

# Espectro alimenticio y desempeño ecológico de los anfibios y reptiles de Alvarado, Veracruz

Altamirano Alvarez Tizoc \* y Soriano Sarabia Marisela.

\*Museo de las Ciencias Biológicas "Enrique Beltrán", de la F.E.S. Iztacala, U.N.A.M. Apartado Postal 314. C.P. 54090. Tlalnepantla, Estado de México.

---

## RESUMEN.

Se estudiaron los hábitos alimentarios de una comunidad de anfibios y reptiles, situándola en los 4 niveles tróficos, que van desde consumidores de primer orden hasta los de 4º orden, este último incluye a organismos que consumen; anfibios, reptiles, aves y mamíferos pequeños. Los recursos alimentarios más utilizados, son los artrópodos. Es importante considerar que las interacciones entre las especies reflejan algunos aspectos de la funcionalidad de éstas en el ecosistema, como son las tendencias del flujo energético en las relaciones tróficas y de acuerdo a las clases de alimento que se consumen las especies se puede determinar el nivel trófico al que pertenecen.

Palabras clave: anfibios, reptiles, alimentación,.

## ABSTRACT.

The nutritious habits of a community amphibians were studied and reptilian, locating it in the 4 alimentary levels that go from consumers of first order to those of 4º order, this last one includes to organisms that consume; amphibians, reptilians, birds and small mammals. The used alimentary resources, they are the arthropods. It is important to consider that the interactions among the species reflect some aspects of the functionality of these in the ecosystem, like they are the tendencies of the energy flow in the alimentary relationships and according to the food classes that waste away the species you can determine the alimentary level to which they belong.

Key words: amphibians, reptilians, alimentary.

---

## INTRODUCCIÓN.

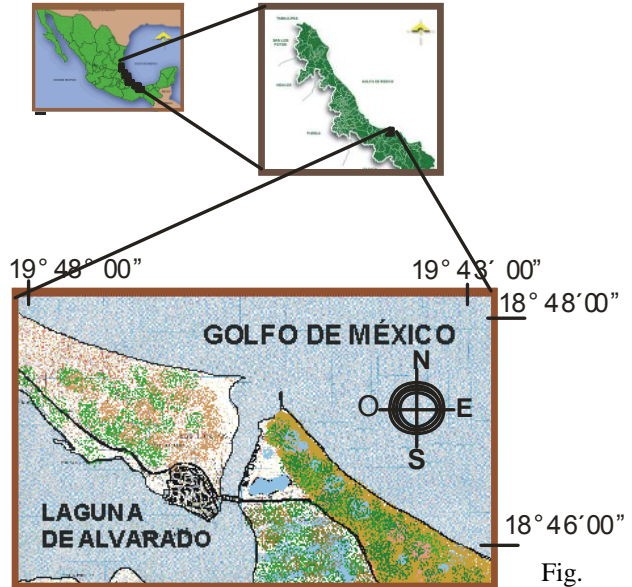
La función que desempeñan las comunidades en el ecosistema, es un tema que no es fácil de abordar considerando su complejidad. Se dificulta mucho el tratar de describir en forma integral las interacciones que existen entre las especies, sin embargo, es posible analizar el tema en forma general; en este escrito abordamos la estructura alimenticia de los anfibios y reptiles estudiados en Alvarado, Veracruz. En la actualidad, son escasos los trabajos herpetológicos que abordan de manera integral la funcionalidad de estos organismos en el ecosistema. Aunque, existen algunos que

abordan el tema de manera general o bien contemplan aspectos parciales sobre la estructura de las comunidades en general, y de los cuales utilizamos algunos para fundamentar este trabajo: Margalef (1977); Barbault (1978); Barbault *et al.* (1978); Pianka (1978); Brewer (1979); Pascal (1979); Barbault y Celecia (1981); Hutchinson (1981); González *et al.* (1982); Lemos y Franco (1984); Lemos y Rodríguez (1986); Gutiérrez y Sánchez (1986); Manjarrez (1987). El objetivo del presente trabajo, es realizar un análisis del espectro trófico y el papel ecológico de una comunidad de anfibios y reptiles en Alvarado, Veracruz.

