado la atención a investigadores y estudiantes mexicanos, ya que hasta la mitad de la década de los 70s, de 56 autores avocados al estudio de la herpetofauna nacional, solo 4 eran mexicanos (Ramírez, et al, 1980). Sin embargo en la actualidad se cuenta con un mayor número de éstos, debido a que algunas especies constituyen recursos naturales de cierta importancia, además de ser organismos muy versátiles para el entendimiento de procesos fisiológicos importantes (Casas, 1982).

La mayor parte de los trabajos realizados en la actualidad han consistido generalmente sobre aspectos taxonómicos, de distribución y recientemente se están realizando algunos estudios de tipo ecológico (Ramírez, 1980).

En virtud de lo anterior y con el fin de contribuir al conocimiento sobre algunos aspectos ecológicos de la herpetofauna

de las serranías ubicadas al Noroeste del Valle de México, se decidió el desarrollo del presente trabajo en el ejido de Cahuacán, Edo. de Méx.

En el presente trabajo se intenta describir algunos aspectos de organización y funcionamiento de una comunidad herpetofaunística en un bosque templado, para comprender como las diferentes poblaciones que integran dicha comunidad se organizan en el espacio. Dicha evaluación resulta importante, debido a la acelerada perturbación que esta zona está sufriendo por parte del hombre (por ejemplo; la tala desmedida, el sobrepastoreo, los incendios, la erosión, etc.). Estos factores bien pueden influir directamente en la modificación del ambiente, ocasionando que este ecosistema tienda a desaparecer con rapidez y probablemente son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos los primeros en desaparecer al no encontrar los recursos necesarios que puedan explotar (Pamírez, 1980).

Los objetivos principales de este estudio son los siguientes:

1. Composición herpetofaunística (lista de especies).
2. Conocer el índice de diversidad herpetofaunística y la comparación del mismo en las zonas alterada y no alterada.
3. Disponibilidad y explotación del microhábitat por especie.



4. Estimación de la variación de la comunidad herpetofaunística en:

- a. Abundancia
- b. Actividad
- c. Biomasa
- d. Densidad

## ANTECEDENTES

Con base en la revisión bibliográfica consultada se puede contemplar que en el extranjero se han realizado estudios sobre comunidades herpetofaunísticas, así Pianka (1969) en su trabajo referente a la especificidad del habitat, especiación y densidad de las especies de lagartijas en el desierto de Australia, hace una comparación en cuanto a los hábitats de los saurios - del lugar con los de Norteamérica, el mismo autor (1971) compara la comunidad de saurios en los desiertos de Africa, Norteamérica y Australia además en 1973 muestra la estructura de una comunidad de saurios tomando en cuenta la explotación de los recursos y así poder determinar la separación de los nichos de cada especie; Schoener (1974) presenta un trabajo acerca de la repartición de los recursos de una comunidad, donde explica como las especies emparentadas (similares), se dividen los recursos y con base en esto trata de definir que es un nicho.

Por otro lado en México se han realizado estudios referentes a comunidades herpetofaunísticas principalmente en zonas - áridas o semiáridas, dentro de éstos podemos citar a Barbault, et al (1978) quienes presentan la repartición alimenticia de 6 especies de saurios que cohabitan dentro de los matorrales de - Larrea en el desierto de Napimí; Uribe (1978) presenta un trabajo sobre la repartición espacial de la isla Isabel entre la - comunidad de reptiles, donde establece la distribución espacial que presentan 5 especies de los mismos correlacionándolas con -

**Falta página**

**N° 6**

## DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se sitúa en el Edo. de Méx., y pertenece al municipio de Nicolás Romero, en el ejido de Cahuacán, se encuentra localizada entre las siguientes coordenadas: 19°37.7' latitud norte y 99°24.6' longitud oeste (Figura 1); presenta una altitud que varía entre 2700 a los 2800 msnm. Formando parte del eje Neovoicánico (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1980).

## FISIOGRAFIA

La zona de estudio está incluida en la subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac, la cual está integrada por grandes Sierras volcánicas. En ella se levantan algunos de los volcanes más elevados del país. El área forma parte de intersección de la Sierra de las Cruces con la Sierra de Tepetzotlán (S.P.P., op cit).

## GEOLOGIA Y SUELO

El área de estudio se caracteriza por el predominio de rocas de origen volcánico, entre las que sobresalen tobas, reolitas y brecha volcánica. Así mismo existe una menor proporción de rocas sedimentarias constituidas en su mayor parte por areniscas. El tipo de suelo que presentan es del tipo luvisol crómico (S.P.P., op cit).

## HIDROLOGIA

Existen un gran número de arroyos, siendo los más importantes el de los Tepezanes, la Concepción, la Zanja y el Chiquito,

que se originan a partir de escurrimientos de las partes más altas del Cerro de las Cruces y estos se dirigen hacia el NE (S. P.P., op cit).

#### CLIMA

El clima dominante según Köppen modificado por García (1973) que presenta la zona es del tipo C(w), (w)b(g) el cual se caracteriza por ser templado subhúmedo, con lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal menor de 5mm. La precipitación media anual es mayor de 800mm y la temperatura media anual oscila entre 18 y 20°C. La máxima incidencia de lluvias se presenta en el mes de Julio con un valor que fluctúa entre 150 y 160mm, mientras que el clima más calido es durante el mes de Mayo con una temperatura que va de 15 a 20°C, y el clima más frío se presenta durante el mes de Enero con una temperatura que va de 12 a 14°C (S.P.P., op cit).

#### VEGETACION

El área presenta un tipo de vegetación de pino-encino con diferentes grados de asociación y dominancia.

Las especies arbóreas dominantes para el sitio de trabajo son: Pinus leiophylla, Pinus montezumae y Quercus sp (Sánchez y Sánchez, 1979); el estrato arbustivo está constituido, generalmente por: Arbutus xalapensis, Artostaphyllum arguta y Symphoricarpos microphyllus; en el herbáceo destacan: Commelina coelestis, Achillea millifolium, Tagetes lucida, Taraxacum officinale y Sycio angulatus (Martínez y Matuda, 1979).

85

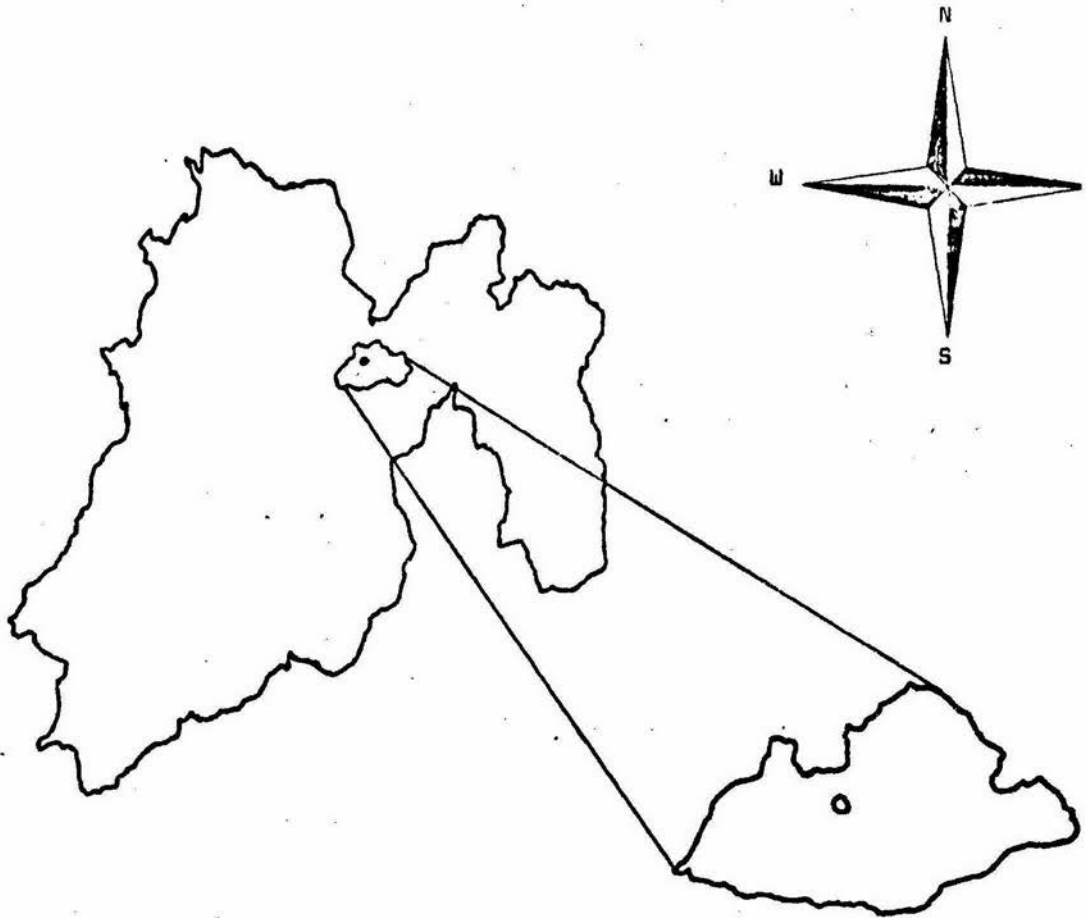


FIGURA 1. Ubicación de la zona de estudio

Escala - Estado de México, 1:1,000,000

Municipio Nicolas Romero, 1: 400,000

## METODOLOGIA

Dentro del área de estudio se eligieron dos zonas, una alterada (implantación de cultivos, tala, erosión y pastoreo) y otra no alterada (zona de bosque), esto se hizo con la finalidad de - hacer una comparación herpetofaunística entre ambas. En las dos zonas se hicieron muestreos a lo largo de un transecto en línea, Figura 2 (Brower y Zar, 1979), debido a las características de - desplazamiento y poco perceptibles de muchas especies (Camarillo, op cit). La extensión de los transectos fue de 3500 x 10m.

Se realizaron visitas mensuales a cada zona elegida desde - Abril de 1982 hasta Marzo de 1983, con una duración de 9 hrs. - aproximadamente (8:00 - 17:00 hrs.). Se hicieron 5 visitas nocturnas al azar en diferentes sitios del área de Cahuacán con una duración de 5 hrs. aproximadamente (17:00 - 22:00hrs.), esto fue con la finalidad de poder encontrar especies de hábitos nocturnos.

Para realizar las colectas de anfibios y reptiles diurnos se siguió el método sugerido por Gaviño, et al (1982) y Knudsen (1966), el cual consiste en que para los organismos inofensivos se capturaron directamente con las manos, como en el caso de algunas lagartijas y culebras, sin embargo para los organismos que pueden ser peligrosos como en el caso de la víbora de cascabel - *Crotalus t. triseriatus*, se utilizó un gancho herpetológico, revisando cuidadosamente todos los microhábitats posibles (zacate

amacollado, arbustos, tocones, hojarasca, macollo, magueyes, hoquedad, ramas caídas, etc.). Una vez capturados los individuos, se les tomaron en vivo los siguientes parámetros: peso (grs), - longitud hocico cloaca (LHC) y longitud total (LT) ambas en mm. Así como la temperatura del ambiente.

Para la identificación de los individuos capturados nos basamos en los criterios de Smith y Taylor (1966) y Casas y McCoy - (1979), actualizando los nombres de las especies con el trabajo - de Smith y Smith (1976).

La estimación de la diversidad herpetofaunística, se hizo de acuerdo al criterio de Shannon-Weaver (Krebs, 1978).

$$H' = - \sum P_i \log P_i$$

donde:

$P_i = n/N$ , siendo esto la proporción del número total de individuos pertenecientes a la especie "i".

