



UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA REPARTICION DE LOS RECURSOS
ENTRE LAS POBLACIONES DE UNA COMUNIDAD HERPETOFAUNISTICA
EN ÉL ESTADO DE MEXICO
(SANTO DOMINGO AZTACAMECA)

TESIS:

QUE PARA OBTENER ÉL TITULO DE BIOLOGO
PRESENTA:

BERNARDO GARRIDO BORJA

DIRECTOR: DR. JULIO ALBERTO LEMOS ESPINAL



LOS REYES IZTACALA, TLANEPANTLA, EDO. DE MEXICO

MARZO 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

NO TEMAS SOÑAR,
NO CIERRES LOS OJOS A TUS SUEÑOS,
ES TU INSTINTO DE GRANDEZA EL QUE
TE HABLA A TRAVES DE ELLOS,
DEJATE LLEVAR,
POR QUE TODO ES POSIBLE,
DIOS NO NOS HUBIERA DADO CAPACIDAD
DE SOÑAR SIN DARNOS TAMBIEN LA POSIBILIDAD
DE CONVERTIR LOS SUEÑOS EN REALIDAD

Por el apoyo que siempre me han brindado, por su cariño y ejemplo

Con amor y agradecimiento a mis padres

Josefina Borja Córdova

Y

Francisco Garrido García

Con todo mi amor

A Cristina mi esposa

A Francisco Bernardo

Y

Bianca Cristina

mis hijos

A mis tíos Luciana Rodríguez y Ascencio Beltrán

y a la Familia Beltrán Rodríguez que durante

mucho tiempo me brindaron su hospitalidad para hacer posible este trabajo

A Alejandro Garrido Beltrán, Reyes Borja Cruz, Jorge Borja Cruz y Pedro Garrido
Cabrera

por su valiosa ayuda en los muestreos y captura de los organismos

Mi reconocimiento al Dr. Julio Alberto Lemos Espinal por su valiosa asesoría y
gran apoyo

durante el presente trabajo

Al M. en C. Rodolfo García Collazo y a los Biólogos Enrique Godinez Cano, Tizoc
Altamirano

Álvarez y Beatriz Rubio Morales por la revisión y sugerencias al manuscrito

INDICE

RESUMEN	PAG. 1
INTRODUCCION	PAG. 3
ANTECEDENTES	PAG. 5
OBJETIVOS	PAG. 11
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	PAG. 12
METODOLOGIA	PAG. 18
RESULTADOS	PAG. 22
DISTRIBUCION ESPACIAL	PAG. 24
AMPLITUD ESPACIAL	PAG. 30

SOBREPOSICION ESPACIAL	PAG. 31
RECURSO ALIMENTO	PAG. 33
AMPLITUD DEL RECURSO ALIMENTO	PAG. 35
SOBREPOSICION DEL RECURSO ALIMENTO	PAG. 36
ABUNDANCIA MENSUAL	Pág. 37
AMPLITUD TIEMPO MENSUAL	PAG. 41
AMPLITUD TIEMPO HORAS	PAG. 42
SOBREPOSICION TIEMPO MENSUAL	PAG. 43
SOBREPOSICION TIEMPO HORAS	PAG. 45

SOLAPAMIENTO TOTAL DE LOS RECURSOS	PAG. 47
DISCUSION	PAG. 49
SOBREPOSICION DEL RECURSO ESPACIO	PAG. 53
SOBREPOSICION DEL RECURSO ALIMENTO	PAG. 55
RECURSO TIEMPO	PAG. 59
AMPLITUD DEL RECURSO TIEMPO	Pág. 60
SOBREPOSICION TIEMPO MENSUAL Y HORAS DE ACTIVIDAD	PAG. 64
DIVERSIDAD	PAG. 66

SOBREPOSICION TOTAL DE LOS RECURSOS PAG. 69

CONCLUSIONES PAG. 72

ANEXOS Pág. 75

BIBLIOGRAFIA PAG. 82

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el uso de los recursos espacial, alimenticio y temporal, para la Comunidad en estudio, se realizaron muestreos mensuales de Mayo de 1986 a Mayo de 1987, en la localidad de Santo Domingo Aztacameca, en el Municipio de Axapusco Estado de México, para valorar la amplitud de los recursos espacio, alimento y tiempo se utilizaron los índices de amplitud y el de sobreposición de nicho, así como conocer la diversidad de esta Comunidad aplicando el índice correspondiente.

Se observaron 1553 organismos, los cuáles pertenecen a 10 especies de Reptiles y 4 de Amphibios; las especies más abundantes y que fueron con mayor frecuencia observadas son *S. grammicus*, seguida de *S. torquatus* y de *S. spinosus*, mientras que los menos frecuentes fueron *T. eques*, *C. triseriatus* y *P. deppoi*, esto para los Reptiles, para los amphibios la más abundante, aunque con una frecuencia menor esta *S. multiplicatus* y la menor abundante fue *H. eximia*

De los 25 microhabitats que se registraron, los lacertilios, los usan más eficientemente, *S. grammicus*, es la población que aprovecho un número mayor de estos 15, en segundo lugar *B. imbricata* con 10, seguida de *S. torquatus* con 9 sustratos, *S. spinosus* con 7 sustratos, *P. orbiculare* en 2 microhabitats

Para las serpientes *C. biserialis* utiliza 4 sustratos, para el caso de las poblaciones de *P. deppoi* y *T. scolaris* solo utilizan 3 sustratos, y para *C. triseriatus* y *T. eques* solo 2. Para el caso de los amphibios, *S. multiplicatus*, es la que aprovecha más sustrato 4. *H. eximia* y *H. arenicolor* ambas utilizan 3 microhabitats, por último *A. tigrinum* utilizo solo 2 sustratos. Las microhabitats que fueron usados preferentemente por la mayoría de las especies, así como por la mayor abundancia de organismo son: maguey, donde se registraron 113 organismos de 6 especies, comisura, formación rocosa con 101 organismos con 6 especies, el microhabitat nopal presento 115 individuos pertenecientes a 5 especies y pared de roca acomodada con 139 organismos y 5 especies, así mismo encontramos microhabitats que presentaron menos preferencias, estos son zacate amacollado donde solo se registro un organismo.

Para el recurso alimento la evaluación se realizó solo para los lacertilios, donde se registraron 8 ordenes de presas, donde *S. torquatus* y *S. spinosus* se alimentan de estos mismos. *S. grammicus* se alimenta de 6 ordenes, *B. imbricata* se alimenta de 7 y *P. orbiculare* en su dieta se registran 3 ordenes. Las presas más comunes para las poblaciones de lacertilios fueron los ordenes coleopterae y Hymenopterae, así mismo se observó que las especies más robustas como *S. torquatus*, *S. spinosus* y *B. imbricata* eligen en su dieta presas más grandes.

Con relación al recurso temporal las poblaciones de *S. grammicus*, *S. torquatus* y *S. spinosus* fueron las que se registraron durante todos los meses de muestreo, los meses con mayor registro de especies y de organismos fueron; Julio, Agosto Septiembre, Octubre y Noviembre. Para las horas de mayor actividad fueron entre las 09:00 y las 14:00 horas.

El índice de amplitud espacial más alto fue 0.2525 para *S. grammicus*, la amplitud del recurso alimento más alto fue para *S. torquatus* 0.8438 y para *S. spinosus* de 0.8327, para la amplitud temporal mensual el registro más alto fue para *S. torquatus* 0.9391, y la amplitud horas fue para *P. orbiculare* 0.5811

El índice de sobreposición obtenido para el recurso espacial fue entre *S. grammicus* y *S. spinosus* de 0.7360, la sobreposición para el alimento más alto se dio entre *S. torquatus* y *S. spinosus* 0.9943. La sobreposición temporal se dio entre *S. grammicus* y *S. torquatus* de 0.8873

Con respecto a la sobreposición total de los recursos (espacio, alimento y tiempo) las poblaciones que tuvieron la mayor sobreposición fueron *S. grammicus* y *S. spinosus* de 0.8280 y la menor sobre posición fue para *S. torquatus* y *P. orbiculare*. Observándose una mayor sobreposición de las especies en los recursos alimento y tiempo, en contraste con la dimensión espacial donde sus valores indican una menor sobreposición por lo tanto, podría ser un indicador de que el recurso espacial es el que contribuye a la segregación de las especies en la comunidad.

En cuanto a la diversidad tenemos meses con gran cantidad de especies observadas así mismo con gran cantidad de organismos debido a ello su diversidad se ve reducida tal es el caso de Julio de 0.2071, con la diversidad más baja y con la diversidad más alta Junio 0.6646.

INTRODUCCION

Una comunidad se puede definir como un conjunto de poblaciones de especies diferentes que coexisten en un tiempo y lugar determinados. Aunque este concepto puede ser muy claro, la definición de una comunidad en el campo es bastante complicada. De hecho actualmente se acepta que más que estudiar a entidades discretas, la ecología de comunidades estudia un nivel de organización caracterizado por propiedades emergentes que los distinguen de otros niveles como son las poblaciones y los individuos (Zavala 1989).