### ÁREA DE ESTUDIO.

El Municipio de Alvarado, se ubica entre los 18° 46' 23" 18° 46' 42" Latitud Norte y a 95° 44' 23" y 95° 44' 44" de longitud oeste, y una extensión de 803.63 Km, el área de estudio denominada las "Escolleras" se encuentra a 4 km al Noroeste del puerto de Alvarado, Veracruz cercano a la playa de las Escolleras en el Golfo de México. La topografía de Alvarado, Veracruz, por ser una planicie costera presenta pequeñas elevaciones que no superan los 50 m. la altura mínima que se registra para esta zona al nivel del mar es de cero y la máxima es de 50 m. Las zonas bajas se encuentran hacia el pueblo y las altas se encuentran en el centro de las Lagunas y las elevaciones que se presentan las constituyen las dunas. La zona de Alvarado, se encuentra en una planicie costera, y su hidrología presenta un sistema lagunar complejo, el cual esta rodeado de zonas pantanosas, ríos afluentes y algunas islas. El Río Papaloapan que es el más importante en este sistema hidrológico recibe varios aportes fluviales de diferentes ríos como son: Acula, Camarón y Río Blanco. En cuanto a las lagunas que presenta este sistema la de mayor importancia y volumen es la Laguna de Alvarado. Es importante mencionar también a lagunas como la camaronera y la de Buen País, las cuales están constituidas por un grupo de lagunas menores como son: Laguna Cerro Colorado, Laguna Marcada y Laguna Potrerillos. Las lagunas temporales se cubren totalmente de Lirio acuático, en otros tipos de vegetación (Lechugillas, ninfa, etc.) existen pequeños parches de palmeras entre la vegetación como *Sabal Mexicano* *Scheelea sp.* El Clima característico de Alvarado, Veracruz, es del tipo AW2 determinado como cálido, húmedo y lluvias en el verano (es el más húmedo de los subhúmedos). con una temperatura promedio de 25.06 C. a 26 C., durante el mes de Enero y Abril hay una

mayor intensidad de frío, y en Junio es el mes más cálido la precipitación total anual varía de 2,000 a poco más de 1000 metros cúbicos.



1. Localización del área de estudio.

### METODOLOGÍA

Durante el periodo comprendido de Diciembre de 1994 a Diciembre de 1999 se realizaron muestreos para la colecta y observación de anfibios y reptiles de Alvarado, Veracruz. A todos los ejemplares colectados se les disecó para la obtención y análisis de contenido estomacal, aunque, en el caso de las serpientes se práctico la regurgitación forzada. Los resultados se vertieron en gráficas, para la determinación de las variaciones temporales de los contenidos alimentarios, y se elaboró la trama trófica de la comunidad herpetofaunística, considerando los tipos alimenticios que utilizan los componentes herpetofaunísticos.

### RESULTADOS.

Se registraron un total de 61 especies de anfibios y reptiles (fig. 2), de l Rev. Zool. 14: 23-35. 2003. pertenecen a la clase Amphibia y 29 son reptiles. Del análisis estomacal y de las observaciones del comportamiento alimentario, se obtuvo el espectro trófico de