$n =$  la abundancia de individuos por especie

$N =$  número total de individuos de todas las especies.

Este índice fue elegido por ser uno de los mejores para efectuar comparaciones, y por ser independiente del tamaño de la muestra.

Mientras que en el caso del parámetro de abundancia se calculó tomando en cuenta el número de individuos capturados en cada - muestreo (Cox, 1976).

La estimación de la biomasa poblacional de cada especie, fue calculada sumando todos los pesos de los organismos capturados en



los transectos (Casas, et al 1978).

La actividad (movilidad y asoleamiento) de los individuos diurnos, se determinó mediante la aparición de los mismos durante las primeras horas del día, a partir de las 8 a.m. (Ramírez, 1979).

Por otro lado la densidad absoluta y relativa, se determino de acuerdo con la siguiente relación (Brower y Zar, op cit; Cox, op cit):

$$DA = \frac{\text{número de individuos}}{\text{área muestreada.}}$$

$$DR = \frac{\text{densidad de cada especie}}{\text{densidad total de todas las especies}} \times 100$$

11a

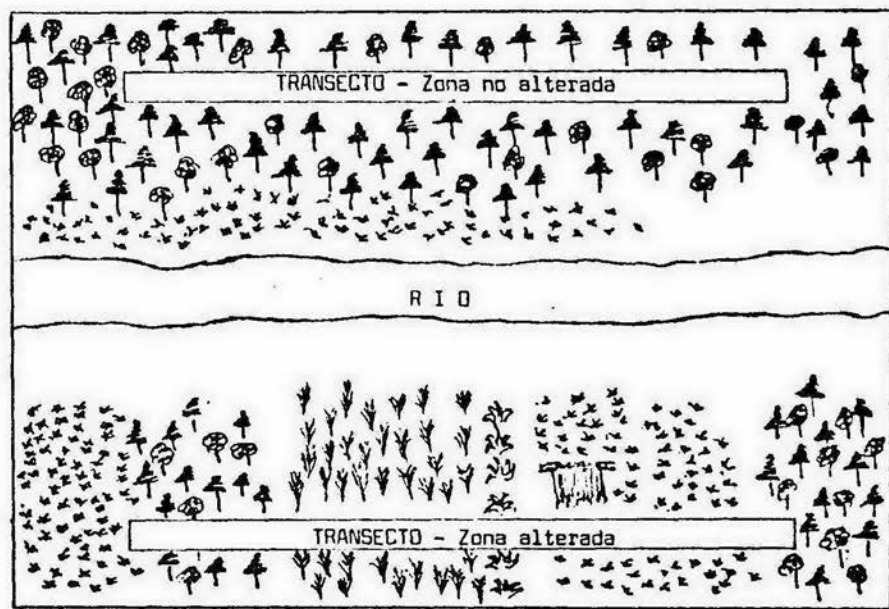


FIGURA 2. Transectos realizados en el área de estudio

## RESULTADOS

Tomando en cuenta los registros válidos de anfibios y reptiles, en los trabajos realizados por Smith y Taylor (1966), Smith y Smith (1976) y Ramírez, et al (1980), y los obtenidos en este estudio, la lista herpetofaunística de Cahuacán queda establecida como se indica a continuación.

## Clase Amphibia

## Orden Caudata

## Familia Plethodontidae

Pseudoeurycea leprosa (Cope)

Pseudoeurycea belli (Gray)

## Clase Reptilia

## Orden Squamata

## Suborden Lacertilia

## Familia Anguidae

Barisia i. imbricata (Weigmann)

## Familia Iguanidae

Phrynosoma o. orbiculare (Linnaeus)

Sceloporus aeneus aeneus Weigmann

Sceloporus grammicus microlepidotus Weigmann

## Familia Scincidae

Eumeces copei Taylor

**Suborden Serpentes****Familia Colubridae**

Conopsis biserialis Taylor y Smith

Storeria storerioides (Cope)

Thamnophis e. eques (Reuss)

Thamnophis scalaris scaliger (Jan)

**.Familia Viperidae****Subfamilia Crotalidae**

Crotalus t. triseriatus (Wagler)

## II. DIVERSIDAD

La diversidad puede ser definida de diferentes maneras, el elemento más importante de toda definición es simplemente el número total de especies (Krebs, 1978).

La diversidad de especies puede ser considerada del modo más simple como el número total de especies en una área determinada (Pianka, 1971).

Como se puede observar en la tabla 1, los índices de diversidad presentan valores altos en los meses comprendidos de Mayo a Octubre, esto puede ser debido principalmente a que en estos meses es cuando se presenta la mayor precipitación pluvial (más de 50 mm por mes), además una temperatura que va de los 15 a los 21°C (gráfica 1 y 2), a esto se puede agregar que correlacionando la diversidad con la precipitación se hayan obtenido valores altos ( 0.673 para la zona alterada y 0.355 para la no alterada.

Por otro lado se observa en la gráfica 1, que en los meses de Noviembre a Abril, en los cuales se presenta una precipitación menor de 45 mm, se presentan los valores más bajos de los índices de diversidad.

Como se puede apreciar en la tabla 1, existe una diferencia en cuanto a los valores de los índices de diversidad entre ambas zonas. Esto puede ser debido, a que el índice de diversidad alto o bajo va estar determinado por la cantidad de recur-

ses disponibles que puedan ser explotados por las diferentes poblaciones de la comunidad (Odum, 1972; Krebs, op cit).

Por esta razón, la zona que presenta una diversidad más alta es la alterada (Tabla 1), dado que en ella se presentan el mayor número de microhábitats y recursos alimenticios. Además al aplicar la prueba estadística  $X^2$ , se aprecia que existen diferencias altamente significativas (con  $X^2_{.995}$ ), entre las dos zonas.

Por otro lado en la zona no alterada se presentan condiciones ambientales más restringidas, también se reduce el número de microhábitats disponibles y el recurso alimenticio y por ende esta zona presenta los índices de diversidad más bajos.

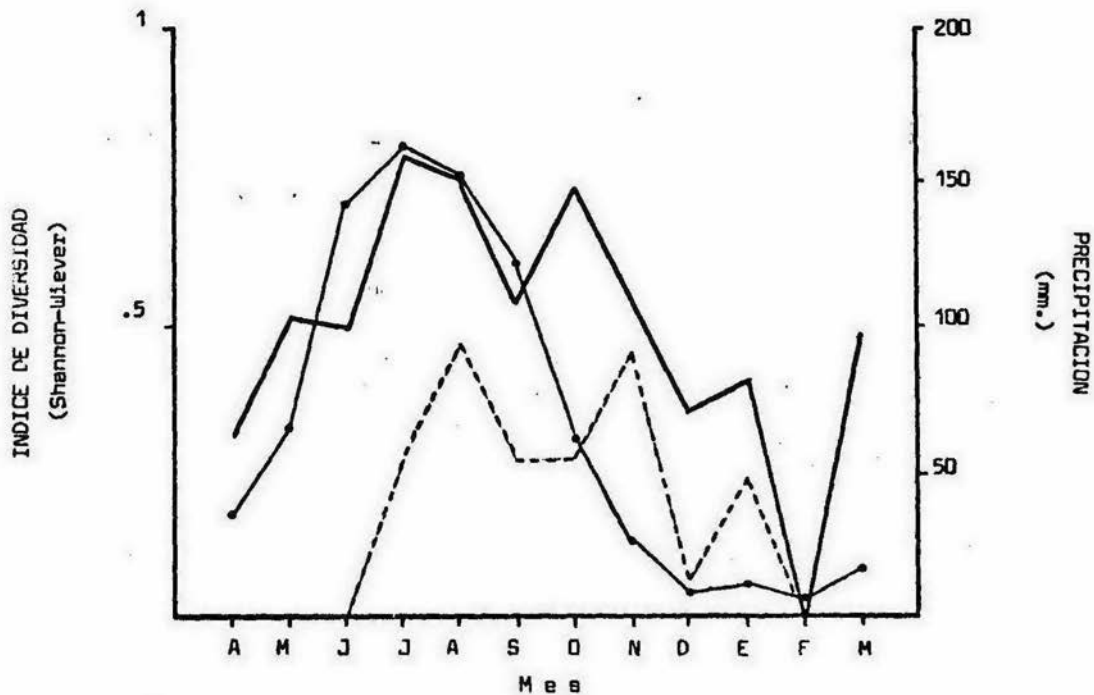
Ya que la diversidad de especies puede variar con el grado de explotación de todos los recursos disponibles por tantas especies distintas (Pianka, op cit).

15

MES	Z O N A	
	ALTERADA	NO ALTERADA
Abril	.312	0
Mayo	.517	0
Junio	.495	0
Julio	.781	.275
Agosto	.742	.474
Septiembre	.537	.278
Octubre	.730	.275
Noviembre	.542	.451
Diciembre	.354	.069
Enero	.409	.242
Febrero	0	0
Marzo	.487	0

Tabla 1. Índice de diversidad mensual (Shannon-Wiever), en cada una de las zonas estudiadas (alterada y no alterada).

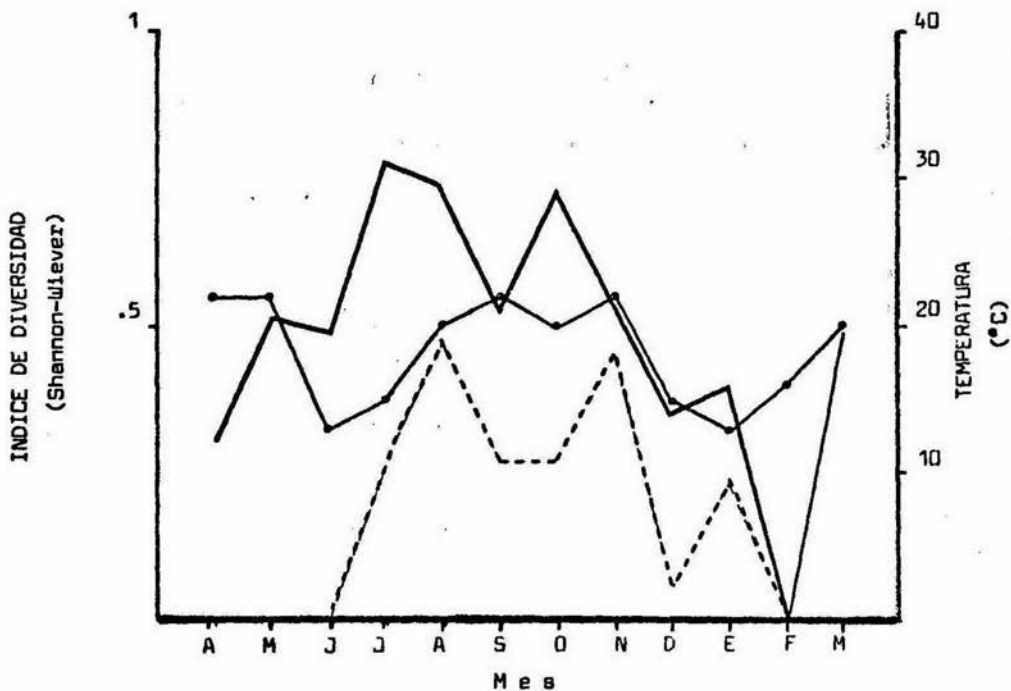
- Precipitación mensual
- Diversidad mensual - Zona alterada
- - - Diversidad mensual - Zona no alterada



GRAFICA 1. Fluctuaciones de los Indices de Diversidad mensual, de la comunidad herpetofaunística en Cahuacán, Méx., relacionados con la precipitación mensual.