La Ecología de comunidades debe mucho su desarrollo a la controversia sobre la naturaleza misma de la comunidad; ejemplo, si las comunidades son entidades aisladas o si forman parte de un continuo, alrededor de esta controversia se han desarrollado conceptos tan importantes como el de dominancia, riqueza, diversidad, clímax asociación, estabilidad, etc. Paradójicamente, con el paso del tiempo, este conflicto ha mostrado ser más irrelevante (Sukatschew 1929; Orloci 1975; Whittaker 1975; Begon 1986).

Las preguntas actuales en ecología de comunidades se refieren a la existencia, importancia, intensidad, permanencia y contingencia de interacciones; ¿Qué interacciones suceden realmente?, ¿Cómo varían las interacciones entre especie y ambiente?, ¿Qué fracción de las interacciones ecológicas tiene un efecto significativo sobre la adecuación de los actores?. La respuesta a estas interrogantes implica el desarrollo de un planteamiento experimental para el estudio de comunidades naturales (Zavala 1989).

Tres son las categorías y en cada una de ellas los procesos son diferentes para explicar la estructura de la comunidad. En este trabajo se utilizan dos: el ambiente físico que considera a la heterogeneidad espacial y la distribución del ambiente, el otro la interacción biótica que considera a la competencia y a la depredación (Lemos 1992).

A lo largo del proceso evolutivo los organismos han adoptado diversas estrategias, para evadir la competencia y dentro de los mecanismos más importantes que permiten la convivencia entre las especies y un mejor aprovechamiento de los recursos, están las estrategias que utilizan los organismos para aprovechar los recursos disponibles y poder coexistir establemente aun cuando utilicen los mismos recursos. Las dimensiones se deben

escoger de acuerdo a la comunidad con que se trabaja, procurando que estas sean lo menos interdependientes posibles. Además para evaluar la segregación específica de la comunidad por el uso de recursos, lo más común es tomar en cuenta tres dimensiones de segregación (Schoener 1974). Por otro lado, Pianka (1973, 1977, 1982, 1986), Y el mismo Schoener (1974, 1977) mencionan que las características que hacen ver con más claridad tal segregación entre poblaciones, traduciendo los efectos de la competencia y permitiendo la coexistencia entre estas, son principalmente las diferencias entre microhábitat explotados, en el consumo de alimento y en los tiempos de actividad, por lo tanto las dimensiones más importantes son de manera generalizada: el espacio, el tiempo y el alimento,

Cada población se encuentra ocupando un determinado lugar en la comunidad y en el espacio físico ambiental, pero para llevar a cabo la evaluación, es necesario considerar que una comunidad puede dividirse en subcomunidades, que se encuentren espacialmente bien definidas, cuyas poblaciones son más o menos interdependientes y estas a su vez se componen de microcomunidades o gremios que son grupos de poblaciones que explotan en un mismo ecosistema, un mismo tipo de recursos (Barbault 1978, 1988, Barbault y Celecia 1981; Thiollay 1981). Esto tiene bastante importancia ya que las similitudes más importantes en cuanto al aprovechamiento de recursos, ocurre entre poblaciones que pertenecen a un mismo gremio, presentando una cierta sobreposición y por consiguiente una mayor posibilidad de competir.

ANTECEDENTES

Se han realizado diversas investigaciones sobre el uso de los recursos entre poblaciones que forman las comunidades naturales para entender la organización y estructura de los sistemas ecológicos. Tracy y Keith (1986), mencionan las interacciones que ocurren entre las porciones físicas y bióticas del nicho del animal sugiriendo que los animales solo explotan su ambiente físico. El ambiente térmico puede ser cuantificado como un recurso ecológico y medido con respecto a las relaciones de la temperatura, evaluando la importancia térmica de un animal y aspectos de explotación temporal.

Ballinger et al. (1990) analizaron los patrones en el uso de recursos en una comunidad de lagartijas, examinando ocho dimensiones del nicho, obteniendo un promedio de sobreposición de 74% para todas las dimensiones a excepción del microhabitat 66% y del alimento del 52%. en cuanto a la amplitud gran especialización de *Halbrookia maculata* por el microhabitat y *Eumeces multivirgatus* y *Chernidophorus sexlineatus* en el consumo del alimento.

Bergallo y Rocha (1994), realizaron un estudio sobre el uso del microhabitat y hábitos alimenticios de dos lagartijas simpátricas con distintos modos de alimentación encontrando que la dieta de las dos especies difiere fuertemente, teniendo un bajo nivel de similitud en su nicho trófico. La amplitud del nicho espacio fue más elevada a pesar de las diferencias interespecíficas.

Smith (1996), estudio una población de *Sceloporus virgatus* usando un método para cuantificar el uso del habitat, donde se consideran todas las observaciones para un individuo, encontrando que la superficie de las rocas son los sustratos más usados y raramente los árboles.

Saenz (1996), analizo el contenido estomacal a *Hemidactylus turcicus* clasificando cuatro grupos basados en el tamaño del hocico y tres grupos basados en la altura del microhabitat, observando que las presas más ingeridas fueron orthoptera, lepidoptera e isopoda, la diferencia de los geckos en su tamaño, así mismo en su dieta. Diferencias en la dieta de los geckos habitando diferentes microhabitats fue muy evidente.

Grover (1996) estudio el uso del microhabitat de dos lagartijas simpátricas *Sceloporus occidentalis* y *Sceloporus undulatus* para evaluar la interrelación entre las características del microhabitat y la temperatura del microambiente. El análisis del componente principal indica que la mayor variación es en el microhabitats *S. occidentalis* se movió cerca de árboles y arbustos en temperaturas elevadas del ambiente, *S. undulatus* no regula su temperatura con el microhabitat pero si regula rangos pequeños de temperatura moviéndose a la sombra de grandes rocas. Diferencias interespecificas en el comportamiento termoregulatorio mostró una profunda influencia sobre las diferencias interespecificas del microhabitat.

Melville y Swain (1997) estudiaron a *Niveosaurus microlepidotus* y *N. metdlicus* usando diez habitats empleando el (PCA) análisis del componente principal el cuál proporciona una definición cuantitativa de preferencias en el microhabitat basado en el sitio de asoleo, donde *N. microlepidotus* es encontrada en sitios abiertos, campo pedregoso, *N. metdlicus* asociada con vegetación relativamente alta, estratos densos. Relaciona el microhabitat con el sitio de asoleo.

Vitt et al. (2000) estudiaron a tres especies de lagartijas simpátricas en el amazonas, examinando el uso del espacio, tiempo y alimentos que son los ejes fundamentales del nicho. La sobreposición del espacio fue baja y no significativa, para el tiempo de actividad fue parecido entre las tres lagartijas, así la composición de su dieta, concluye que el eje espacial es el principal factor para su segregación.

Hager (2001) trabajo con *Holbrookia maculata* y *Sceloporus undulatus* en un sistema de dunas, observando que estas especies están separadas en el uso del nicho espacio por la preferencia hacia distintos microhabitats.

Feria et al. (2001) estudiaron el ciclo reproductivo y la dieta de una población de lagartijas vivíparas *Sceloporus torquatus*, observando que para la dieta de ambos sexos además de insectos consumieron materia vegetal, arañas, isópodos y ocasionalmente lombrices de tierra. En la época seca las hembras consumieron la mitad del alimento consumido por los machos.

Uno de los problemas centrales en la comunidad ecológica es el de tratar de explicar los diferentes mecanismos que llevan a la coexistencia de diferentes especies en un grupo dado. MacArthur (1958), establece que hay una fuerte correlación entre la diversidad y la diversidad estructural del habitat, sugiriendo que la diversidad estructural del habitat permita la coexistencia de especies con requerimientos ecológicos similares para repartir los recursos disponibles.

Tillman (1986) sugiere que la heterogeneidad espacial estima el suministro de recursos de una localidad dada causando la coexistencia de muchas especies en esta, comparada a la localidad con recursos limitados.

Holth (1984) demostró que los modelos de interacción predador-presa predicen la extinción de la presa cuando un predador come en un ambiente homogéneo en el cual hay una misma probabilidad de escoger un mismo individuo de la población de presas, además señala que solo en caso cuando hay heterogeneidad espacial es posible tener coexistencia de competidores por el refugio de las presas, así mismo menciona que diversos estudios de la interacción predador-presa pueden persistir justamente en un ambiente heterogéneo, que provee de suficientes escondites para las presas que de otra forma las llevaría a la extinción.

Vitt y et al. (2000), estudiaron *Gonatodes hosemani* y *G. Humeralis*, en el este de Rondonia, Brasil, para determinar los factores ecológicos que permiten su coexistencia, observando diferencias en el uso de microhabitats, siendo activas en el mismo tiempo del día y manteniendo la misma temperatura corporal, la sobreposición del alimento fue elevado indicando que el tipo de dieta es muy parecida y cuando existieron diferencias en el tipo de presa que cada una consumió, se debieron a la utilización de diferentes microhabitats, concluyendo que el eje del nicho que más claramente los separo fue el espacial.