algunos géneros de anfibios y reptiles (figs. 3, 4, 5, y 6), como una manera más adecuada para situarlos en los niveles tróficos. Con los resultados se observó que en los anfibios, los Coleopteros ocupan un alto porcentaje en la alimentación, como son los casos de *Leptodactylus*, *Bufo*, *Smilisca* e *Hyla* con 69.34%, 43.47%, 48% y 59% respectivamente, mientras que en *Rana* los Anomuros (Crustáceos) ocupan el mayor porcentaje de su dieta con 33.14%, en el género *Rhinoprhyne* se observa una dieta más especializada a base de termitas en un 85% y de 15% de hormigas. En los reptiles, se observa que los Coleopteros también se hallan con un porcentaje elevado en el contenido de Saurios, presentando un 48.5% en *Cnemidophorus*, 45% en *Anolis*, 10% en *Ameiva*, 43.4% en *Sceloporus*, 33.5% en *Hemidactylus* y 45% en *Basiliscus*. Los géneros *Ctenosaura* e *Iguana* básicamente contenían vegetales registrando 77.9% y 76.4% respectivamente. Finalmente, en las serpientes se presentaron variaciones alimenticias de acuerdo al género de la siguiente manera: en la serpiente *Thamnophis* se registro 99.9% anfibios como presas, *Nerodia* mostró que su dieta esta basada en el consumo de peces registrándose 98.6% de este tipo de alimento, en *Masticophis* se observó que incluye en su dieta 58% de mamíferos pequeños y 42% de lagartijas. Así mismo, *Bothrops* consume pequeños mamíferos en un 88% y 12 % lagartijas, *Conopsis* aprovecha en un 75% a los anfibios y un 35% de reptiles (lagartijas), las serpientes del género *Boa* ingieren en un 62.4% mamíferos pequeños, 31.2% de reptiles (lagartijas) y 6.4% de aves, *Coniophanes* consume 15% de arácnidos, 65% lombrices (Oligochetos) y 20% de moluscos, en

*Spilotes* se registraron polluelos de aves en un 100% y *Ninia* consumió 85% de lombrices, 12% moluscos y 3% de arácnidos.

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre la alimentación de los anfibios y reptiles de Alvarado, Veracruz, se establecieron los siguientes niveles tróficos para la comunidad herpetológica; según González *et al* (*Op. Cit.*).

**a) Consumidores de primer orden:** Incluye a reptiles que presentan preferencias alimentarias en relación a vegetales, y que ocasionalmente consumen artrópodos, o bien en su etapa juvenil consumen un elevado porcentaje de vegetales.

**b) Consumidores de segundo orden:** Incluye a anfibios y reptiles que consumen artrópodos y a otros grupos de invertebrados no artrópodos. También se consideran a los anfibios que llegan a consumir a otros anfibios más pequeños.

**c) Consumidores de tercer orden:** Incluye a reptiles que se alimentan de peces, anfibios y de otros reptiles.

**d) Consumidores de cuarto orden:** Incluye a reptiles que llegan a consumir aves y mamíferos, aún cuando también se alimentan de otros grupos de vertebrados.

Finalmente con todos los aspectos mencionados anteriormente, se elaboró la trama trófica de la comunidad herpetofaunística (fig. 7) observando que todos los anfibios y las lagartijas se incluyen en el segundo nivel trófico, mientras que las serpientes se encuentran considerados en el tercer nivel. Los cocodrilos y las serpientes del género *Boa* son los únicos reptiles que ocupan el cuarto nivel trófico.

<b>Lista de los Anfibios y Reptiles de Alvarado, Veracruz</b>		
<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Categoría</b>
<b>Clase: Amphibia</b>		
<b>Orden: Salientia (Anura)</b>		
<b>Familia: Bufonidae</b>		
<i>Bufo marinus</i>	Sapo verrugoso	No tiene
<i>Bufo marmoratus</i>	Sapo jaspeado	No tiene
<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común	No tiene
<b>Familia: Ranidae</b>		
<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr
<i>Rana vaillanti</i>	Rana de Vaillant	No tiene
<b>Familia: Hylidae</b>		
<i>Hyla picta</i>	Ranita pintada	No tiene
<i>Hyla loquax</i>	Ranita sonorensis	No tiene
<i>Hyla microcephala</i>	Ranita amarilla	No tiene
<i>Hyla dendroscarta</i>	Ranita de bromelia	No tiene
<i>Ololygon staufferi</i>	Ranita de pozo	No tiene
<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana lechosa	No tiene
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de pozo	No tiene
<b>Familia: Centrolenidae</b>		
<i>Centrolenella fleischmanni</i>		
<b>Familia: Leptodactylidae</b>		
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de sabinal	No tiene
<i>Leptodactylus labialis</i>	Rana de charco	No tiene
<i>Physalaemus pustulosus</i>	Sapito tungara	No tiene
<b>Familia: Microhylidae</b>		
<i>Hypopachus variolosus</i>	Sapito	No tiene
<b>Familia: Rhinophrynidae</b>		
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Poche	R
<b>Orden: Caudata (urodela)</b>		
<b>Familia: Plethodontidae</b>		
<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Galliwasp	R
<b>Clase: Reptilia</b>		
<b>Orden: Squamata</b>		
<b>Suborden: Sauria</b>		
Rev. Zool. 14: 23-35. 2003.		
<b>Familia: Iguanidae</b>		
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Pr