- Temperatura mensual
- Diversidad mensual - Zona alterada
- - - Diversidad mensual - Zona no alterada



GRAFICA 2. Fluctuaciones de los Indices de Diversidad mensual, de la comunidad herpetofaunística en Cahuacán, Méx. relacionados con la temperatura mensual.

### III. DISPONIBILIDAD Y EXPLOTACION DEL MICROHABITAT

Se realizó una clasificación del microhábitat en función del sitio donde fueron capturados los organismos, observándose la preferencia que tienen las especies por un determinado tipo de microhábitat (Casas, et al, op cit).

Así se pudieron registrar 15 tipos diferentes de microhábitats para la zona alterada (Tabla 2), mientras que para la no alterada se encontraron solo 9 (Tabla 3).

Se observó que para la zona alterada los organismos de la subespecie S. a. aeneus, ocupa 10 de los 15 microhábitats disponibles, lo que representa el 60%, siendo superficie terrestre el de mayor explotación, siguiéndole macollo y sobre pasto, y en menor porcentaje bajo tocon, ya que sólo se encontró un individuo a lo largo del muestreo; siguiéndole en importancia S. g. microlepidotus explota 6 tipos de éstos, siendo sobre teja y sobre tronco los de mayor explotación, y otros en menor grado, los cuales representan el 40%; Por otro lado tenemos a C. t. triseriatus, que fue la tercera subespecie en importancia en lo que se refiere a la explotación de microhábitats (33%), encontrándose con mayor frecuencia en el macollo en el cual parece ser que se refugian; siguiendo P. leprosa y P. belli, que se encontraron ocupando el mismo número de microhábitats, 4 de los 15, los cuales representan un 26%, siendo diferentes los microhábitats explotados, ya que P. leprosa prefiere el macollo

sin embargo P. belli parece ser que no tiene preferencia alguna por un tipo específico ya que se encontró un organismo en cada uno de los microhábitats. Por otra parte los organismos de la especie E. copei ocupa 4 de los 15 microhábitats (26%), notándose que prefiere refugiarse bajo roca, esta misma situación se aprecia en C. biserialis, que de la misma manera ocupa 4 de los 15 microhábitats (26%), siendo de igual forma el microhábitat - bajo roca el de mayor explotación; en contraste P. o. orbiculare, B. i. imbricata, S. storerioides presentan una menor - distribución en cuanto a la explotación del recurso (microhábitat), porque sólo ocupan 2 de los 15 microhábitats (13%), y por último T. scalaris scalariger y T. e. eques que presentan una distribución muy restringida, ya que solo ocupan 1 de los 15 - microhábitats.

En cuanto a la explotación de los microhábitats por el total de individuos (Tabla 2 y 3), puede verse que el más concurrido fue superficie terrestre donde se colectó un mayor número de individuos (23%), siguiéndole en importancia bajo roca - (21.23%) y por último el macollo (18.14%), en contraste con el maguey y subsuelo donde se observó que fueron los menos concurridos ya que sólo se colectó un individuo.

Por consiguiente si relacionamos el número de especies con los diferentes tipos de microhábitats, podemos observar (Tabla 2 y 3), que el macollo y bajo roca son los microhábitats que -

presentan un mayor número de especies (riqueza específica), ya que se encontraron ocupados por 9 y 8 especies respectivamente siguiendo superficie terrestre que alberga 5 especies, mientras que el maguey, sobre teja, sobre adobe y sobre pared sólo son ocupados por 1 especie en cada caso.

En cuanto a la zona no alterada la clasificación de los microhábitats se realizó de la misma forma que para la zona alterada, encontrándose 9 tipos diferentes de éstos, sin embargo 6 de los 9 microhábitats se encontraron en una zona medianamente alterada, hallándose en ésta el mayor número de especies, los 3 restantes se ubicaron en el bosque.

La subespecie S. a. aeneus fue la que presentó una mayor distribución, ocupando 6 de los 9 microhábitats (66%), teniendo preferencia por el zacate amacollado; la segunda especie en importancia fue P. leprosa la cual ocupa 3 de estos (33%), en el otro extremo se encuentran P. belli, P. o. orbiculare, E. copei y S. storerioides que sólo ocupan uno (11%).

En cuanto a la relación del número de organismos presentes en los diferentes tipos de microhábitats, observamos (Tabla 3), que el zacate amacollado y bajo roca albergan la mayor cantidad de organismos (26 y 36%), mientras que en arbusto, sobre roca y superficie terrestre, sólo encontramos 2 individuos (2.6%), en cada microhábitat.

En lo referente al número de especies halladas en los diver

En los microhábitats se observó una mayor preferencia por bajo roca que es ocupado por 5 de las 7 especies capturadas; siguiéndole bajo corteza con 3. Por el contrario en macollo, superficie terrestre, sobre roca, zacate amacollado, bajo tronco, - sobre pasto y arbusto solamente se encontró una sola especie - ocupando a cada uno.

	Superficie terrestre													Total de individuos	Microhabitats ocupados	Frecuencia	
	Macollo	Bajo roca	Maguey	Sobre tronco	Bajo macollo	Sobre roca	Pie de tronco	Zacate amacollado	Bajo tronco	Sobre pasto	Subsuelo	Sobre teja	Sobre adobe				Sobre pared
<u>P. leprosa</u>	4	2			2				1						9	4/15	26%
<u>P. belli</u>	1	1			1				1						4	4/15	26%
<u>o. orbiculare</u>	1									2					3	2/15	13%
<u>a. aeneus</u>	44	24	9		2	3	2	1	13	2	24				124	10/15	60%
<u>g. microlepidotus</u>		1			7			1				10	2	2	23	6/15	40%
<u>copei</u>			5			1	2		2						10	4/15	26%
<u>i. imbricata</u>		1	4												5	2/15	13%
<u>biserialis</u>	5	1	18								1				25	4/15	26%
<u>S. storerioides</u>			7							1					8	2/15	13%
<u>T. e. eques</u>		1													1	1/15	6%
<u>T. scalaris scaliger</u>		1													1	1/15	6%
<u>C. t. triseriatus</u>	1	7	2	1			1								12	5/15	33%
TOTAL DE INDIVIDUOS	52	41	48	1	9	7	5	2	15	5	26	1	10	2	2226		
TOTAL DE ESPECIES	5	9	8	1	2	4	3	2	2	4	2	1	1	1			

Tabla 2. Frecuencia de microhabitats ocupados por las especies de la zona alterada.

	Superficie terrestre		Macollo	Bajo roca	Sobre roca	Zacate amacollado	Bajo tronco	Sobre pasto	Bajo corteza	Arbusto	Total de individuos	Microhabitats ocupados	Frecuencia
<u>P. leprosa</u>				20			2		4		26	3/9	33%
<u>P. belli</u>				1							1	1/9	11%
<u>P. o. orbiculare</u>					2						2	1/9	11%
<u>S. a. aeneus</u>	2	9	2		20		5		2		40	6/9	66%
<u>E. copei</u>				1							1	1/9	11%
<u>C. biserialis</u>				3					1		4	2/9	22%
<u>S. storerioides</u>									1		1	1/9	11%
Total de individuos	2	9	27	2	20	2	5	6	2		75		
Total de especies	1	1	5	1	1	1	1	3	1				

Tabla 3. Frecuencia de microhabitats ocupados por las especies de la zona no alterada.

#### IV. ESTIMACION DE LA VARIACION DE LA COMUNIDAD

##### ABUNDANCIA

El efecto que una población ejerce sobre la comunidad y el ecosistema, depende no sólo de cual clase de organismo se trate sino también del número de estos o en otras palabras de la abundancia de aquellas. Por lo que el número de individuos es información básica en los estudios de Ecología de poblaciones, así tenemos que la abundancia (N) es el número de individuos en una área dada (Odum, op cit; Brower et al, op cit).

Al observar la gráfica 3, donde se reflejan los índices de abundancia para la zona alterada, se aprecia que la subespecie más abundante fué S. a. aeneus, con 123 organismos encontrados durante el ciclo muestreado, mostrando su máxima abundancia en los meses de Abril y Noviembre de 1982, con valores de 28 y 11 respectivamente. Por su parte en los meses de Junio y Septiembre del mismo año, se observa la mínima abundancia con valores de 0 y 6 respectivamente. S. g. microlepidotus conto con 23 observaciones durante el ciclo, correspondiendo a Noviembre de 1982 y Enero de 1983 la mayor abundancia (6 y 8), observandose en el resto de los meses valores de abundancia que van de cero a uno. Les sigue C. biserialis con 20 individuos capturados, observandose una abundancia relativamente constante entre los meses de Abril y Octubre de 1982, con una variación mensual de 3 a 5; en los meses restantes su abundancia fluctua de 0 a 1.



Por su parte E. copei y C. t. triseriatus, estuvieron representadas por 10 organismos cada una, de tal forma que E. copei, - presenta su mayor abundancia en los meses comprendidos entre - Mayo y Octubre fluctuando de 1 a 3 los ejemplares capturados - por mes, no encontrándose ninguno en el resto del año; mientras que C. t. triseriatus, presenta una abundancia que fluctua de 1 a 5 organismos por mes, siendo más abundante en el mes de Abril de 1982, apareciendo esporadicamente en otros meses. P. leprosa tuvo 9 registros durante el periodo de muestreo, estando presente solo en los meses comprendidos entre - Julio y Octubre (que de hecho corresponden a los de máxima precipitación pluvial), con una fluctuación mensual de 1 a 4. En seguida tenemos a S. storerioides con 8 organismos capturados, estando presente solo entre los meses de Julio y Noviembre, - con 1 a 2 individuos por mes. Posteriormente P. belli y B. i. imbricata, cada una con 5 registros durante el año de estudio; pudiéndose observar que P. belli esta presente en los meses de Julio a Enero, siempre con un organismo por mes, y en el resto del año a excepción de Marzo no se registró; mientras que B. i. imbricata se capturo durante los meses comprendidos entre Noviembre de 1982 y Marzo de 1983, con una fluctuación de 0 a 3 individuos, no apareciendo el resto del ciclo. La subespecie que les sigue es P. o. orbiculare con 3 organismos registrados, presentando una abundancia constante en los meses comprendidos entre Octubre y Diciembre con 1 individuo en cada mes, y el resto del año no se observó. Finalmente las especies de menor