Los trabajos que se han realizado en México sobre la repartición de recursos que han sido fundamento importante de otros muchos, destacan los siguientes: En el eje neovolcanico Lemos y Rodríguez (1984), trabajaron con la disponibilidad y explotación del microhabitat de anfibios y reptiles en el Estado de México, así como la actividad diaria y estacional.

En la vertiente oriental del volcán Iztaccihualt Lemos y Franco (1984), analizaron el recurso espacio, en una comunidad de anfibios y reptiles, en la que diferencian poblaciones especialistas y generalistas, así como la sobreposición de sus nichos.

Amaya (1987), estudio la repartición de recursos espaciales temporales y alimenticios de los anfibios y reptiles

Gutiérrez y Sánchez (1986) realizaron un análisis del reparto del recurso alimenticio de una comunidad de lacertilios en Cahuacán, Estado de México, para comprender la manera como explotan y se reparten el alimento, así como su utilización y disponibilidad.

Gallina et al. (1989) comparan las comunidades de lacertilios de dos sitios con diferencias claras de sustrato y estructura vegetal, presentan información sobre densidad, biomasa, diversidad y dominancia de ambas comunidades, observando una estrecha relación entre la disponibilidad de microhabitat y la diversidad en las comunidades.

González (1987) estudio la repartición de los recursos en una comunidad de anfibios y reptiles, tomando en cuenta las tres dimensiones básicas del nicho; espacio, tiempo y alimento, así como las interacciones que ocurren entre ellos.

Altamirano et al. (1989) realizaron un análisis del nicho trófico y papel ecológico de una comunidad herpetológica

Altamirano et.al. (1990) estudiaron las tácticas alimentarias, espaciales utilizadas en comunidades que explotan un mismo recurso para evitar la competencia dentro de algunas especies de anfibios y reptiles de Alvarado, Veracruz.

Lara y Castro (1991) apartaron los primeros datos sobre distribución, habitat, hábitos de alimentación, ciclo reproductivo y relaciones térmicas de una población de lagartijas en el Estado de Morelos.

Altamirano (1992) determinaron el ciclo de actividad y uso del espacio para tres especies de lagartijas en una zona de duna playera, en Alvarado Veracruz.

Mendoza (1990) establece la distribución de la herpetofauna de acuerdo a la vegetación, determino dos regiones altitudinales y tres patrones de distribución observando que la distribución en los reptiles es afectada por la heterogeneidad espacial y los factores físicos.

Aseff-Martínez (1994) estudiaron la repartición de los recursos alimento, espacio y tiempo en una población de *Sceloporus grammicus* obteniendo sus registros de los linderos entre los cultivos.

Ortega et al. (1992) realizaron un análisis más profundo sobre la organización ecológica de la comunidad de lacertilios del desierto del pinacate, considerando a 12 especies además de *Uta stansburiana*, *Cnemidophorus tigris*, *Uma notata*, *Callisaurus draconoides* y *Dipsosaurus dorsalis*; describen sus ciclos de actividad diaria, efectúan análisis de sobreposición de nicho espacio y tiempo, así como de la variación temporal de las presas consumidas por las especies con estrategia forrajera pasiva y activa, observando que todas las especies difieren en el uso del espacio a nivel del microhabitat y a partir de este se reparten las presas disponibles.

Ortega et al. (1994) estudiaron la forma en que los lacertilios se reparten el microhabitat, tiempo de actividad diaria, taxa y tamaño de las presas que consumen encontrando que la selección de habitat y microhabitat juegan un papel determinante en la organización de esta comunidad.

Ortega et al. (1995) comparan aspectos tróficos de 11 de las 12 especies de lacertilios del desierto del pinacate observando que la elección del microhabitat y un desfase en el tiempo de actividad son fundamentales en la repartición del alimento.

Zarate (2002), estimó el uso de los recursos espaciales y temporales de una comunidad de anfibios y reptiles, determinó la amplitud y sobreposición en cuanto a sustrato preferencial y tiempos de actividad. El sustrato de mayor explotación fue la superficie de troncos caídos, para las horas de actividad los registros se dieron principalmente de 08:00 – 14:00 horas. Se observó un comportamiento especializado en el uso del espacio, así mismo, en el eje temporal se registró un comportamiento generalista.

López (2002) estudio el uso del espacio y tiempo para *Sceloporus grammicus* y *Sceloporus mucronatus*, registrándose sus temperaturas corporales, las temperaturas del sustrato en el que se les encontró y la temperatura ambiental. No se encontró sobreposición

significativa en la utilización del espacio, ya que *S. mucronatus* prefiere microhabitats rocosos; *S. grammicus* por su parte aprovecha de manera oportunista un mayor número de microhabitats, ambas especies aprovechan satisfactoriamente las bardas de roca acumulada, además existe una relación entre la temperatura corporal con la temperatura de los microhabitats.

Con la presente investigación se pretende contribuir de manera significativa al conocimiento de la estructura de la comunidad de anfibios y reptiles de un matorral xerófito, utilizando la repartición de los 3 recursos fundamentales: el espacio, el tiempo y el alimento, considerando diferentes factores que determinan el número de especies de la comunidad.

OBJETIVOS

Comprender la manera y magnitud con que las poblaciones de anfibios y reptiles utilizan los recursos como son: el espacio, el tiempo y el alimento. Para así conocer como se estructura la comunidad. Para ello se necesita conocer lo siguiente:

- a) Determinar cada una de las especies de la comunidad hepertofaunistica
 1. Elaborar un listado de especies
 2. Observar las fluctuaciones que sufre la diversidad específica con los cambios de temperatura y precipitación.
- b) Evaluar la amplitud de los recursos utilizados para cada población en sus tres dimensiones: espacio, tiempo y alimento (el recurso alimento solo será evaluado para los lacertilios), utilizando un modelo estadístico.
 1. Evaluar los recursos disponibles
 2. Conocer en que grado las poblaciones son especialistas o generalistas
- c) evaluar la sobreposición de las poblaciones en la utilización de los recursos: espacio, tiempo y alimento
 1. Elaborar la matriz de la comunidad, para saber el grado de interacción que hay entre las poblaciones
 2. Elaborar los dendogramas de la comunidad para las tres dimensiones de los recursos explotados
 3. Conocer como la heterogeneidad espacial está relacionada con la competencia y la depredación para que las especies de un determinado grupo coexistan

Además de los puntos anteriores se realizan observaciones que coadyuven a la mejor comprensión de cómo está estructurada esta comunidad.

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

LOCALIZACIÓN

El área de estudio se encuentra ubicada en el Centro este de la mitad septentrional de la cuenca Endorreica del Valle de México ocupando el poblado de Santo Domingo Aztacameca y zonas aledañas, perteneciente al Municipio de Axapusco, Estado de México, entre los Cerros Gordo y Buenavista a una altura que va de los 2450 a los 2500 m.s.n.m., se encuentra a 170 km., de la capital del estado y a 60 km., del D.F. geográficamente se encuentra ubicada entre los 98° 46´ 09´´ longitud oeste y 19° 45´15´´ de latitud norte. Su extensión territorial alcanza los 67.6 km² aproximadamente (Fig. 1)

Las vías de acceso son la carretera federal No. 132 a Tulancingo y la federal No. 85 a Pachuca, siguiendo la desviación a Temascalapa de una carretera estatal hasta Santo Domingo Aztacameca, la cual atraviesa el área de estudio.

DELIMITACION

Los límites de la zona de estudio son los que a continuación se mencionan: al norte con los poblados de san Pablo Xuchi y San Felipe Teotitlán; al oriente, con los poblados de San Nicolás Tetepantla y San Miguel Atepoxco; al sur con los poblados de Santiago Tolman y San Pablo Ixquiltán; al poniente con los pueblos de Santa María Maquixco San Juan Teacalco y San Cristóbal Colhuacan.

TOPOGRAFÍA.

En el área de estudio predominan terrenos pedregosos, siendo el 25% del territorio de forma accidentada sobre todo en las pendientes y aparte de su territorio cultivable, el resto que correspondería a una zona de tipo semiplano, un 60% es terreno seco pero cultivable y un 15% de llanuras que corresponden a una zona de planicie que es cultivable y zona de pastizales.

GEOLOGIA

El valle de México se encuentra ubicada en la parte oriental de la faja volcánica transmexicana, surgida a lo largo del terciario y cuaternario gracias al hundimiento de la placa Cocos, la fosa de Acapulco tal como lo muestran las lavas andesíticas que surgen de la corteza terrestre (Mooser 1975).

A su vez la cuenca de México es posible dividirla fisiográficamente en la zona meridional, septentrional y nororiental, limitadas por diferentes sierras formadas en distintas fases volcánicas. El área de estudio se encuentra ubicada en la segunda.

Es a lo largo del cuaternario, durante la sexta fase volcánica entre el pleistoceno y el reciente (Mooser 1975), que surgen los volcanes formadores del Cerro Gordo así como de algunas elevaciones menores, constituidas de fenobasaltos y rocas ígneas extrusivas básicas. Existen también afloramientos basálticos y algunos andesíticos en lomeríos y partes planas que constituyen los litosoles ígneos de manera de mosaico.