<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo	A
<b>Familia: Corytophanidae</b>		
<i>Basiliscus vittatus</i>	Teterete	No tiene
<b>Familia: Polychridae</b>		
<i>Anolis sericeus</i>	Lagartija de árbol	No tiene
<b>Familia: Phrynosomatidae</b>		
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija	No tiene
<b>Familia: Scincidae</b>		
<i>Scincella gemmingeri</i>	Escíncela de bosque de tierra	R*
<b>Familia: Teiidae</b>		
<i>Cnemidophorus depii</i>	Lagartija rayada	No tiene
<i>Cnemidophorus guttatus</i>	Ticuiliche mexicano	
<i>Ameiva undulata</i>	Ameiva metálica	No tiene
<b>Familia: Gekkonidae</b>		
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco pinto	No tiene
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Geco cosmopolita	No tiene
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Gequillo collarero	R
<b>Suborden: Serpentes</b>		
<b>Familia: Boidae</b>		
<i>Boa constrictor</i>	Tatuana, Boa	A
<b>Familia: Colubridae</b>		
<i>Nerodia rhombifer werleri</i>	Culebra de agua	No tiene
<i>Thamnophis proximus rutiloris</i>	Culebra rayada	A
<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirriónera sabanera	No tiene
<i>Masticophis flagelum</i>	Chirriónera	A
<i>Dryadophis melanolomus</i>	Culebra de tierra	No tiene
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Bejuco	No tiene
<i>Leptophis mexicanus</i>	Bejuquillo	A
<i>Oxibelis aeneus</i>	Bejuquillo	No tiene
<i>Spilotes pullatus mexicanus</i>	Pajarera	No tiene
<i>Coniophanes fissidens</i>	---	No tiene
<i>Coniophanes imperialis</i>	---	No tiene
<i>Conopsis lineatus</i>	Culebra	No tiene
<i>Ninia sebae sebae</i>	Falso coralillo	No tiene
<i>Ficimia publia</i>	Espectro alimenticio y desempeño ecológico de anfibios y reptiles	
<i>Lampropeltis triangulum pouzosa</i>	Falso coralillo	A
<i>Leptodeira s. septentrionalis</i>	Falso coralillo	No tiene

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Categoría</b>
<b>Familia: Viperidae</b>		
<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca	No tiene
<b>Familia: Leptotyphlopidae</b>		
<i>Leptotyphlops phenops</i>	Lombriz	No tiene
<b>Familia: Elapidae</b>		
<i>Micrurus affinis</i>	Coralillo	R*
<b>Orden: Testudines</b>		
<b>Suborden: Cryptodira</b>		
<b>Familia: Emydidae</b>		
<i>Trachemys scripta venusta</i>	Jicotea	No tiene
<b>Familia: Kinosternidae</b>		
<i>Kinosternon acutum</i>	Chachahua	Pr
<i>Kinosternon leucostomum</i>	Chachahua	Pr
<b>Familia: Chelydridae</b>		
<i>Chelydra serpentina</i>	Cerebengue	Pr
<b>Familia: Staurotypidae</b>		
<i>Staurotypus triporcatus</i>	Tres filos o galápago	Pr
<i>Claudius angustatus</i>	Chopontil	P
<b>Familia: Dermatemydidae</b>		
<i>Dermatemys mawii</i>	Tortuga blanca	P
<b>Familia: Cheloniidae</b>		
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga de carey	P
<b>Familia: Testudinidae</b>		
<i>Gopherus berlandieri</i>	---	A
<b>Orden: Crocodylia</b>		
<b>Familia: Crocodylidae</b>		
<i>Crocodylus moreletti</i>	lagarto, cocodrilo	