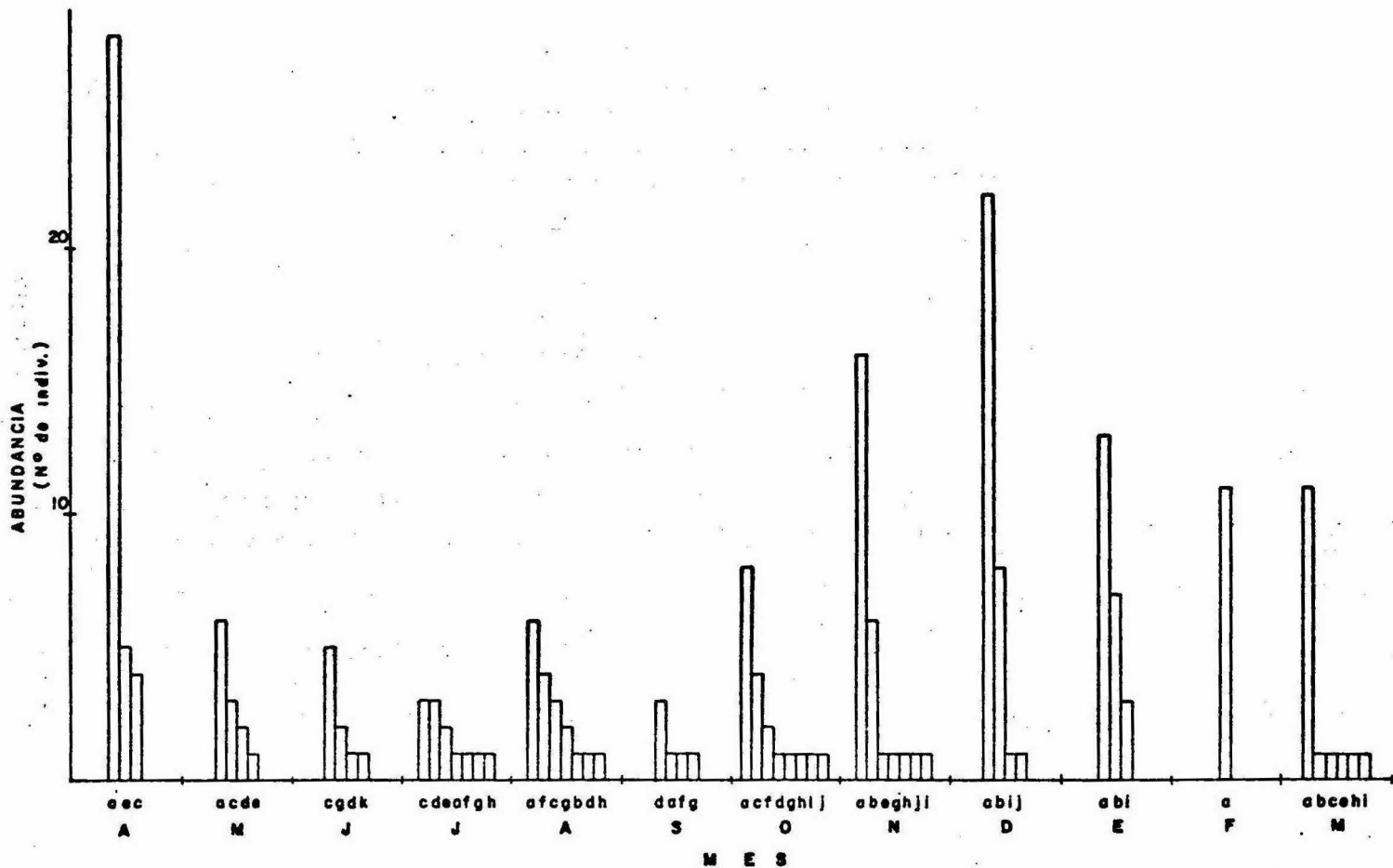
abundancia fueron T. e. eques y T. s. scaliger, cada una con 1 individuo registrado durante todo el ciclo, observandose a T. e. eques en Junio y T. s. scaliger en Octubre.

Por otra parte al observar la gráfica 4, donde se reflejan los índices de abundancia para la zona no alterada, puede verse, de manera semejante a la zona alterada, que la subespecie más abundante fué S. a. aeneus con 42 ejemplares capturados, mostrándose más abundante los meses comprendidos entre Agosto y Enero, - con una fluctuación de 1 a 25 organismos por mes, no observandose el resto del año. Le sigue P. leprosa con 27 individuos, estando presente de Julio de 1982 a Enero de 1983 fluctuando de 1 a 17 - por mes, no estando presente en los demás meses.

En la misma gráfica podemos observar que hay subespecies que se encuentran ausentes en la zona no alterada, tales como: C. t. triseriatus, B. i. imbricata, S. g. microlepidotus, T. s. scaliger y T. e. eques, además C. biserialis, P. o. orbiculare, E. copei, S. storerioides y P. belli, son especies raras de encontrarse, - por lo que, presentan una abundancia baja (4, 2, 1, 1, y 1 respectivamente).

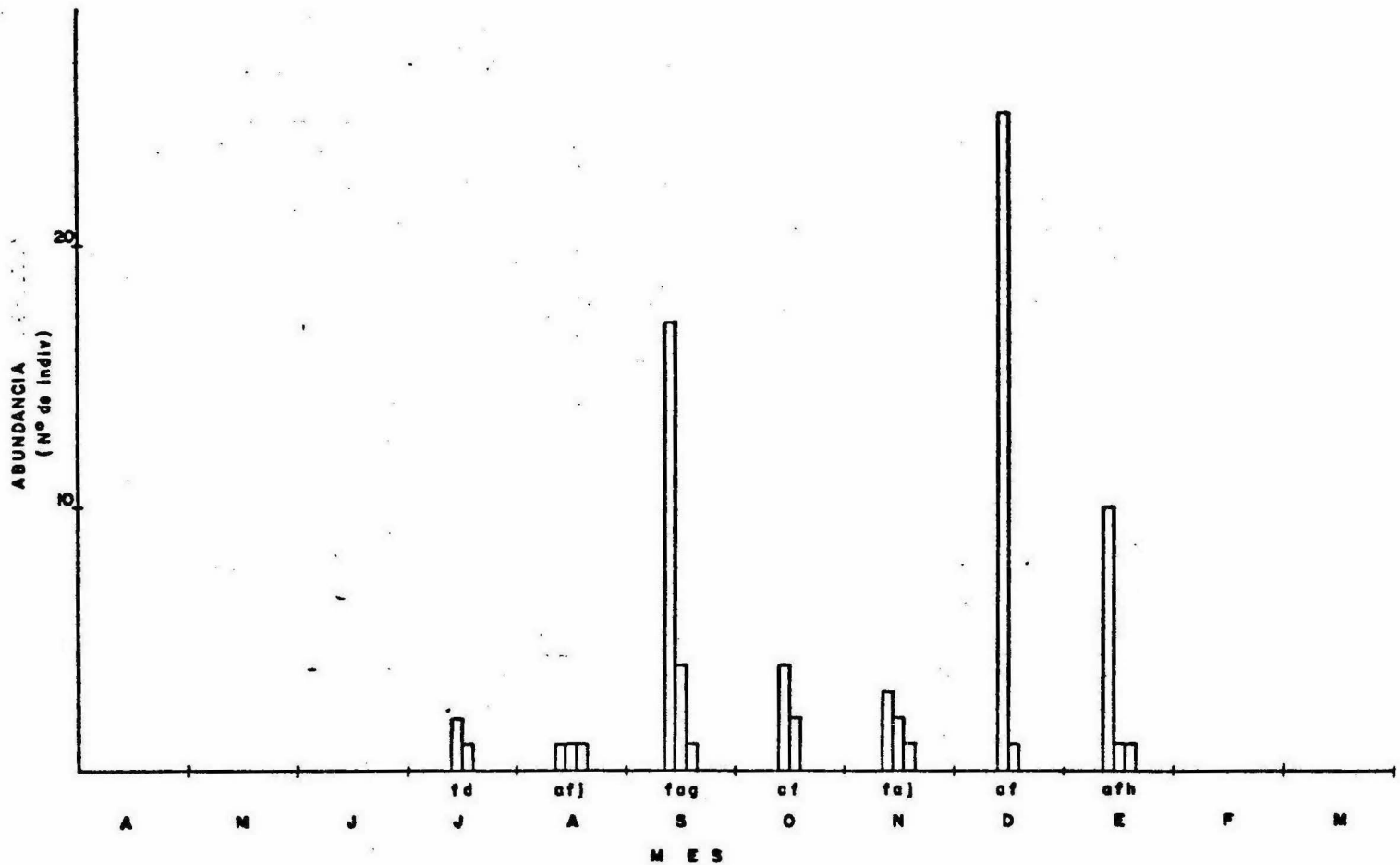
Clave utilizada en las gráficas de la 3 a la 8

- a = S. a. aeneus
- b = S. g. microlepidotus
- c = C. biserialis
- d = E. copei
- e = C. t. triseriatus
- f = P. leprosa
- g = S. storerioides
- h = P. belli
- i = B. i. imbricata
- j = P. o. orbiculare
- k = T. e. eques
- l = T. scalaris scaliger



GRAFICA 3. Fluctuaciones de los Indices de Abundancia, de las poblaciones que forman la comunidad herpetofaunística en Cahucán Méx.

200



GRAFICA 4. Fluctuaciones de los Indices de Abundancia , de las poblaciones que forman la comunidad herpetofaunística en Cahuacán, Méx (ZONA NO ALTERADA)

## DENSIDAD

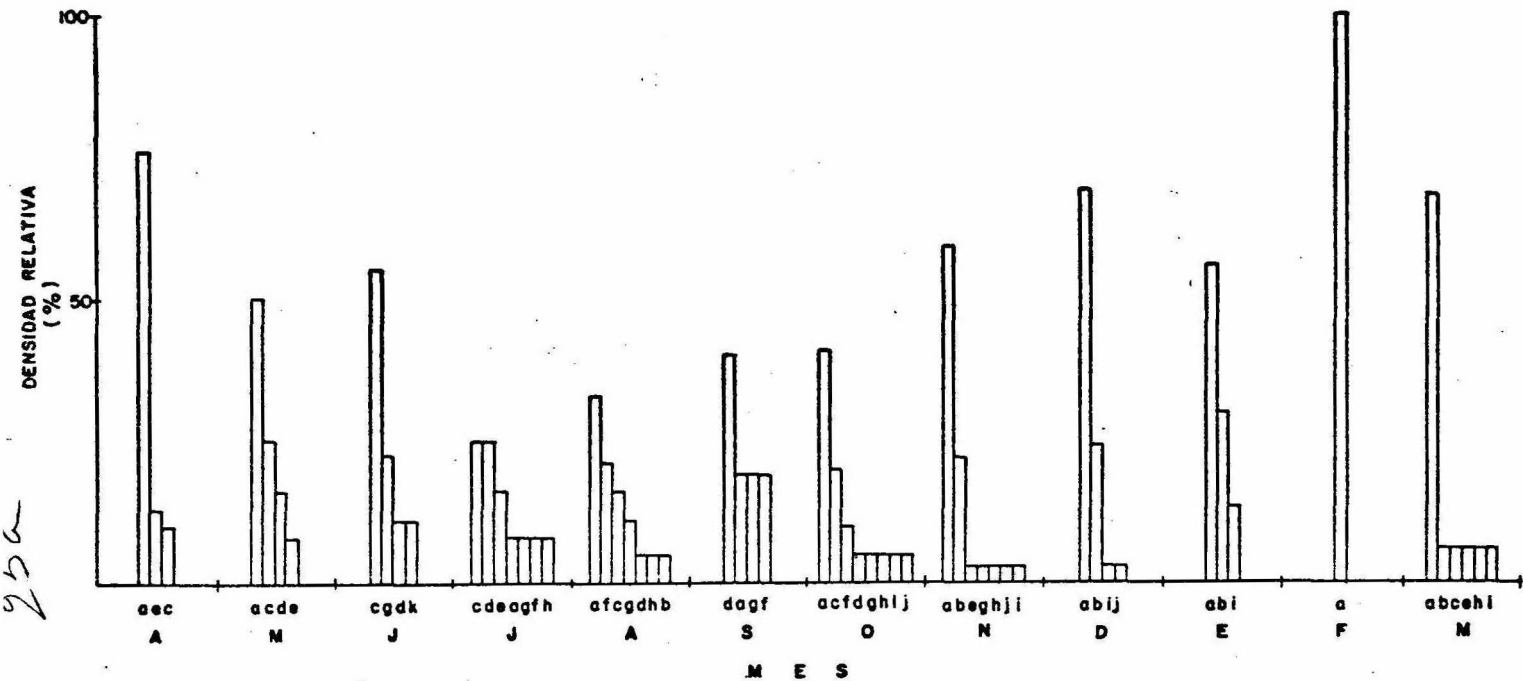
Entre las características particulares de la población se encuentra primero el número de individuos que la componen; esto, combinado con la superficie o el volumen que ocupa la población implica una densidad, o número de individuos por unidad de superficie o de volumen en un momento dado (Duvigneaud, 1978).