HIDROLOGIA

La zona de estudio, carece totalmente de recursos acuíferos, no existen ríos de cauce constante y solo se forman algunos cauces durante el periodo de lluvias. No existen manantiales de ninguna especie solo existen tres jagüeyes que se mantienen con agua solo en las temporadas de lluvia.

CLIMATOLOGÍA

Tres son las estaciones meteorológicas cuyos datos sirvieron para delimitar el macroclima del área de estudio: Tizayuca y Tezontepec en el Estado de Hidalgo y Teotihuacan Pirámides, en el estado de México, la primera estación denota un clima C (Wo) b (e) g, (templado, el más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y un cociente P/T menos de 43.2 verano fresco y largo con la temperatura media del mes más caliente entre los 6.5 y los 22 °C. Oscilación anual de la temperatura media mensual entre 7 y 14 °C, el mes más caliente antes de Junio), mientras que las dos siguientes estaciones BSi k' W (w) i' g (el menos seco de los secos con un cociente P/T mayor de 22.9 templado con verano fresco cuya temperatura media anual esta entre los 12 y 18 °C, siendo la del mes más frío entre los -3 y 18 °C, y la del mes más caliente menor a los 18 °C. Régimen de lluvias en verano con 10 veces más precipitación en el mes más húmedo que en el mes más seco. Poca oscilación térmica anual de la temperatura media mensual, entre 5 y 7 °C, siendo el mes caliente antes de Junio), (García 1981).

Los datos anteriores se pueden extrapolar con base a la vegetación, ya que no existe ninguna estación meteorológica intermedia de esta forma el área cae dentro del segundo régimen climático.

EDAFOLOGÍA

Ya que el suelo dependen de la interacción de los agentes físicos, químicos y bióticos del sustrato geológico y este último procede de las actividades volcánicas del pleistoceno al reciente; entonces se infiere que muchos de los suelos en el área de estudio son relativamente jóvenes y poco desarrollados, lo anterior también se manifiesta por la gran cantidad de lugares con afloramientos rocosos, queda como resultado una mezcla heterogénea de litosoles con otras unidades pedalógicas.

A grandes rasgos se podría englobar la mayor parte de las faldas de los cerros y los valles en los que Flores Díaz (1974), indica en su perfil topográfico de la cuenca como suelos que se desarrollan entre los 2500 y 2300 m.s.n.m., los cuales presentan perfiles cuyas partículas están cementadas por óxidos de hierro, sílice, arcillas que pueden mostrar depósitos verticales y laminares de carbonato de calcio, magnesio y sodio. Estos suelen recibir el nombre de tepetates y pedológicamente se les denomina feozem.

En la mayor parte de lomeríos y valles se encuentra el feozem combinado con el cambisol eutrítico. Este último tipo de suelo es el más afectado por la erosión que en la base norte del Cerro Gordo, entre los 2500 y los 2700 m.s.n.m., alcanza las porciones más notables.

VEGETACIÓN

El matorral xerófito es el tipo de vegetación más extendido en el área, encontrándose en todos los terrenos accidentados, lomeríos y cerros hasta una altitud de 2750 m.s.n.m., aproximadamente. Ya Rzedowski et,al. (1964) y Rzedowski (1975), indica que las especies de mayor distribución que caracterizan este tipo de vegetación son: *Opuntia streptocantha*, *zduzania augusta* y *Mimosa biunsifera* entre las malezas están *Solanum restratum*, *bouvardia ternifolia*, *Simsia aplexicaulis*. Dos tipos diferentes de pastizal; *Buchloe dactyloides* con *Hilaria cenchroides* y/o *Bouteloua gracilis*. El zacatonal de *Stipa ichu*. (Castilla y Tejero 1983). La vegetación introducida ocupa el mayor porcentaje. Está última puede definirse en las siguientes unidades: vegetación agrícola y arbence, vegetación ruderal y vegetación en los bancos de material de brecha volcánica.

VEGETACIÓN HIDRÓFILA

Esta comunidad se manifiesta únicamente en las temporadas de lluvias o bien se encuentran en sistemas mantenidos artificialmente con agua. Por lo tanto se localiza fundamentalmente en las represas, zanjas para riego, aljibes y jagüeyes en los pueblos, en lugares que se aniegan temporalmente el arbusto dominante es *Baccharis salisifolia* y *Eupatorium sp.*

COMUNIDADES ANTROPOGENICAS

Presas y represas, la acción anual de llenado y vaciado impone condiciones especiales a las plantas de las orillas de sobrevivencia de *Bacopa procumbens*, *Sinodum dactylon*, *Euphrosyne parthenifolia*, *Petunia perviflora*. En aljibes y jagüeyes *Lema minima*. Zanjas o canales *Limosella aquatica* y *Chloris submutica*

VEGETACIÓN INTRODUCIDA

Agrícola y arbence: tuna blanca, cebada, maíz y maguey *Opuntia amygdæa* *Ordeum vulgare*, *Zea maíz*, *Agave sp.* Ruderal: vegetación que crece a la orilla de la carretera pavimentada de los lados de las terracerías y brechas *Parthenium bipinnatifidum*, *bidens dorata*, *Salvia hirsuta*

Bancos de materia (tezontle extraído de la comunidad) con frecuencia crecen en ellos *Datura stramonium*, *Mirabilis jalapa*, *Verberia menthaefolia* *Opuntia streptacantha*

METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente trabajo de investigación la base esencial fue la recopilación de los datos de campo obtenidos de los conteos mensuales de anfibios y reptiles llevados a cabo en el transcurso de trece salidas con una duración de tres días cada una. Comprendiendo el periodo de mayo de 1986 a mayo de 1987. El recorrido se iniciaba a las 07:00 y 08:00 horas, para finalizar entre las 16:00 y 17:00 horas durante los tres días.

Previos a los muestreos efectivos se realizaron salidas prospectivas con la finalidad de hacer observaciones del área de estudio y reconocer las especies que integran las poblaciones, tanto de anfibios y de reptiles, de esa manera conformar la lista de las mismas, además para el reconocimiento de la zona y así conocer las áreas de distribución de las diferentes especies de cada población, por otro lado delimitar la dirección de los transectos.

Para capturar a los organismos se utilizaron ligas de hule, resorteras o manualmente, para aquellos organismo que se colectaron vivos se utilizaron bolsas de manta, en el caso de los reptiles y bolsas de plástico para los anfibios (los acuáticos fueron mantenidos con agua del medio, y los terrestres con una porción de tierra húmeda). Ya recogidos todos los organismos colectados, se sacrificaron con una sobredosis de cloroformo, para lo cual se impregno un algodón y se metió junto con los organismos en el recipiente hasta que murieron Gaviño et al. (1980).

Los organismos fueron fijados en formol al 10% inyectándoseles tanto por la región gular y cloacal, a las serpientes se les inyectó a lo largo de todo el cuerpo por la región ventral. Los ejemplares fueron almacenados en formol al 10% para su posterior preservación en alcohol al 70%.

Los muestreos se realizaron siguiendo tres transectos en línea según el criterio de Brower y Zar (1980). Cada uno fue recorrido a pie por 2 – 3 observadores. Los transectos se encuentran distribuidos en el área en diferentes direcciones partiendo todos ellos del poblado de Santo Domingo Aztacameca, Municipio de Axapusco, Estado de México; el recorrido del primero es de aproximadamente 5

km, llegando a las faldas del Cerro Gordo, el segundo aproximadamente 6 km hasta el Cerro Buenavista y por último el tercero de aproximadamente 4 km hasta el panteón del pueblo. Atendiendo a las costumbres de los

- 18 -

pueblos de nombrar algunas de sus áreas en su territorio a continuación los nombres de las áreas que son atravesadas por cada uno de los transectos.

Transecto 1. La loma, El Zarco, Terrenates, Cerro Pelón, La Cañada, Cuajio, Las Presas, Las Majadas, El Calvario, los Tejocotes, Tecalichtles, Potrillos, Chalmello Palmillas, loma del Aire Las calaveras, Quebranta Huesos, Las Tetillas y Las Ruinas.

Transecto 2. La garnica, presa del salto, Sandoval, Nopalera, jagüey Viejo, Coyotillos Tetlapanga y la Negrita

Transecto 3. San Luis, La Mesa, La Joya, Las Matas, Los Hoyos, Axotla, Cacomixtles Tetechal, Las Majaditas, La Palma y El Verdugo

Con el fin de tener los datos organizados de todos los organismos observados y recolectados para utilizarlos en los diferentes análisis de esta investigación se utilizaron los siguientes elementos: especie o subespecie a la que pertenece el organismo, transecto muestreado fecha, hora, habitat y microhabitat en que cada organismo fue observado, así mismo se anotaron las condiciones ambientales prevalecientes en ese momento. Para los registros indirectos (mudas) se realizó lo mismo.

Para los datos del consumo de alimento, se colectaron organismos durante todo el ciclo.