Fig. 2. Lista de especies de anfibios y reptiles de Alvarado, Veracruz.











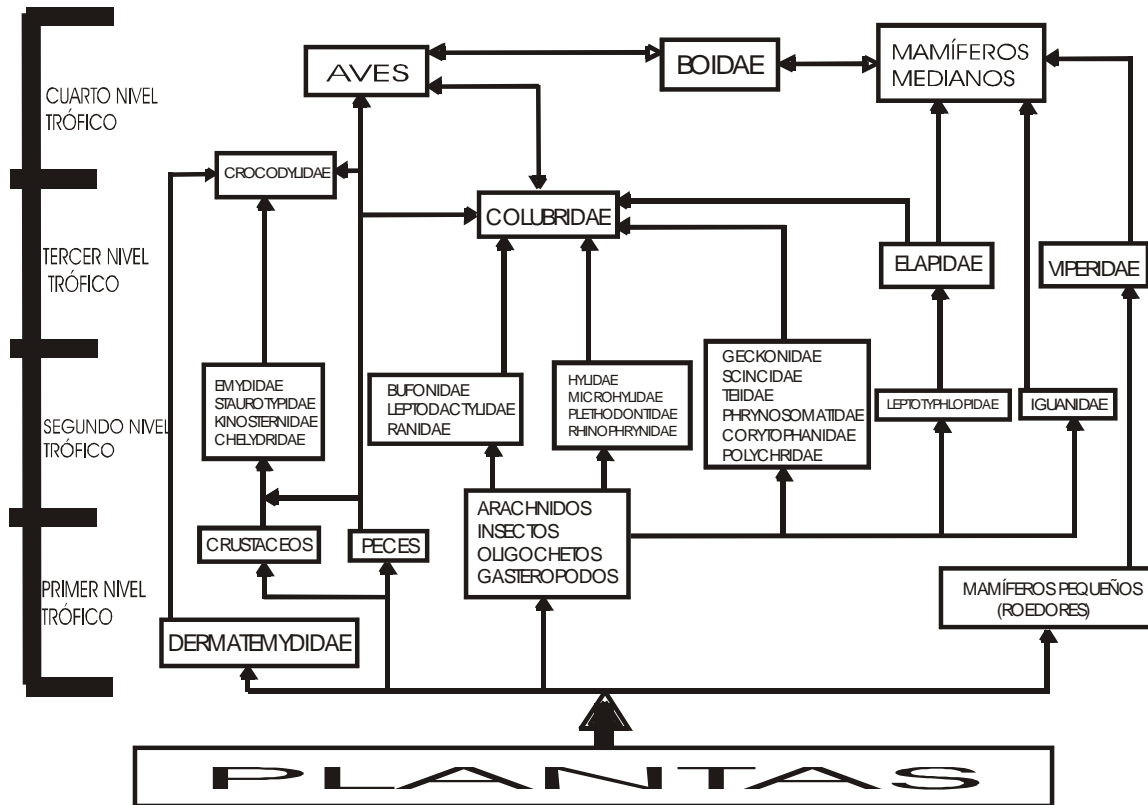


Fig. 7. Trama trófica de la comunidad herpetofaunística de Alvarado, Veracruz.