A menudo es más importante saber si la población está cambiando en magnitud (creciendo o disminuyendo), en cualquier momento, en tales casos se utiliza el índice de densidad relativa (O-dum, op cit).

Así se puede ver en la gráfica 5, la cual corresponde a la zona alterada, que la subespecie que se presenta en 10 de los 12 meses, es S. a. aeneus, mostrando su mayor densidad relativa (100%) en el mes de Febrero, fluctuando en los siguientes meses del año; por su parte C. biserialis se registro en 7 de los 12 meses, siendo Junio cuando presenta su mayor valor (55.34%); siguiendole E. copei, que fué capturada durante 6 meses presentando su más alta densidad relativa (40.4%), en Septiembre; del mismo modo S. storerioides presenta la misma situación, sólo que su mayor valor (22.5%), se observa en Junio; en seguida tenemos a P. belli, S. g. microlepidotus y C. t. triseriatus, estas fueron capturadas en 5 meses, presentando su más alta densidad relativa (8.2, 30.7 y 16.8%), en los meses de Enero y Julio; siguiendo P. leprosa y B. i. imbricata, que se encuentran en 4 de los 12 meses, presentando sus valores más altos (21.7 y 13%), en Agosto y Enero respectivamente; finalmente T. e. eques y T. s. scaliger se cap-

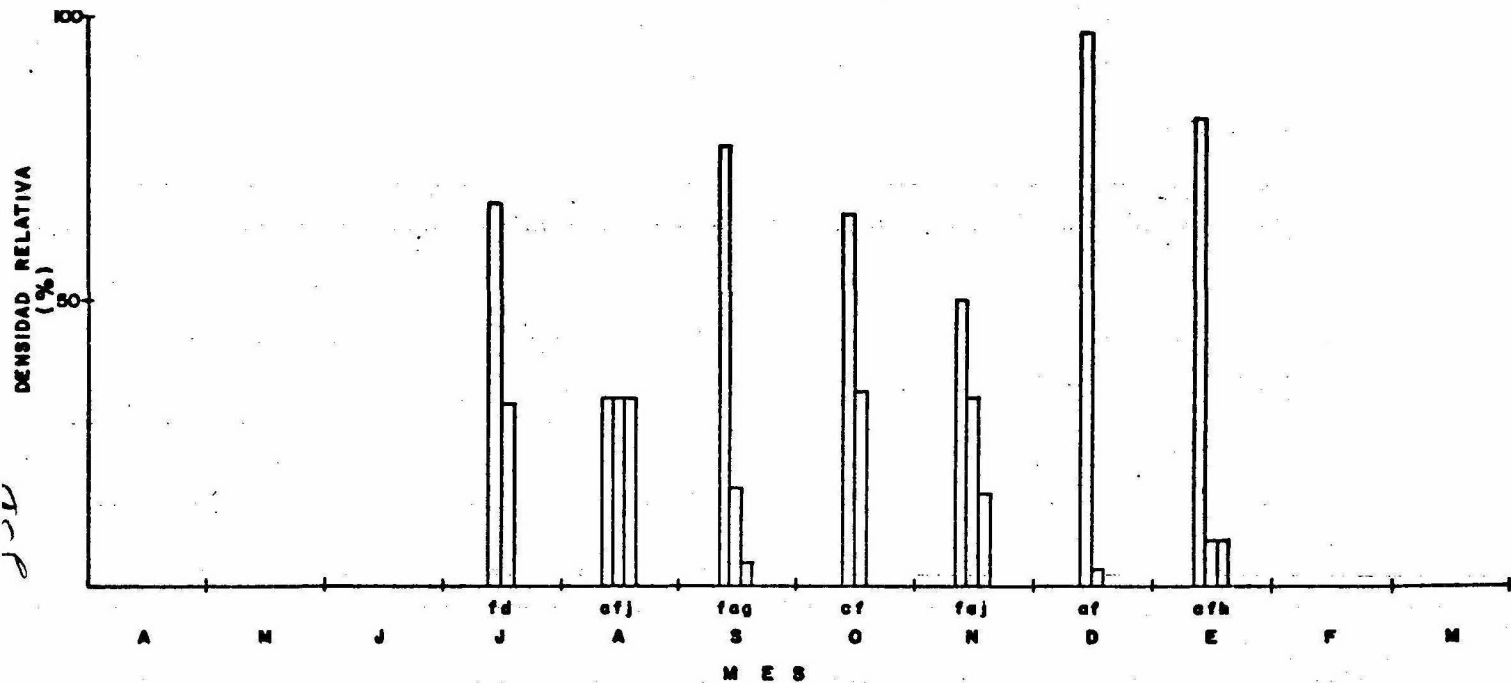
turaron en un solo mes, siendo obviamente las subespecies que presentan los valores más bajos.

Para la zona no alterada la especie de mayor importancia y que fué encontrada en 7 de los 12 meses es P. leprosa presentando su mayor densidad relativa (77.6%), en Septiembre fluctuando en los demás meses; la segunda subespecie fué S. a. aeneus capturada durante 5 meses, presentando su más alta densidad en el mes de Diciembre (97.5%); siguiendo P. o. orbicularis, que solo fué localizada en 2 meses, observándose (gráfica 6) que su mayor densidad relativa (33.3%), la presenta en el mes de Agosto; finalmente, las menos importantes en este aspecto fueron P. belli, E. copei, C. biserialis y S. storerioides, pues fueron encontradas en un sólo mes.



GRAFICA 5. Fluctuaciones de los Indices de Densidad Relativa, de las poblaciones que forman la comunidad herpetofaunística en Cahuacán Méx. (ZONA ALTERADA)





GRAFICA 6. Fluctuaciones de los Indices de Densidad Relativa, de las poblaciones que forman la comunidad herpetofaunística en Cahuacán Méx. (ZONA NO ALTERADA)

## BIOMASA

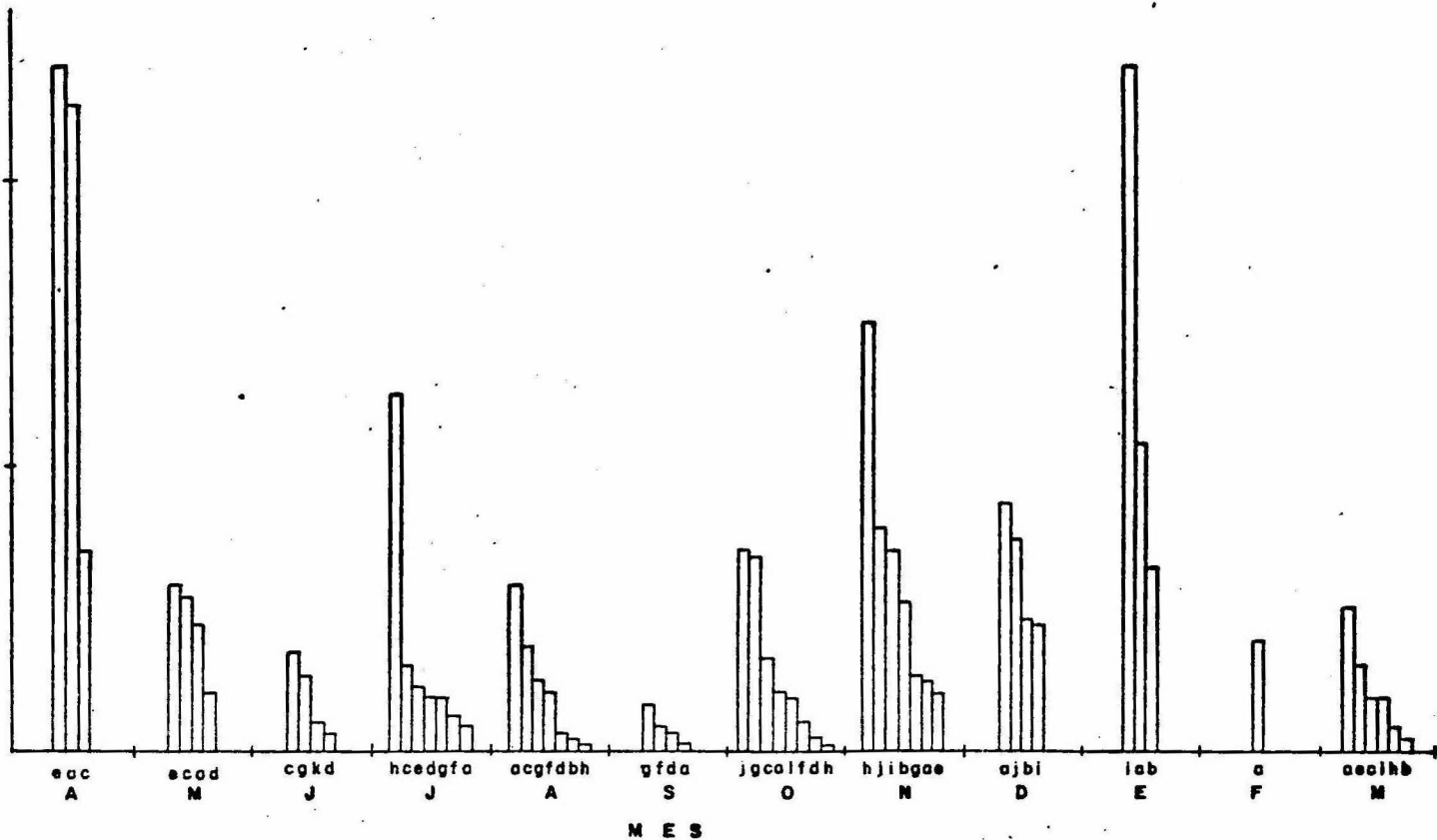
La biomasa de los elementos existentes (expresada como la suma total del peso de los individuos de una especie), que puede ser sustentada por una corriente de energía en una cadena de alimentos, depende en una parte considerable del tamaño de los organismos individuales. Ya que tanto más pequeño es el organismo, tanto más pequeña será la biomasa que pueda ser sostenida a un particular nivel trófico en el ecosistema, e inversamente cuanto mayor sea el organismo tanto mayor será la biomasa del conjunto existente (Odum, op cit).

Lo anterior se ve reflejado en la gráfica 7, la cual nos muestra las diferentes fluctuaciones de los índices de biomasa que presenta la comunidad estudiada en la zona alterada, podemos observar que hay especies como; C. t. triseriatus, B. i. imbricata, P. belli y P. o. orbiculare, las cuales en los meses en que se encontraron por lo general tienden a presentar los índices más altos de biomasa, en comparación con las demás especies de la comunidad herpetofaunística, de esta forma se puede ver que estas especies presentan la siguiente biomasa (en gr), en los meses en que se encontraron; C. t. triseriatus (Abril, 120.5; Mayo, 29.5; Julio, 11.4; Noviembre, 10.5; Marzo, 15.5); B. i. imbricata (Noviembre, 35; Enero, 120; Marzo, 9); P. belli (Julio, 62.1; Agosto, 1.7; Octubre, 0.5; Noviembre, 75; Marzo, 4.5); P. o. orbiculare (Octubre, 35; Noviembre, 39; Diciembre, 37).

Por otra parte también se puede observar que hay otras especies que aun cuando son de tamaño pequeño presentan una biomasa total alta como son; S. a. aeneus, (334); C. biserialis, - (121); S. storerioides, (90.2); S. g. microlepidotus, (85.5). Además podemos observar en la misma gráfica que las especies de menor biomasa fueron E. copei, (31.4); P. leprosa, (19.6); - T. s. scaliger, (9.5) y T. e. eques, (5.5).