Para el análisis del contenido estomacal de Lacertilios se llevó a cabo la disección de los especímenes a los que se les extrajo el estómago, el cual fue abierto y su contenido vaciado en una Caja de Petri con la finalidad de observar, verificar y contar las presas ingeridas. Los artrópodos encontrados en dichos estómagos, se le midió el largo y ancho, el volumen desplazado y su identificación fue realizada hasta orden, Pianka (1973) y Maury (1981).

Los datos de parámetros ambientales de temperatura y precipitación se obtuvieron directamente de la estación meteorológica de Villa Tezontepec, Edo. De Hidalgo. Los cuáles sirvieron para evaluar y comparar los cambios de la diversidad específica con respecto a dichos parámetros, para ello se utilizó la fórmula de diversidad de Shannon y Weaver (Cox 1981, Hair 1987). Este se utilizó debido a su simplicidad y extenso uso y cuyos méritos resultan de su independencia respecto al tamaño de la muestra, pues se estima la diversidad con base a una muestra tomada al azar y que presumiblemente contiene todas las especies de la comunidad (Poole 1974).

-19-

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

Donde $p_i = n_i/N$, siendo esto la proporción del número de individuos pertenecientes a la especie i

n_i = abundancia de individuos por la población i

N = número total de individuos de todas las poblaciones

Con los datos de campo y laboratorio se formó una tabla de distribución de especies para cada una de las tres dimensiones; espacio, tomando en cuenta los microhabitats que ocupa cada población; alimento, de acuerdo al tipo de presas que utiliza cada población de lagartijas, y tiempo en base a su actividad mensual y horas del día.

Para estimar la magnitud del uso de recursos de cada población, y saber con base en esto que tan especialistas o generalistas son, se calculó la amplitud para cada una de las dimensiones ya mencionadas, utilizando el índice de diversidad de Simpson en forma estandarizada (Levins 1968) tendiendo a cero para poblaciones especialistas y a uno para generalistas.

$$D_s = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Donde p_i = Proporción de individuos que utilizan el recurso i

N = número de recursos de una dimensión dada, ocupados por la comunidad

Para el cálculo de sobreposición en cada dimensión, se utilizó la fórmula propuesta por Pianka (1967, 1975, 1982, 1986), teniendo a 0 para los pares de poblaciones que no se superponen y a 1 para los pares de poblaciones con un 100% de sobreposición en la dimensión que se está evaluando.

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

Donde p_{ij} = Proporción de individuos de la especie j que utilizan el recurso i

p_{ik} = Proporción de individuos de la especie k que utilizan el recurso i

- 20 -

Con los resultados obtenidos de la sobreposición se elaboró la matriz de la comunidad para cada dimensión, en la cual se confrontan las poblaciones estudiadas en cuanto a los valores de sobreposición que cada uno observa con respecto a los demás.

El dendograma para cada dimensión evaluada se elaboró por medio del método de reducción de matrices puesto por (Levins 1968)

Finalmente el cálculo de sobreposición total considerando las tres dimensiones, se efectuó mediante el producto de las sobreposiciones de cada par de sobreposiciones a lo largo de cada dimensión componente (Pianka 1973), esto se hizo solo para Lacertilios, ya que solo en ellos se evaluó la amplitud y sobreposición del recurso alimento.

RESULTADOS

De la comunidad herpetofaunística estudiada, se registraron 3 familias para la clase amphibia, 1 del orden urodela y 2 del orden salienta. Para la clase reptilia se registraron 4 familias, 2 son del suborden sauria (Lacertilia) y 2 familias del suborden serpentes, en total se estudiaron 14 especies que se pueden observar en el (cuadro 1). De estas 14 poblaciones se observaron 1553 organismo en total, de los que se colectaron un total de 59 organismos de las diferentes especies para su determinación taxonomica para lo cual se utilizaron claves de Smith y Taylor (1945,1948 y 1950), así mismo se les practico el análisis estomacal correspondiente esto solo para las especies de Lacertilios.

Para la determinación de los microhabitats se utilizo el criterio que se basa donde fueron observados los organismos y algunos capturados (Lemos y Rodríguez, 1984).

CLASE AMPHIBIA

ORDEN URUDELA

FAMILIA AMBYSTOMATIDAE Ambystoma Tigrinum Green, 1825

ORDEN SALIENTA

FAMILIA PELOBATIDAE Spea multiplicatus Cope, 1863

FAMILIA HYLIDAE Hyla eximia Baird, 1854

Hyla arenicolor Cope, 1860

CLASE REPTILIA

SUBCLASE LEPIDOSAURIA

ORDEN SQUAMATA

SUBORDEN SAURIA (LACERTILIA)

FAMILIA PHRINOSOMATIDAE Sceloporus grammicus Wiegmann, 1828

Sceloporus toquatus Wiegmann, 1828

Sceloporus spinosus Wiegmann, 1828

Phrynosoma orbiculare Linnaeus, 1789

FAMILIA ANEGUIDAE Barisia imbricata Weigman, 1828

SUBORDEN SERPENTES (OPHIDIA)

FAMILIA COLUBRIDAE Conopsis biserialis Taylor y Smith, 1942

Pituophis deppei Dumeril, 1853

Thamnophis scalaris Cope, 1861

Thamnophis eques Rouss, 1834

FAMILIA VIPERIDAE Crotalus triseriatus wagler, 1830

**CUADRO 1. COMPOSICION HERPETOFAUNISTICA DE LA ZONA DE ESTUDIO
(MAYO 1986 – MAYO 1987)**

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Se registraron 25 microhabitats diferentes distribuidos en el área de estudio conformando el recurso espacial que la comunidad de anfibios y reptiles usa, estos microhabitats son: Pared, tronco seco de maguey (mesontete), maguey, opuntia basura, planta (siempre viva), abrojo, nopales de desecho, pared de roca acomodada tronco seco del árbol, comisura de tierra, comisura roca de tepetate comisura formación rocosa, órgano, árbol, tronco seco de nopal, agua de jagüey, arbusto, flores secas, suelo, pasto, bajo tabique, bajo roca, zacate amacoyado y pared de adobe.

(En el cuadro 2) se observa la abundancia y frecuencia del microhabitat ocupado por las especies que componen la comunidad Herpetofaunística del área estudiada, así la población de *S. grammicus* con 564 individuos, se encontró utilizando 15 de ellos, observando una marcada preferencia por los nopales de desecho con 130 organismos, este hecho se debe a que fácilmente encuentra madrigueras donde ocultarse de sus depredadores, aunado a esto el alimento lo pueden obtener en abundancia, es importante mencionar que con los nopales de desecho se van apilando las pencas de nopal que se le van quitando a la misma planta (desnopalado). Además estos nopales al secarse van formando espacios que van siendo ocupados, además de que estas pencas de nopal tienen espinas que de alguna manera protegen a estos organismos contra algunos depredadores.

El siguiente recurso importante para esta población es nopal con 101 individuos, cabe mencionar que el recurso nopal más utilizado se encuentra en cerros laderas, caminos y barrancas. Este recurso es usado por *S. grammicus* solo a un determinado nivel del suelo, principalmente en la parte que forma el tronco, ya que en las partes superiores está expuesto a depredadores, así como a la radiación y corrientes de aire, por otro lado en la parte del tronco las pencas superiores proyectan sombra que los organismos utilizan para resguardarse del calor.

Otro recurso que explota grandemente es maguey con 89 organismos, ya que el área de estudio presenta como habitat los magueyes. Este microhabitat es usado en la región como barrera rompe vientos en muchas tierras de cultivo, donde fácilmente podemos encontrar a *S. grammicus* que utiliza este recurso solo en las partes bajas, principalmente en las pencas

más viejas de la planta (mesotes), que entre las pencas de un maguey y otro se forman escondites, que son buenos refugios y lugar donde existe el alimento, además de tener las condiciones apropiadas para su buen desarrollo.

En cuarto lugar el recurso que explota, son los troncos secos de árbol con 62 organismos, este microhabitat, en estos troncos, la corteza se va desprendiendo dejando huecos que *S. grammicus* usa eficientemente, así mismo los troncos caídos proporcionan abrigo contra factores adversos.

Otro recurso muy similar a los nopales de desecho son los troncos secos de nopal cuya principal diferencia es que en los segundos presentan la corteza desprendida, una madriguera importante para *S. grammicus* donde fue observada 44 ocasiones.

Otros microhabitats muy utilizados por esta población son: pared, pared de roca acomodada y pared de adobe, con 27, 52 y 11 individuos respectivamente, una de las diferencias entre estos tres microhabitats es sin duda la energía que absorben.

El recurso tronco seco de maguey (mesontete) es usado en 19 ocasiones, ya que en el *S. grammicus* encuentra condiciones apropiadas, ya que las lluvias, la radiación, el viento así como factores bióticos van degradando este recurso, incrementando espacios y alimento que *S. grammicus* aprovecha.

Para *S. Torquatus* con 235 individuos que fueron vistos en 9 microhabitats de los que 2 explota grandemente, comisura formación rocosa y pared de roca con 85 y 81 organismos respectivamente, también explota en menor cantidad otros recursos los cuales se relacionan geológicamente con los ya mencionados, estos son comisura roca de tepetate con 36 organismos, pared de adobe con 12 organismos y comisura de tierra con 11 organismos.