### DISCUSION Y CONCLUSIONES

Para discutir cuál es el papel ecológico que desempeñan los anfibios y reptiles en el ecosistema, hay que considerar los aspectos fundamentales de los cuales depende la funcionalidad de estos organismos. Considerando la trama trófica (fig. 7) y el flujo energético que se desarrolla en ella, es plausible entender que los factores ambientales, la biología de las especies y principalmente sus hábitos alimenticios son los elementos básicos que nos permiten comprender el espectro trófico y los niveles en el que se incluyen dentro de las cadenas alimenticias. Ahora bien, tomando en consideración lo anterior podemos preguntarnos si ¿las variaciones en la composición del alimento influyen en el nivel trófico?. Es bien conocida la existencia de variaciones cualitativas y cuantitativas en el tiempo y espacio de los organismos que componen la dieta de las comunidades

herpetológicas, estas variaciones se encuentran supeditadas a las fluctuaciones de los factores ambientales, como la precipitación pluvial y temperatura a lo largo del año. De tal forma que la disponibilidad del alimento se sujeta a estos cambios ambientales, por lo que las especies están obligadas a aprovechar al máximo el alimento en los tiempos y espacios de mayor productividad, es decir, cuando los recursos alimentarios se encuentran en mayor abundancia, y cuando los espacios se encuentran disponibles. Al mismo tiempo, estos organismos han adoptado estrategias para el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. Por otra parte existen diferencias en la alimentación de acuerdo a la edad y el sexo, y como resultado de los cambios alimenticios en cada especie se amplía el espectro trófico. Tomando en cuenta a las especies que presentan dietas especia-

lizadas, las preferencias alimentarias de estos no alteran el nivel trófico al que se encuentran incluidos y no dejan de ser relevantes en las interacciones del ecosistema, las cuales juegan un papel importante en la regulación energética del ecosistema. Al mismo tiempo es de importancia considerar el tamaño del biotopo que sustenta a las comunidades herpetofaunísticas, ya que el tamaño de éste influye en la abundancia de las poblaciones, y aquellos biotopos que sustentan la mayor biomasa en las comunidades representan el mayor porcentaje de conducción energética de un nivel inferior a otro de mayor nivel, este caso se observa para *Sceloporus* y *Cnemidophorus* que son los reptiles terrestres más abundantes, mientras que las especies de hábitos acuáticos más abundantes son la serpiente *Nerodia* y los anfibios de los géneros *Rana* y *Leptodactylus*. Es muy importante tomar en cuenta que las interacciones entre las especies reflejan algunos aspectos de la funcionalidad de éstas en el ecosistema, como son las relaciones de depredador-presa, las cuales indican las tendencias del flujo energético en las relaciones tróficas y de acuerdo a las clases de alimento que consumen se puede establecer el nivel o niveles tróficos a los que pertenece. Ahora bien, con el conocimiento de estas relaciones es posible conocer que especies de interés comercial se involucran en las relaciones tróficas de estas comunidades obteniendo información que nos permita establecer la mejor manera de conservar y aprovechar adecuadamente estos recursos naturales. De manera paralela, la posición de las comunidades herpetofaunísticas en las cadenas alimentarias, también se constituyen como indicadores de como se lleva a cabo el flujo de energía de niveles inferiores a otros niveles, es decir, cuando consumen a sus presas el consumidor en si mismo se convierte en una fuente proteínica aprovechable para otras especies. Por otra

parte, no hay que olvidar la importancia de los aportes energéticos de otros ecosistemas. Y aunque no existen trabajos que evidencien claramente los intercambios energéticos con ecosistemas aledaños, es posible comprender que los organismos presa como son los insectos y los depredadores de alta movilidad son algunos de los elementos que permiten el intercambio de energía. Finalmente hay que considerar a estas comunidades herpetofaunística como elementos preponderantes en el equilibrio de los ecosistemas, así mismo se constituyen como controladores de organismos que pueden llegar a formar plagas dañinas para las actividades agrícolas, ganaderas y aún para el mismo hombre.