Por otro lado al observar la gráfica 8, la cual nos muestra las diferentes fluctuaciones de los índices de biomasa que presentala comunidad estudiada en la zona no alterada, vemos que - las especies que muestran la mayor biomasa, son S. a. aeneus con 153 gr en total y P. leprosa con 74 gr en total. Con esto podemos ver que las especies aun siendo de talla pequeña pero encontrándose con una abundancia alta (variando de 1 a 25 organismos encontrados por mes), en la zona no alterada, tienden a presentar un alto índice de biomasa.

En la misma gráfica se puede observar que especies como - P. o. orbiculare, C. biserialis, E. copei y P. belli, se presentan con una biomasa bastante baja (34.9, 26.5, 9, 5.9, y 4 respectivamente).

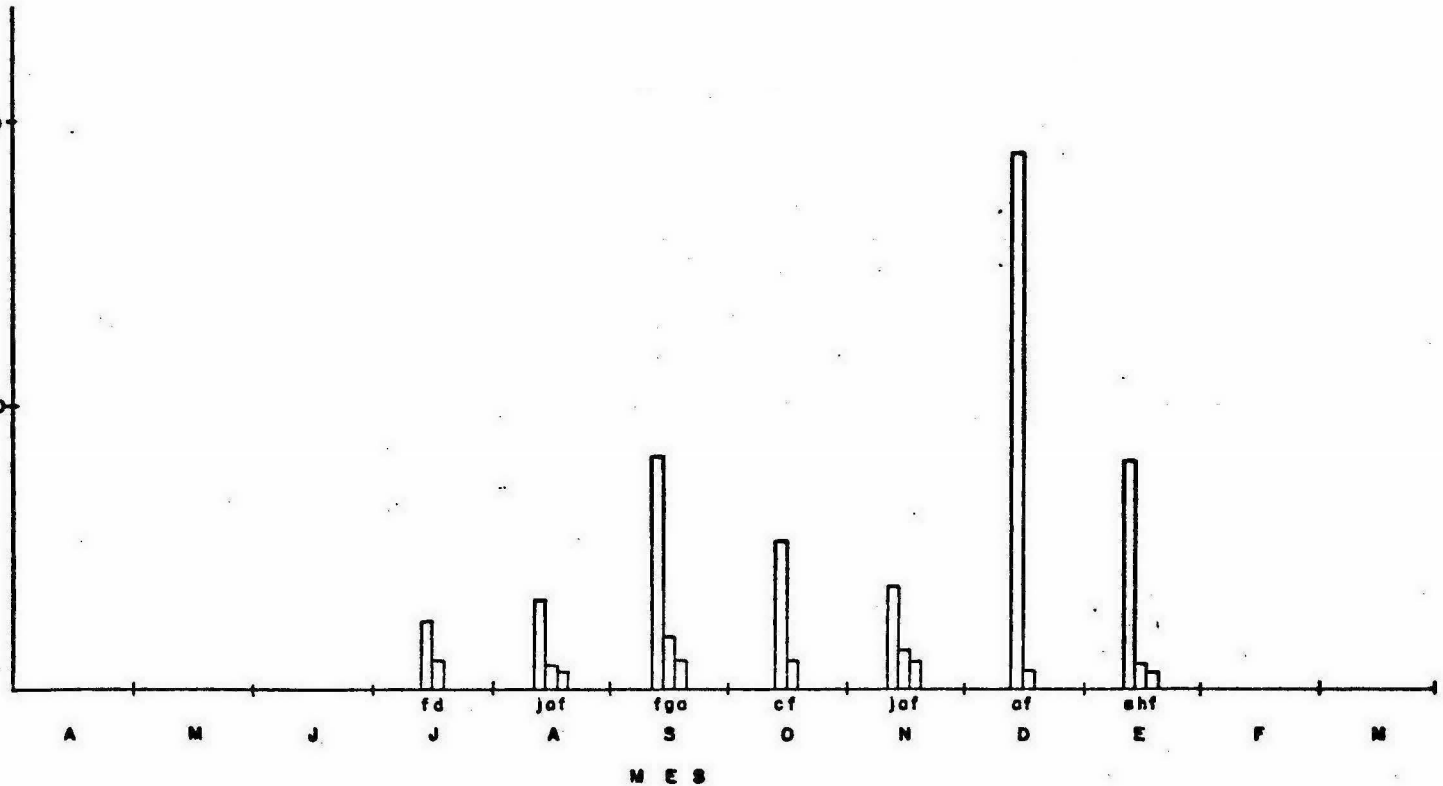


GRAFICA 7. Fluctuaciones de los Indices de Biomasa, de las poblaciones que forman la comunidad herpetofaunística en Cahuacán, Méx.

(ZONA ALTERADA)

g 7 a

276



GRAFICA B. Fluctuaciones de los Indices de Biomasa, de las poblaciones que forman la comunidad herpetofaunística en Cahuacán, Méx. (ZONA NO ALTERADA)

## ACTIVIDAD

La actividad de los reptiles está bajo la influencia de la temperatura externa del medio ambiente que los rodea. Los reptiles debido a su característica ectotérmica, no pueden controlar su temperatura interna como lo hacen las aves y mamíferos. Es por esto que los reptiles necesitan rangos de temperatura óptimos para poder estar activos (Klauber, 1972).

La actividad (movilidad y asoleamiento), únicamente pudo ser observada en una especie (E. copei) y dos subespecies (S. a. aeneus y S. g. microlepidotus), ya que las demás únicamente fueron localizadas en forma aleatoria en el microhábitat que ocupan. Así mismo los resultados obtenidos para actividad únicamente incluyen la zona alterada debido a que en la no alterada las poblaciones de E. copei y S. a. aeneus no pudieron ser registradas con una abundancia lo suficientemente grande como para poder reportar actividad y en el caso de S. g. microlepidotus, no fué encontrada en esta última.

De esta forma se obtuvieron las gráficas 9, 10 y 11 en donde se observa la actividad estacional a través del año de estudio de S. a. aeneus, E. copei y S. g. microlepidotus, respectivamente.

En la gráfica 9, se observa que S. a. aeneus, empieza su actividad a partir de las 8,00 hasta las 14,00 hrs., mostrándose más activa durante las horas comprendidas entre las 10,00 a las 12,00 hrs., con un promedio de 63 organismos observados en ese

intervalo de tiempo, durante las estaciones en que se mostró ac  
tiva, así mismo la estación en la que se observó con mayor acti  
vidad fué en Otoño con 202 organismos, viéndose una disminución  
 considerable en Primavera con 60 individuos; para posteriormen-  
 te no llegar a observarse a ningún organismo en el Verano.

Por otra parte la gráfica 10, refleja que E. copei se mues-  
 tra activa desde las 9:00 hrs. hasta las 14:00 hrs. durante Pri-  
 mavera y Verano, y en el Otoño desde las 8:00 hasta las 13:00 -  
 hrs., mostrando su mayor actividad en el periodo comprendido en-  
 tre las 11:00 y las 13:00 hrs., con un promedio de 37 organis-  
 mos observados en ese intervalo de tiempo durante las estacio-  
 nes en que se mostro activa, así mismo la estación en la que -  
 se observe con mayor actividad fué en el Verano con 119 organis-  
 mos, disminuyendo considerablemente en Otoño con solo 27 indivi-  
 duos observados en actividad, no observandose ninguno en el In-  
 vierno.

Observando la gráfica 11, se puede ver que S. g. microlepi  
dótus se muestra activa a partir de las 11:00 hasta las 13:00 -  
 hrs., presentando su mayor actividad entre las 12:00 a las 13:00  
 hrs., con un promedio de 23 organismos observados en ese interva-  
 lo de tiempo durante las estaciones en que se mostro activa, así  
 mismo la estación en que se observe la mayor actividad fué duran-  
 te el Otoño con 38 organismos observados en actividad, siguiendo  
 le Invierno con 30 organismos observados, en Primavera y Verano

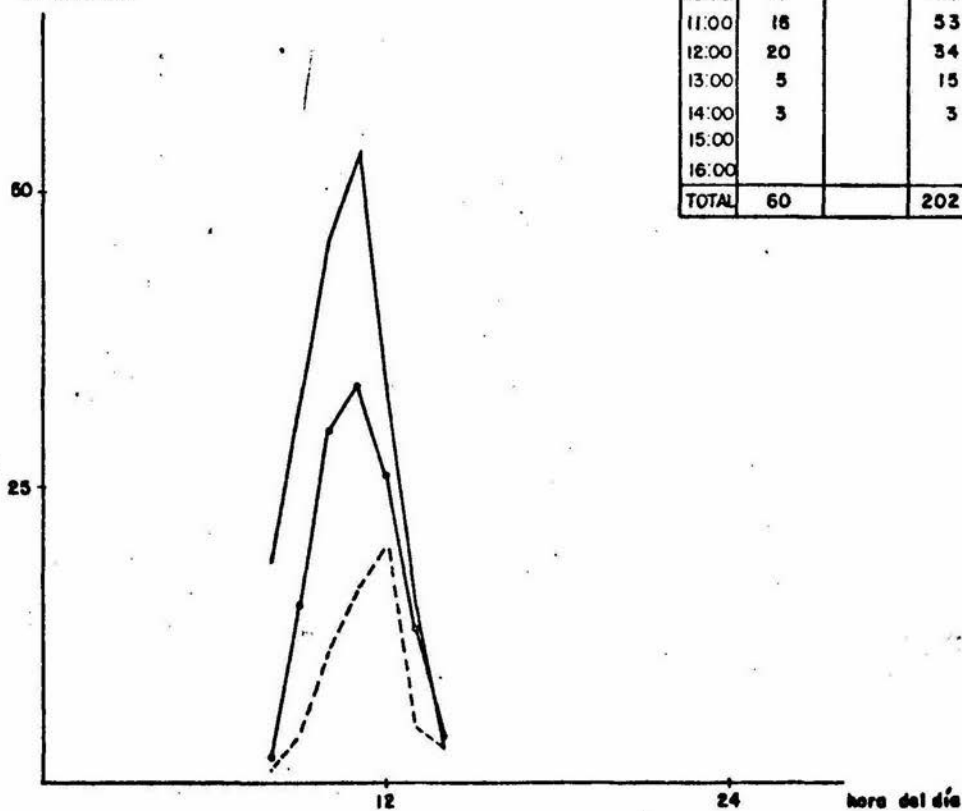
no se llegó a observar en actividad a ningún organismo de esta -  
subespecie.

Al comparar las gráficas 9, 10 y 11, se puede observar que -  
las 3 diferentes poblaciones de especies y subespecies (E. copei,  
S. a. aeneus y S. g. microlepidotus), presentan su mayor activi-  
dad entre las 10:00 y las 13:00 hrs.



- - - - - PRIMAVERA  
 ————— OTOÑO  
 —●—●—●— INVIERNO

Nº de individuos observados.