Cabe mencionar que los organismos que se registraron en zacate amacoyado maguey y tronco seco de árbol se encontraban cerca de una formación geológica (pared de tepetate). Por lo que observamos *S. Torquatus* no está comúnmente limitado a los habitats rocosos, sino que también lo encontramos explotando microhabitats de tipo biótico como lo mencionan (Smith, 1936; Duellman, 1961). Weler (1951), Fitch (1970) y Feria-Ortíz (1989).

Con 36 organismos, 7 recursos explotados, siendo el microhabitat maguey el que principalmente usa, la frecuencia con la que fue observada es de 16 organismos siguiéndole en importancia de uso nopal con 7 organismos, y en menor cantidad nopales de desecho,

pared de roca acomodado árbol, tronco seco de nopal, cada uno con 3 organismos, por último con 1 organismo el microhabitat tronco seco de árbol.

S. spinosus se encuentra principalmente confinado a nivel suelo, eligiendo espacios abiertos y utilizándolos los microhabitat, antes mencionados, es importante mencionar que sus huevos los depositan principalmente en sustratos como: grava, arena y tezontle sustratos que absorben el calor y que les va a ayudar al desarrollo embrionario. (Huey y Pianka, 1977) mencionan que las lagartijas ovíparas, las zonas que más eligen para perchar son los espacios abiertos, donde se alcanzan temperaturas altas, ya que las lagartijas que frecuentemente se calientan bajo el sol directo suelen mantener temperaturas corporales altas en comparación con otras especies que no frecuentan estos espacios.

Barisia imbricate, esta población es la segunda en explotar una gran variedad de microhabitats, 10 en total, flores secas es el que más prefieren, cabe destacar que la mayor cantidad de organismos que se registraron fue dentro del panteón del poblado que como ya se menciona se observaron además de las flores secas, también explota planta (siempre viva), bajo tabique y pared de roca acomodada con 12, 4, 4 y 2 organismo respectivamente, también se observaron cerca de casas habitación donde hay basura, otros espacios que habita son nopal con 5 organismos, y con 1 organismo para cada una de los siguientes microhabitats; tronco seco de maguey (mesontete), abrojo arbusto y bajo roca. El recurso pared de roca acomodada tiene la característica de presentar espacios entre roca y roca, en ellos existe resguardo contra depredadores, además hay alimento y protección para cuando las condiciones del ambiente no son favorables.

Phrynosoma orbiculare es de las poblaciones que explotan la menor cantidad de microhabitats, se registraron 9 organismo; 8 explotan el recurso suelo y 1 explota nopal. Estos organismo prefieren espacios abiertos en donde el patrón de coloración además de ayudarle a absorber más rápido los rayos solares, presenta una coloración críptica perfecta de acuerdo al ambiente que le protege de los depredadores y que también les ayuda como depredador.

Pituophis deppai, estos organismo son sacrificados debido a las leyendas en torno a ellos, esto a ocasionado que esta población tenga registros bajos de solo 4 organismos explotando

3 microhabitats, no obstante estos organismos considerados peligrosos tienden a coexistir con el ser humano, esto probablemente a que el alimento en este caso roedores los encuentra a su disposición.

Conopsis biseridis y *C. triseriatus* son organismos que explotan dos recursos; maguey y pasto además *C. Biseridis* explota los microhabitats pared de roca y arbusto. Los registros para ambas poblaciones fueron bajos 5 y 3 respectivamente.

Thamnophis sordaris y *T. eques* coinciden en el uso de un mismo recurso que es bajo roca. *T. Sordaris* también fue observada en suelo y agua de jagüey, mientras que *T. eques* se observo en comisura formación rocosa.

De las poblaciones más abundantes que se encontraron fue *S. multiplicatus* con 613 organismos, explotando 4 microhabitats de los que pasto explota grandemente con 515 individuos, siguiendo en preferencias agua de jagüey con 89 individuos, además explota comisura formación rocosa y arbusto con 8 y 1 organismos respectivamente.

Hyla eximia su registro fue de 5 organismos, 3 de ellos en suelo y los otros 2 utilizando el recurso comisura formación rocosa y bajo roca respectivamente

Hyla arenicolor esta población prefiere explotar el microhabitat comisura roca de tepetate con 13 individuos, así mismo utiliza los sustratos comisura formación rocosa y arbusto ambos con 1 organismo cada uno.

Ambistoma tigrinum solo dos microhabitat usa, agua de jagüey con 16 registros y bajo tabique con solo 1 individuo.

	Pared	Tronco seco de maguey	Maguey	En Nopal	Basura	Planta (siempre viva)	Abrojo	Nopales de desecho	Pared de roca acomodada	Tronco seco de árbol	Comisura de tierra	Comisura roca de tepetate	Comisura formación rocosa	Organo	Arbol pirul	Tronco seco de nopal	Agua de jaguey	Arbusto	Flores secas	Suelo	Pasto	Bajo tabique	Bajo roca	Zacate amacoyado	Pared de adobe	Total de individuos	Microhabitats usados
<i>S.grammicus</i>	27	19	89	101	4		1	130	52	62		5	12	2	44			5							11	564	15
<i>S.torquatus</i>			2						81	4	11	36	85										3	1	12	235	9
<i>S.spinopus</i>			16	7				3	3	1					3	3										36	7
<i>B.imbricata</i>		1		5	6	4	1		2									1	12			4	1			37	10
<i>P.orbiculare</i>				1																8						9	2
<i>P.deppei</i>			2	1																1						4	3
<i>C.biserialis</i>			2						1									1								5	4
<i>T.scalaris</i>																	1			3			3			7	3
<i>C.triseriatus</i>			2																		1					3	2
<i>T.eques</i>												1											2			3	2
<i>S.multiplicatus</i>												8					89	1			515					613	4
<i>H.eximia</i>												1							3				1			5	3
<i>H.arenicolor</i>												13	1					1								15	3
<i>A.tigrinum</i>																	16					1				17	2
Total Ind.	27	20	113	115	10	4	2	133	139	67	11	49	101	12	5	47	106	4	17	15	517	5	10	1	23	1553	
Total Esp.	1	2	6	5	2	1	2	2	5	3	1	2	6	1	2	2	3	4	2	4	3	2	5	1	2		

CUADRO 2.- MICROHABITATS USADOS POR LA COMUNIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES (MAYO 1986 – M,AYO 1987)

AMPLITUD ESPACIAL

En el (Cuadro 2) se observan los microhabitats que explotan los organismos así como la cantidad de especies por sustrato y el total de individuos por cada microambiente. De acuerdo a estos datos el aprovechamiento que las especies tienen se refleja en los valores de amplitud del recurso espacio los cuales son bajos (Cuadro 3), ya que en los resultados se observa que los índices más altos fueron para *S.grammicus* cuyo valor fue de 0.2525 explotado ampliamente 15 recursos con un total de 564 individuos, otra especie que tuvo un registro elevado debido a que usa 10 microhabitats con un total de 37 organismos es *B.imbricata* cuyo valor fue de 0.1911. Por otro lado *S.spinosus* y *S.torquatus* ambas poblaciones fueron observadas usando 7 y 9 microhabitats, con 36 y 235 individuos sus registros de amplitud fueron 0.1116 y 0.1093 respectivamente. *C.biseridis* explota 4 microhabitats con un total de 5 organismos dando como resultado una amplitud de 0.1071; mientras que los valores más bajos se registraron para las siguientes especies *T.scalaris* 0.0657 y *P.deppei* con 0.0694, estos organismos usan 3 microhabitats de los 25 que existen en el área de estudio. *T.eques* y *C.triseriatus* tuvieron el mismo registro de 0.0333 y todavía aun más bajo fue para *P. Orbiculare* con 0.0102. *H. Arenicolor*, *S.multiplicatus* y *H. Eximiasus* registros fueron de 0.011, 0.0156 y 0.0530 respectivamente. Para *A.tigrinum* el valor de amplitud espacial fue el más bajo de todos 0.0051.