## CONCLUSIONES.

■ La comunidad herpetofaunística esta incluida en los cuatro niveles tróficos, en donde los anfibios y los saurios, constituyen el segundo nivel trófico; las serpientes se incluyen en el tercer nivel, mientras que, los cocodrilos y las serpientes del género *Boa* son los únicos reptiles que se hallan ocupando parte del cuarto nivel trófico.

■ Las variaciones espacio-temporales del alimento, no alteran el nivel trófico de las especies, pero amplían el espectro trófico de éstas.

■ Las comunidades de anfibios y reptiles son grandes conductores de energía, principalmente aquellas especies más abundantes, las cuales juegan un papel preponderante en los ecosistemas.

■ Las comunidades herpetofaunísticas conducen la energía a niveles superiores transformándola en proteínas aprovechables para otras especies.

■ Los anfibios y reptiles se constituyen como controladores biológicos, contribuyendo al equilibrio ecológico de los ecosistemas.

■ Las relaciones depredador-presa son de especial interés para el hombre, principalmente en aquellas que involucran a especies de importancia comercial.

■ Se determinaron las variaciones temporales de algunos ordenes de invertebrados, observando que el orden más abundante a lo largo del tiempo es Coleoptera.

#### **AGRADECIMIENTOS.**

Los autores, agradecemos a la F.E.S. Iztacala, U.N.A.M. por el apoyo logístico para el desarrollo de este trabajo.

#### **LITERATURA CITADA.**

Barbault, R. 1978. Principios y métodos de estudio de la organización de los comunidades. Ing. Halfter (cd) Reserva de la Biósfera en el Edo. de Durango. Pubis. Instituto de Ecología, México 4:183-198.

Barbault, R., C. Grenot el Z. Uribe 1978. La partage des ressources alimentaires entre les especes de lizards du désert de Mapimí (Me xique). La terre et la Vie 32: 15 p.

Barbault, R. and Celecia. 1981. The notion of guilds theoretical and methodological aspects. Ecology of the Chihuahuan. Deserte. Pubis. Instituto de Ecología, México. 32 p.

González González J., Fernández Alamo A, y Segura Puertas L. Ecología 1. Editorial Trillas. 2a. edición, Méx. D.F. 1982. 13 p.

Gutiérrez Mayen M.G. y Sánchez Trejo R. 1986. Repartición recursos alimenticios en la comunidad de lacertilios de Cahuacán,

Edo. de Méx Tesis de Lic. ENEP Iztacala UNAM.

Hutchinson Evelyn G. ¿Qué es un Nicho? Editorial Blume. Itroducción a la Ecología de Poblaciones. Barcelona España. 1981. 296 p.

Lemos Espinal J. y Rodríguez I. J. 1984. Estudio general de la comunidad herpetofaunística de un Bosque Templado (mezcla *Quercus-Pino*) del Edo. de México. Tesis de Lic. ENEP Iztacala.

Lemos Espinal J. 1984. Repartición del recurso espacio en una comunidad de anfibios y reptiles del Edo. de Puebla. Ciencia Forestal. 9: 13 p.

Manjarrez Silva F. 1987. Ecología alimenticia de las culebras semiacuáticas *Nerodia rhombifera wieri* y *Thamnophis proximus rutiloris* en Alvarado Veracruz. Tesis Lic. ENEP Iztacala UNAM.

Margalef Ramón. 1977. Ecología trófica. Editorial Omega Ecología Barcelona España. 435 p.

Pascal Acot. 1979. Introducción a la Ecología. Editorial Nueva imagen 2ª ed. México D.F. 115 p.

Pianka R.E. 1978. The ecological Niche. Publishers Harper and Row. Evolutionary Ecology. New York, E.U.A. 237 p.

Fecha de Recepción: 20 de Septiembre del 2002.

Fecha de Aceptación: 11 de Noviembre del 2002.