Hora	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
8:00	1		19	2
9:00	4		32	15
10:00	11		46	30
11:00	18		53	34
12:00	20		34	26
13:00	5		15	13
14:00	3		3	4
15:00				
16:00				
TOTAL	60		202	124

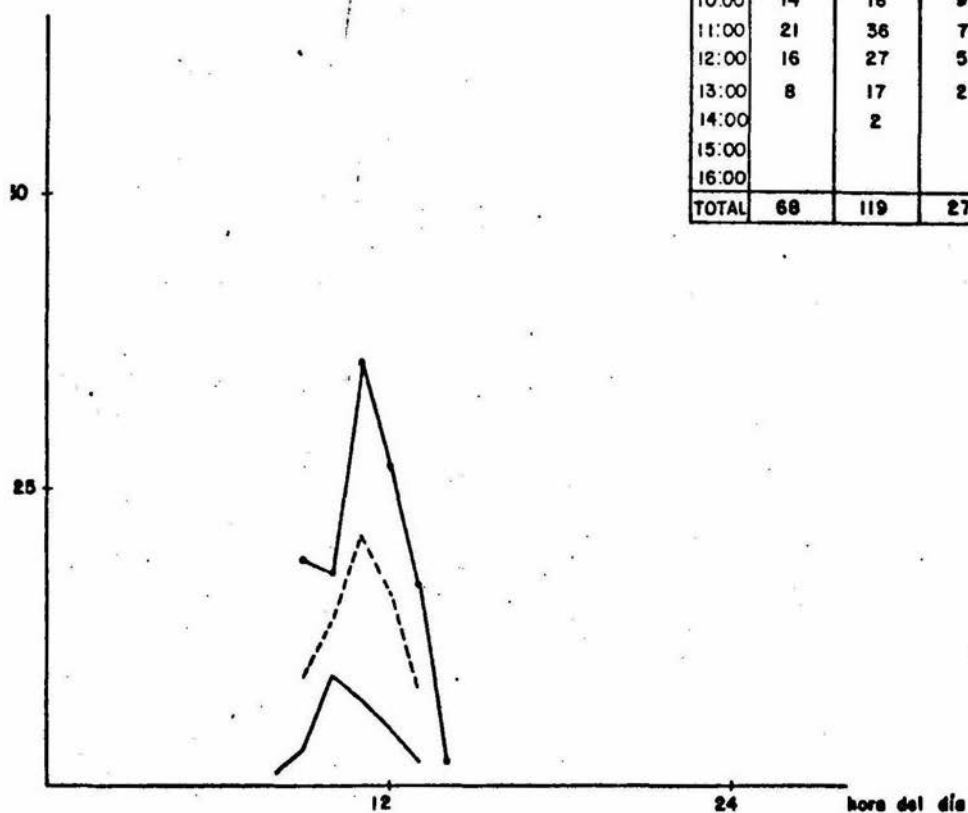
GRAFICA 9. Actividad estacional de S. a. aeneus en Coahuacán, Méx.  
 (ZONA ALTERADA)

30a

- - - - - PRIMAVERA  
 - ● - ● - VERANO  
 - - - - - OTOÑO

Nº de individuos observados

Hora	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
8:00			1	
9:00	9	19	3	
10:00	14	18	9	
11:00	21	36	7	
12:00	16	27	5	
13:00	8	17	2	
14:00		2		
15:00				
16:00				
TOTAL	68	119	27	



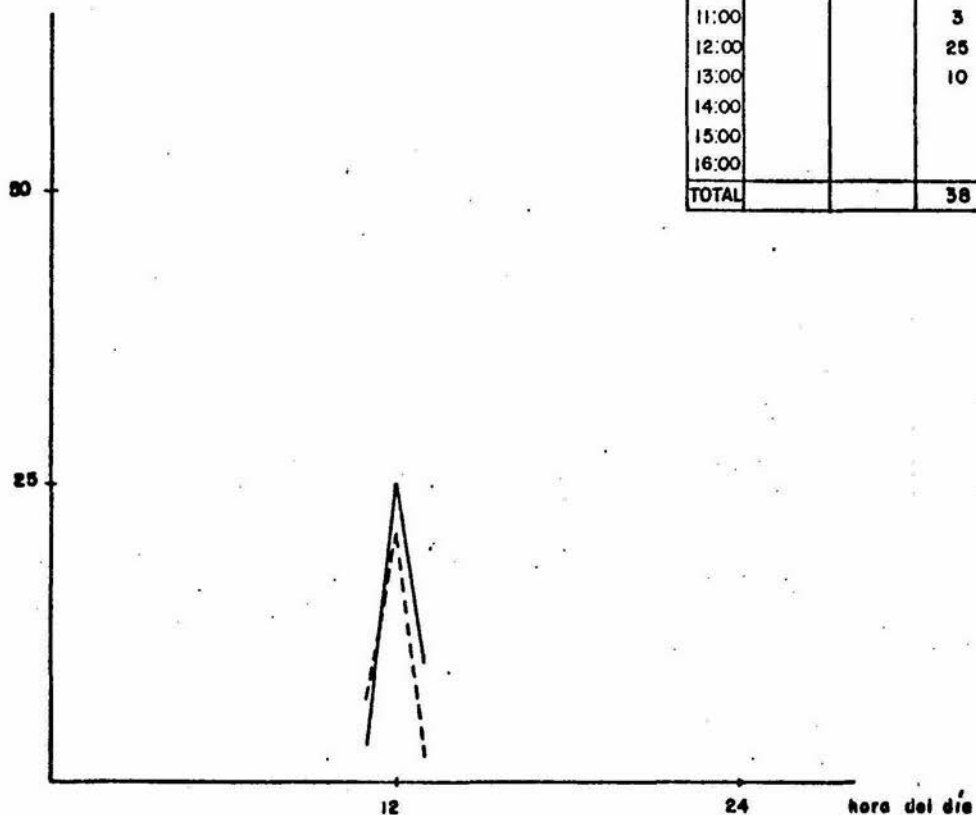
GRAFICA 10. Actividad estacional de E. copei en Cahucán, Méx.  
 (ZONA ALTERADA)

201

———— OTOÑO.  
 - - - - - INVIERNO.

Hora	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
8:00				
9:00				
10:00				
11:00			3	7
12:00			25	21
13:00			10	2
14:00				
15:00				
16:00				
TOTAL			38	30

Nº de individuos  
 observados



GRAFICA II. Actividad estacional de S. g. microlepidotus en  
 Cahuacán, Méx (ZONA ALTERADA)

200

DISCUSION Y CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se plantean las discusiones y conclusiones siguientes:

En lo referente a la composición herpetofaunística se encontro que las dos zonas presentan una composición herpetofaunística similar, sin embargo se observa una diferencia en cuanto al número de especies encontradas, puesto que para la zona alterada se registraron 12 especies, 10 de reptiles y 2 de anfibios, esto puede ser debido a las condiciones microclimaticas que imperan en la zona alterada, ya que esta se encuentra más expuesta a los rayos solares y por lo tanto presenta temperaturas más altas, consecuentemente esto hace que la cantidad de organismos de cada especie aumenten. Ya que la temperatura aunada a la precipitación son los factores físicos más importantes en la ecología de la herpetofauna (Heatwole, 1976). Además en esta zona aumenta el número de microhábitats.

Por otro lado Ramírez, et al (1980), reportan 18 especies para la zona en forma global, esto quiere decir, que aunque no se encontraron en la zona de estudio sí se pudieron coleccionar en zonas vecinas, como es Transfiguración y Villa del Carbón, tomando en cuenta la cercanía de estas zonas, nuestra área de estudio debería presentar las mismas especies, pero únicamente como una posibilidad teorica.

En el caso de Chiropterotriton chiropterus Ramírez, et al (op cit), mencionan que se encontró esta especie principalmente

bajo hojarasca. Teniendo en cuenta que esta especie se encuentra en el área, su registro fue muy difícil debido a los hábitos que presenta esta. Mientras que Rhyacosiredon altamiranoi es reportado cerca del arroyo, creemos que la ausencia de esta especie se debe posiblemente al patrón de distribución altitudinal, ya que tiene una preferencia de 2800 a 3000 msnm, en donde las poblaciones son más abundantes (Camarillo, op cit).

Por lo tanto la ausencia de cada especie puede ser debida a los patrones de distribución altitudinal, cambios en el tipo de vegetación, disponibilidad de recursos y por los hábitos de los organismos (Camarillo, op cit).

En lo que respecta al segundo objetivo que corresponde a la diversidad, encontramos que esta varía durante el año observándose que la mayor diversidad se presenta en Verano y Otoño, ya que en estas estaciones se presentan la máxima temperatura y precipitación pluvial, en cambio en la época seca (Noviembre, Diciembre y Enero), en la cual la falta de humedad (precipitación pluvial casi nula), aunada a las bajas temperaturas, corta duración del fotoperiodo y disminución en la disponibilidad del alimento, motivan un comportamiento de hibernación en los anfibios y los reptiles. Esto coincide con lo reportado por Ramírez, et al (1979), para la zona del Ajusco.

Esta estrategia de comportamiento concuerda con lo establecido por Young (1977), que nos dice que "la actividad de los reptiles y anfibios disminuye conforme baja la temperatura, -

siendo común el fenómeno de invernación en dichos organismos, - sobre todo en zonas templadas", aunado a esto la diferencia - que existe entre las dos zonas (alterada y no alterada), puede ser explicada por la disponibilidad del microhábitat, ya que en la zona alterada son más abundantes con respecto a la no alterada, esto hace que la diversidad sea mayor en la zona alterada.

Por lo tanto se concluye que la diferencia que existe en - la diversidad estacional a través del año, entre la zona alterada y la no alterada esta determinada por las fluctuaciones de - los factores físicos del medio ambiente y la heterogeneidad espacial del hábitat.

En lo que se refiere a la preferencia del microhábitat, en general encontramos una semejanza con lo reportado por Ramírez, et al (1981), para la misma zona de estudio, donde establecen - que los microhábitats más frecuentados por las especies son: - sobre suelo, bajo roca y macollo, encontrándose todos éstos en una área de mediana cobertura y una alterada por la influencia del hombre, esto favorece a la presencia de la herpetofauna por los microhábitats propiciados, siendo los microhábitats explotados por especie, que son reportados por ellos, los siguientes:

- S. a. aeneus sobre suelo, sobre roca y macollo
- S. g. microlepidotus macollo y tronco caído
- P. leprosa bajo hojarasca y bajo corteza de árbol
- P. o. orbiculare sobre suelo y sobre roca
- D. i. imbricata macollo y sobre roca

C. t. triseriatus sobre suelo, macollo y sobre roca

Los cuales coinciden con lo reportado por Ramírez, et al (1979), para la zona del ajusco y Casas, et al (1978), para el Ajusco y Parque Nacional Zoquiapan.

Por lo que concluimos que la perturbación del área por el hombre favorece a la herpetofauna, debido a que se incrementa el número de microhábitats disponibles. Ya que en las áreas donde la cobertura de árboles y arbustos son extremas disminuye la abundancia de los reptiles hasta el grado de quedar ausentes, esto es debido a las condiciones climáticas que no favorecen la presencia de estos, en cambio para los anfibios las condiciones resultan ser favorables, ya que para estos organismos el factor físico más importante es la humedad, la cual es mayor en la zona de bosque (no alterada), en donde la luz solar es menos intensa (Heatwole, 1982).

En relación a la abundancia, densidad, biomasa y actividad encontramos que las especies que se presentan con mayor abundancia y densidad son aquellas que explotan el mayor número de recursos disponibles, de tal forma que se ven favorecidas por los diferentes factores bióticos y abióticos que presenta el área de estudio, este es el caso principalmente de S. a. seneus, que se encontró con mayor abundancia y densidad además de ser la que explota el mayor número de microhábitats. De igual forma, las especies que se encontraron con una baja abundancia y densidad fueron aquellas que explotan un menor número de recursos, -

además de ser organismos expuestos a la depredación por parte del hombre ya que se realizaron hallazgos de organismos muertos por este, pertenecientes a las subespecies de B. i. imbricata, T. scalaris scaliger y T. e. eques, debido a que se piensa en la zona de estudio que estos organismos son venenosos.

Lo anterior concuerda con los resultados obtenidos por Ramírez, et al (1980), en la misma área de estudio, a esto podemos agregar los criterios de Odum (op cit) y Pianka (op cit), quienes mencionan que la abundancia de una población depende directamente de la cantidad de recursos existentes que pueden ser explotados por ellas.