POBLACION	H'
<i>S.grammicus</i>	0.2525
<i>S.torquatus</i>	0.1093
<i>S.spinosus</i>	0.1162
<i>B.imbricata</i>	0.1911
<i>P.orbiculare</i>	0.0102
<i>P.deppei</i>	0.0694
<i>C.biserialis</i>	0.1071
<i>T.scalaris</i>	0.0657
<i>C.triseriatus</i>	0.0333
<i>T.eques</i>	0.0333
<i>S.multiplicatus</i>	0.0156
<i>H.eximia</i>	0.0530
<i>H.arenicolor</i>	0.0131
<i>A.tigrinum</i>	0.0051

CUADRO 3. AMPLITUD DEL USO DEL MICROHABITAT
(MAYO 1986 - MAYO 1987)

SOBREPOSICION ESPACIAL

De acuerdo con la matriz de sobreposición espacial (Cuadro 4) así como el dendrograma (Fig. 2 anexo) obteniendo a partir de esta, se puede observar a las poblaciones agrupadas según la sobreposición espacial que existe entre ellas, que es parte importante de las relaciones entre las poblaciones y la manera y magnitud de compartir estos microhabitats, reflejándose en los registros obtenidos

Las poblaciones que presentaron el valor más elevado de sobreposición del espacio son: *P.orbicolare* y *H.eximia* (0.8975), *T.scdaris* tiene una considerable sobreposición con *H.eximia*(0.8300) como con *P.orbicolare* (0.6829), con las cuales conforma el grupo IV cuyo valor es de (0.7564). A este grupo se les une *T.eques* aunque con una afinidad que esta muy debajo de los valores observados para las poblaciones anteriores de solo (0.3414). De esta manera quedan unidos los grupos I, IV y VII. Para *S.spinosus* y *P.deppai* cuyo valor de sobreposición es (0.8609) formando el grupo II. *Cbiseridis* y *Ctriseridus* conforman el grupo III cuyo valor es (0.8451). Estas 4 especies se interrelacionan con el valor de (0.7034) conformando el grupo V. Además se debe considerar a *S.grammicus* que se une a ellas con valor de (0.5156) integrando al grupo VI. Uniéndose a ellas para formar el grupo X *B.imbricata* cuyo valor es (0.1494). Las especies restantes presentan valores muy bajos de sobreposición, así tenemos a *S.torquatus* y *H.arenicolor* integran el grupo VIII cuyo valor es (0.3410), estas poblaciones se unen a *T.eques* para formar el XI alcanzando el valor de (0.1074). Por ultimo las poblaciones de *S.multiplicatus* y *Atigrinum* integran el grupo IX con el valor de sobreposición de solo (0.699), estas especies se unen a las de *S.torquatus*, *H.arenicolor* y *T.eques* conforman el grupo XII cuyo valor es (0.0494). La especie que se une a todos los grupos que integran la comunidad son *B.imbricata* y *Atigrinum* con el valor de (0.0242).

	S.grammicus	S.torquatus	S.spinusus	B.imbricata	P.orbicolare	P.deppeii	C.biserialis	T.scalaris	C.triseriatus	T.eques	S.multiplicatus	H.eximia	H.arenicolor	A.tigrinum
S.grammicus		0.1972	0.7360	0.2127	0.0592	0.5389	0.4113	-	0.3766	0.0105	0.0003	0.0071	0.0018	-
S.torquatus			0.1216	0.0850	-	0.0131	0.2590	0.0166	0.0144	0.3281	0.0104	0.2139	0.3410	-
S.spinusus				0.1416	0.0469	0.8609	0.6399	-	0.7738	-	-	-	-	-
B.imbricata					0.0396	0.1304	0.0724	0.0439	-	0.0571	0.0001	0.0192	0.0048	0.0159
P.orbicolare						0.4557	-	0.6829	-	-	-	0.8975	-	-
P.deppeii							0.6172	0.2809	0.7302	-	-	0.3692	-	-
C.biserialis								-	0.8451	-	0.3731	-	0.0289	-
T.scalaris									-	0.6155	0.0390	0.8300	-	0.2289
C.triseriatus										-	0.4406	-	-	-
T.eques											0.0068	0.1348	0.0341	-
S.multiplicatus												0.0046	0.0013	0.1699
H.eximia													0.0230	-
H.arenicolor														-
A.tigrinum														-

CUADRO 4. MATRIZ DE SOBREPOSICION ESPACIAL
(MAYO DE 1986 – MAYO DE 1987)

RECURSO ALIMENTO

El consumo de alimento registrado para las cinco especies de lacertilios (Cuadro 5) donde se observa que explota diferentes ordenes de presas (siete de insectos y uno de arácnidos), los que son presas muy comunes para dos poblaciones *S.torquatus* y *S.spinatus* ya que se alimentan de los ocho ordenes, teniendo una marcada preferencia por los coleopteros y hymenopteros. Así mismo estas preferencias de estos dos ordenes de insectos se observan para *S.grammicus*, además de que consume a los 4 ordenes más de insectos, aunque no hubo registro de los arácnidos ni de los orthopteros. Para la población de *B.imbricata* es notoria la preferencia que tiene también por los coleopteros y hymenopteros aunque en su dieta no hubo evidencias del orden Homoptera. *P.orbitare* es la población que forrajea ampliamente los ordenes coleoptera y hymenoptera, además un gusto menor por los hemipteros.

Sproston et al. (1999), compara la dieta de tres *Ctenotus* simpaticos donde encontraron 17 categorías de alimento, sin embargo solo 6 categorías son comunes a las 3 especies de *Ctenotus*, estas 6 categorías son las mismas que se encontraron en el presente trabajo coleopterae, Hymenopterae, Hemipterae, Homopterae, Dipterae Orthopterae, Lepidopterae y aranae

Además de la abundancia del alimento, el tamaño que las presas presentan es importante (Cuadro 6), donde observamos que existe una uniformidad en este sentido, existiendo solo algunos tipos de presas que presentan tamaños relativamente bajos, los que principalmente se observan en el forrajeo de *S.grammicus* y *P.orbitare* y los más altos en las presas que utiliza *B.imbricata*

Para el volumen (cuadro 7) se observa que el orden Hymenopterae tiene los registros más bajos, donde *S.grammicus* y *P.orbitare* son las poblaciones que los consumen. Por otro lado el valor más elevado esta en el orden coleopterae que es utilizado por *B.imbricata* La mayoría del alimento consumido presenta una homogeneidad relativa en el volumen de cada una de las órdenes.

	Aranae	Colepterae	Hymenopterae	Hemipterae	Homopterae	Dipterae	Orthopterae	Lepidopterae	Total
S.grammicus		28	22	6	2	8		3	69
S.torquatus	5	19	15	11	5	5	4	6	70
S.spinusus	3	16	13	7	4	6	3	4	56
B.imbricata	2	14	10	3		2	7	2	40
P.orbiculare		34	31	7					72

CUADRO 5.- FRECUENCIAS DEL RECURSO ALIMENTO NÚMERO DE PRESAS INGERIDAS POR LAS ESPECIES
(MAYO DE 1986 – MAYO DE 1987)

	Aranae	Colepterae	Hymenopterae	Hemipterae	Homopterae	Dipterae	Orthopterae	Lepidopterae	Total
S.grammicus		9.80	8.21	8.23	10.13	13.46		15.40	65.23
S.torquatus	15.92	27.29	22.10	15.64	21.10	19.91	25.64	24.10	171.70
S.spinusus	17.72	27.74	21.90	15.84	21.00	20.55	24.82	25.70	175.27
B.imbricata	19.58	30.29	25.32	21.00		17.02	27.08	26.30	166.59
P.orbiculare		9.88	8.94	17.91					36.73

CUADRO 6.- TAMAÑO DE LAS PRESAS INGERIDAS LARGO POR ANCHO EN mm
(MAYO DE 1986 – MAYO DE 1987)

	Aranae	Colepterae	Hymenopterae	Hemipterae	Homopterae	Dipterae	Orthopterae	Lepidopterae	Total
S.grammicus		0.017	0.003	0.015	0.020	0.025		0.030	0.110
S.torquatus	0.030	0.057	0.011	0.029	0.042	0.036	0.047	0.045	0.297
S.spinusus	0.035	0.058	0.010	0.029	0.041	0.045	0.042	0.050	0.31
B.imbricata	0.038	0.063	0.012	0.040		0.030	0.050	0.048	0.281
P.orbiculare		0.020	0.004	0.030					0.054

CUADRO 7.- VOLUMEN EN ml DE LAS PRESAS INGERIDAS
(MAYO DE 1986 – MAYO DE 1987)

AMPLITUD DEL RECURSO ALIMENTO

Las cinco poblaciones que se encuentran conformando el gremio de lagartijas y que en base al alimento que aprovechan se pudo establecer cuantitativamente las preferencias que estas especies tienen (Cuadro 8), así la amplitud más elevada fue para *S.torquatus* (0.8438), ya que es la población que más variedad alimenticia tuvo, este valor es resultado de las ocho ordenes de presas que ingiere con una frecuencia alta comparada con las demás poblaciones: Por otro lado *S.spinosus* muestra una amplitud de (0.8327) debido a la variedad de organismos que come. *B.imbricata* esta en tercer sitio con un valor de amplitud de (0.6794), en su dieta no hubo registros del orden homopterae. Para la población de *S.grammicus* cuyo forrajeo alcanzo el valor de (0.5219). Por último la población de *P.orbicolare* presenta un valor de amplitud de (0.2055).