Con respecto a las fluctuaciones que presenta la comunidad a través del ciclo muestreado, observamos que existen especies como E. copei, S. storerioides, P. leprosa y P. belli, las cuales presentan su mayor abundancia en la época de lluvias (Junio - Septiembre), con lo cual se infiere que estas especies necesitan de una humedad alta, ya que esta desencadena una serie de factores bióticos los cuales son aprovechados por estas para poder realizar su actividad. Cuando las condiciones no son apropiadas, estas especies tienden a enterrarse, ya que se pudo observar que presentan hábitos latebrícolas. Por otro lado Sánchez (1980), encontró resultados similares para las mismas especies en un trabajo realizado en el Estado de Tlaxcala.

En cuanto a la biomasa, se encontró que tanto especies de baja abundancia (C. t. triseriatus, B. i. imbricata, P. belli



y P. o. orbiculare), como especies de alta abundancia (S. a. aeneus, C. biserialis, S. storerioides y S. g. microlepidotus), presentan un alto índice de biomasa. Según Odum (op cit) y Pianka (op cit), esto se debe a que las especies poco abundantes - por lo general presentan un tamaño corporal mayor en comparación al de las especies más abundantes, llegandose a nivelar la diferencia que existe en cuanto a la abundancia entre especies de talla pequeña con las de talla grande, en el índice de biomasa.

Las poblaciones presentan su mayor actividad, de acuerdo - con Young (op cit), Odum (op cit) y Pianka (op cit), cuando las condiciones ambientales como: temperatura, luz, agua, humedad y otros, son favorables para que los organismos puedan desarrollar sus actividades como alimentación, reproducción, etc. Observamos que S. a. aeneus, S. g. microlepidotus y E. copei, presentaron su mayor actividad entre las 10:00 y las 13:00 hrs. en las cuales parece ser que los factores ambientales son favorables para que estos organismos desarrollen sus actividades, pensamos - que el factor que más influyo en nuestras observaciones de actividad fue la temperatura, considerando la naturaleza ectotérmica de los reptiles, lo cual concuerda con lo observado por Ramírez, et al (1979), en poblaciones de lagartijas de Zoquiapan, Estado de México.

En general los índices de abundancia, densidad, biomasa y - actividad son mayores en la zona alterada en comparación con la no alterada, esto podría deberse a que la mayor parte de las es

pecies que integran la comunidad estudiada, no encuentran los factores bioticos y abioticos como: temperatura, humedad del suelo, recursos disponibles factibles de ser explotados por estas especies, ya que todos los factores son ecologicamente importantes para la presencia de una poblaci3n en el medio terrestre (Odum, op cit).

Como conclusi3n general se puede decir que la mayor diversidad, abundancia, densidad y biomasa de reptiles se encuentra en la zona alterada, donde existe una mayor h3terogeneidad espacial, es decir, un mayor n3mero de microh3bitats disponibles. En contraste con estos, los anfibios presentan valores m3s altos para los 3ndices antes citados en la zona no alterada, debido principalmente a las condiciones medio ambientales que imperan en esta.

↳ Todos los factores bioticos y abioticos interact3an y no es uno s3lo el responsable de la diversidad, abundancia, densidad, etc., de una comunidad, siendo imposible separar alguno de estos, por lo que se necesita una investigaci3n m3s profunda considerando aspectos biol3gicos (reproducci3n y alimentaci3n) y ecol3gicos (nichos y cadena tr3fica).

## BIBLIOGRAFIA

- Barbault, G. y Z. Uribe, 1978; "Le partage des ressources alimentaires entre les especes de lezards du desert de Mapimi (Mexique)." *La terre et la vie*; Num. 32; pp. 135-150.
- Brower, J. E. and J. H. Zar, 1979; "Field and laboratory methods for general ecology"; Wm. C. Brown Company, U.S.A.; 194 p.
- ✱ Camarillo, J. L., 1981; "Distribución altitudinal de la herpetofauna comprendida entre Huitzilac, Edo. de Morelos y La Ladrillera, Edo. de México; Tesis, Biol., E.N.E.P.I., U.N.A.M 44 p.
- Casas, et al, 1978; "Ensayo ecológico sobre la herpetofauna de un bosque templado en México"; Presentado en el II Congreso Nacional de Zoología; Monterrey, N. L.
- \_\_\_\_\_ y McCoy, 1979; "Anfibios y Reptiles de México"; Edit. Limusa, México; 87 p.
- \_\_\_\_\_, 1982; "Anfibios y reptiles de la costa Suroeste del Estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía"; Tesis, Doctorado; Fac. de Ciencias; U.N.A.M.
- Cox, G. W., 1976; "Laboratory manual of general ecology"; W.m.c. Brown Company Publishers; 237 p.
- Duvigneaud, P., 1978; "La sintesis Ecologica"; Edit. Alhambra - 270 p.
- Dunham, A. E., 1980; "An experimental study of interspecific competition between the iguanid lizards Sceloporus merriami and Urosaurus ornatus"; *Ecological Monographs*; 50(3); pp. 309-330.
- García, E., 1973; "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen"; U.N.A.M.; México; 246 p.
- Gavíño, G. J., C. Juárez y Figueroa, 1982; "Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo"; Edit. Limusa; 246 p.
- Grenot, C., R. Barbault et M. Naury, 1978; "Contribution a la connaissance de L'hertocenose du Bolson de Mapimi (Mexique)" *C.R. Soc. Biogéogr*; 476; pp. 67-84.
- Klauber, L. N., 1972; "Rattlesnakes Their Habits, Life Histories and influences on Mankind"; Vol. 1; Publishers for the Zoological Society of San Diego by Univ. of California Press.

- Heatwole, H., 1976; "Reptile Ecology"; University of Queensland - Press; 173 p.
- \_\_\_\_\_, 1982; "A Review of structuring in Herpetofaunal Assemblages"; United States Department of the interior, Fish and - Wildlife Service; Wildlife Research Report 13; Washington; pp. 1-21.
- Heyer, W. R., 1967; "A herpetofaunal study of ecological transect through the Cordillera de Tilarán, Costa Rica"; Copeia; No. 2; pp. 259-271.
- \_\_\_\_\_ and Keith, A., 1973; "Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites"; Ecology; Vol; 54 (No. 3); 642-645.
- Knudsen, W. J., 1966; "Collecting and preservngn plants and animals"; Harpe & Row, Plublishers New York; 320 p.
- Krebs, C. J., 1978; "Ecology; The experimental analysis of distri-  
bution and abundance"; Harpe & Row, Publishers New York; 694 p.
- Margalef, R., 1974; "Ecología"; Edit. Omega; 915 p.
- Martínez, M. y E. Matuda, 1979; "Flora del Estado de México"; To-  
mo I, II y III; Gobierno del Estado de México.
- Maury, M. E., 1981; "Variability of activity cicles in some spe-  
cies of lizards in the Bolsón de Mapimí (Chihuahuan desert,  
México)"; Publs. Instituto de Ecología; México; 8; 101-118.
- \_\_\_\_\_ and R. Barbault, 1981; "The spatial organization of lizard  
community of the Bolsón de Mapimí (México)"; Publs. Institu-  
to de Ecología; México; 8; 79-88.
- Odum, E. P., 1972; "Ecología"; Edit. Interamericana; 639 p.
- Paine, R. T., 1966; "Food web complexity and species diversity";  
The American Naturalist; 100; 65-75.
- Parker, S. W. and E. R. Pianka, 1975; "Comparative Ecology of Po-  
pulations of the lizard Uta stansburiana"; Copeia; No. 4 pp.  
615-632.
- Pianka, E. R., 1966; "Latitudinal gradients in species diversity  
a review of concepts"; Depto. of Zoology, Univesity of Wa-  
shington; The American Naturalist; 100 (910); pp. 33-49

- \_\_\_\_\_, 1966; "Habitat Specificity, speciation and species density. In Australian desert lizards"; Ecology; Vol. 50 (3); pp. 498-502.
- \_\_\_\_\_, 1971; "Lizards species density in the Kalahari desert". Ecology; Vol. 52 (6); pp. 1024-1029.
- \_\_\_\_\_, 1972; "Zoogeography and speciation of Australian desert lizards an ecological perspective"; Copelia; No. 1; pp. 127-144.
- \_\_\_\_\_, 1973; "The structure of lizards communities"; Depto de Zoology, University of Kansas; Texas; Vol. 4; pp. 53-74
- \_\_\_\_\_, 1982; "Ecología Evolutiva"; Edit. Omega; 365 p.
- Ramírez, A., et al, 1979; "Herpetofauna de las montañas al sur del D.F.; Biología de Campo; Fac. de Ciencias U.N.A.M.
- \_\_\_\_\_, et al, 1980; "Introducción al conocimiento de la herpetofauna del NW del Valle de México"; Biología de Campo; E.N.E.P.I.-U.N.A.M.
- \_\_\_\_\_, et al, 1981; "Observaciones ecologicas generales de una comunidad de anfibios y reptiles del NW del Valle de México"; Biología de Campo; E.N.E.P.I.-U.N.A.M.
- Rzendowski, J., 1978; "Vegetación de México"; Límusa; México; 432 p.
- Sanchez, H. O., 1980; "Diagnosis preliminar de la herpetofauna de Tlaxcala, México"; Tesis. Biol.; Facultad de Ciencias - U.N.A.M.; 154 p.
- Sanchez, S. O., 1979; "La flora del Valle de México"; Edit. Herrera; 519 p.
- Scott, N. J., 1976; "The abundance and diversity of herpetofaunal of tropical forest litter"; Biotropica; 8 (1); pp. 41-58.
- Schoener, T. W., 1974; "Resource partitioning in ecological communities"; Science; Vol. 185; pp. 27-39.
- Síntesis Geográfica del Estado de México; Secretaria de Programación y presupuesto; 1981
- Smith, H. M., 1940; "An analysis of the biotic provinces of México, as indicated by the distribution of lizards of the Genus Sceloporus"; Anales de la Esc. Nal. de Cienc. Biol; Vol. 2; pp. 103-11.

- Smith, H. M. y E. H. Taylor, 1966; "Herpetology of Mexico. Annotated checklist and keys to the amphibians and reptiles."; A reprint of Bulletins 187, 194 and 199 of the National Museum with a list of subsequent taxonomic innovations; Ashton Maryland; Eric. Lundberg; 239, 118 y 253 p.
- \_\_\_\_\_ and R. B. Smith, 1976; "Synopsis of the herpetofauna of Mexico; Vol III; Source analysis and index for Mexican reptiles; John Johnson; North Bennington; vt 22 p.
- \_\_\_\_\_, 1976b; "Synopsis of the herpetofauna of Mexico"; Vol. IV; Source Analysis and index for Mexican Amphibians; John Johnson; North Bennington; vt 9-14 p.
- Smith, R. L., 1980; "Ecology and field biology"; Harper & Row, Publishers, New York; 817 p.
- Uribe, Z., 1978; "Repartición del espacio de la Isla Isabel entre reptiles (Nayarit, México)"; Presentado en el II Congreso Nacional de Zoología en Monterrey N. L.; México.
- \_\_\_\_\_, et al, 1979; "Dinámica en el otoño de la comunidad de saurios del área del Cabo San Lucas, B.C.S.; Presentado en el III Congreso Nacional de Zoología, en B.C.S.; México.
- Young, N. Z., 1977; "La vida de los vertebrados"; Edit. Omega; Barcelona; 645 p.
- Zweifel, G. R., 1960; "Herpetology of the tres Marias Islands"; American Museum of Natural History; Vol. 119; pp. 112-128.