ESPECIES QUE INTEGRAN LA COMUNIDAD	Ds AMPLITUD
S.grammicus	0.5219
S.torquatus	0.8438
S.spinosus	0.8327
B.imbricata	0.6794
P.orbicolare	0.2055

**CUADRO 8. VALORES DE AMPLITUD DEL RECURSO ALIMENTO
(MAYO 1986 – MAYO 1987)**

SOBREPOSICION DEL RECURSO ALIMENTO

Los valores de sobreposición del alimento (Cuadro 9), son elevados para dos especies *S.torquatus* y *S.spinosus* (0.9943), formando el grupo I, *B.imbricata* se une a ellas formando el grupo II cuyo registro fue de (0.9272)

S.grammicus se sobrepone al grupo II ampliamente su valor (0.8422), así se conforma el grupo III. Por último *P.orbiculare* se une al grupo de poblaciones con un valor de (0.6662) conformando el grupo IV (ver Fig. 3 anexo)

S.grammicus		0.8765	0.8992	0.7966	0.6525
S.torquatus			0.9943	0.9250	0.6648
S.spinosus				0.9295	0.6440
B.imbricata					0.7156
P.orbiculare					

**CUADRO 9. MATRIZ DE SOBREPOSICION DEL RECURSO ALIMENTO
(MAYO 1986 – MAYO 1987)**

ABUNDANCIA MENSUAL

Durante los 13 muestreos efectivos que se realizaron en el área de estudio abarcando los 3 transectos correspondientes, se registraron un total de 1553 organismos (Cuadro 10), de los cuales 564 son registros de la población de *S. grammicus* la que se observó en todos los muestreos que se realizaron, aunque no existen diferencias muy marcadas solo en Febrero con 24 organismo con respecto al máximo de 67 en el mes de Noviembre, así como Diciembre con 63 y Mayo con 62, así mismo se observan registros bajos en los meses de Junio y Julio con 28 y 29 individuos respectivamente para los meses restantes se tienen valores intermedios

Para *S. torquatus* que fue la población que también se observó durante todos los muestreos con un total de 235 individuos, no existen valores que indiquen cambios muy significativos probablemente el registro más bajo de 12 individuos en Diciembre y el más elevado de 27 organismo en Julio, entre estos registros tenemos valores que están por encima del valor más bajo; Junio, Mayo y Noviembre con 14, 15 y 17 individuos respectivamente pero también existen registros que están por debajo del más alto Marzo con 24 organismos, Septiembre con 23 registros y Enero y Abril con 20 organismos cada uno.

Sceloporus spinosus también tiene registros durante todos los muestreos con un total de 36 organismo sin que presente diferencias importantes ya que los meses; Mayo, Junio y Abril con 6, 5 y 5 organismo respectivamente presentan los registros más elevados, para el resto de los meses los registros son uniformes entre 1, 2 y 3 organismo.

Para *B. imbricata* que no se registro en los meses de Diciembre, Marzo, Abril y Mayo. Observándose que el registro más elevado fue de 8 individuos en los meses de Junio y Octubre para los registros más bajos de solo 1 organismo, en los meses de Enero y Febrero, para los meses de Agosto y Septiembre se registraron 5 y 6 individuos respectivamente, 3 organismos para cada uno de los meses de Mayo y Noviembre, y solo 2 para el mes de Julio para hacer un total de 37 organismos.

Phrinosoma orbiculare solo 9 registros observándose en los meses calurosos y en Noviembre y Diciembre que son meses fríos esta población es una de las menos abundantes en el área. *P. deppai* solo fueron vistos 4 organismos en todos los muestreos. Las poblaciones

de serpientes se hacen evidentes en los meses que aparecen las primeras lluvias, sus registros muy bajos 5, 7, 3 y 3 para *S.biseridis*, *T.scdaris*, *Ctriseriatus* y *T.eques*, respectivamente, de igual manera la población de *S.multiplicatus* se hace presente en estos meses teniendo un registro de 613 individuos en su mayoría pequeños. Para *H.eximia* y *H.arenicolor* los registros que se tienen coinciden también con la temporada de lluvias. Por último *A.tigrinum* se registro en los meses de precipitaciones.

Las horas de actividades registradas para las especies (Cuadro 11), donde *S.grammicus*, es más activa entre las 9:00 y las 11:00 horas cuyo pico más amplio se da a las 10:00 horas y posteriormente va decayendo uniformemente, podemos decir que *S.grammicus* presenta su mayor actividad de las 9:00 horas y las 13:00 horas. *S.torquatus* presenta un patrón máximo entre las 11:00 horas y las 13:00 horas, presentando un pico que se dispara a las 12:00 horas y decae también de manera uniforme. *S.spinatus* presenta un patrón más regular ya que no observamos ningún pico debido a que su actividad se realiza de las 9:00 horas incrementándose hasta las 14:00 horas. Para *B.imbricata* se observa un pico en su patrón a las 12:00 horas, iniciando su actividad a las 8:00 y terminando a las 15:00 horas

La población de *P.orbicularis* presenta patrón de actividad sin cambios a lo largo del día.

Para las serpientes no podemos hacer un análisis de su patrón puesto que las frecuencias de observación fueron muy bajas y además no fueron constantes a lo largo del día.

Para los anfibios podemos mencionar que el patrón que presenta *S.multiplicatus* es un pico que se da a las 9:00 horas, después baja formando otro a las 11:00 horas. Por otro lado *H.arenicolor* únicamente se evidencia de las 11:00 a las 14:00 horas siendo más frecuente a las 12:00 horas. Por último *A.tigrinum* se presenta solo a las 13:00 horas y baja considerablemente a las 15:00 horas. Al igual que las serpientes los anfibios tienen registros tan bajos que no podemos establecer de manera precisa su actividad. La actividad diaria que se presenta en esta comunidad es a partir de las 9:00 horas ya que la mayoría de especies lo hacen en este horario, finalizando a las 14:00 horas.

	S.grammicus	S.torquatus	S.spinosus	B.imbricata	P.orbiculare	P.deppeii	C.biserialis	T.scalaris	C.triseriatus	T.eques	S.multiplicatus	H.eximia	H.arenicolor	A.tigrinum	Sp	TOTAL
MAYO	39	15	3	3							2				5	62
JUNIO	28	14	5	8	2		2				3				7	62
JULIO	29	27	1	2	1		1				515	3			8	579
AGOSTO	50	12	3	5	2		1	3			88		3	2	10	169
SEPTIEMBRE	37	23	1	6	1	1		2			3		1	11	10	86
OCTUBRE	54	16	1	8				1	1		2	1	1	4	10	89
NOVIEMBRE	67	17	2	3	2				1			1	3		8	96
DICIEMBRE	63	12	3		1	1							4		6	84
ENERO	32	20	2	1		1	1						1		7	58
FEBRERO	24	18	1	1						1			1		6	46
MARZO	31	24	3						1						4	59
ABRIL	48	20	5			1				2					5	76
MAYO	62	17	6					1					1		5	87
TOTAL	564	235	36	37	9	4	5	7	3	3	613	5	15	17		1553

CUADRO 10.- DISTRIBUCION TEMPORAL POR MES DE LAS ESPECIES
(MAYO DE 1986 – MAYO DE 1987)

	S.grammicus	S.torquatus	S.spinosus	B.imbricata	P.orbiculare	P.deppei	C.biserialis	T.scalaris	C.triseriatus	T.eques	S.multiplicatus	H.eximia	H.arenicolor	A.tigrinum	Sp	TOTAL
08:00	14			1	1						3				4	19
09:00	130	4	3	1	1						515				6	654
10:00	153	9	5	6	2	1	1	5		1					9	183
11:00	108	46	6	4	1	2			1	2	91		3		10	264
12:00	76	91	7	14	1	1	3						9		8	202
13:00	47	54	6	4	1			1	2		4	5	2	15	11	141
14:00	22	18	8	5	2		1						1		7	57
15:00	5	12	1	2				1						2	6	23
16:00	7	1													2	8
17:00	2														1	2
TOTAL	564	235	36	37	9	4	5	7	3	3	613	5	15	17		1553

CUADRO 11.- DISTRIBUCION TEMPORAL POR HORAS DE LAS ESPECIES
(MAYO DE 1986 – MAYO DE 1987)

AMPLITUD TIEMPO MENSUAL

Dentro de la comunidad estudiada existen 3 poblaciones que fueron observadas, aprovechando el recurso tiempo mensual abundantemente (Cuadro 12) donde *S.torquatus* encabeza la lista con (0.9391), siguiéndole *S.grammicus* (0.8948). *S.spinusus* en tercer sitio alcanzando un valor de (0.7226).

El valor obtenido por *B.imbricata* es de (0.4522) *H.arenicolor* tiene el registro de (0.3974). Otra población que tuvo un valor muy parecido es *P.orbicolare* de (0.3666). Valores de amplitud muy semejantes se dieron entre *P.deppei* y *C.biseridis* de (0.25) y (0.2142) respectivamente los valores que obtuvieron las poblaciones de *T.scalaris* (0.1888) *C.triseriatus* (0.1666) y *H.eximia* (0.1060) como se observa son bajos. *A.tigrinum* registro el valor de (0.0874). *T.eques* (0.0666) y por último *S.multiplicatus* (0.0313).

ESPECIES QUE INTEGRAN LA COMUNIDAD	Ds AMPLITUD
<i>S.grammicus</i>	0.8948
<i>S.torquatus</i>	0.9391
<i>S.spinusus</i>	0.7226
<i>B.imbricata</i>	0.4522
<i>P.orbicolare</i>	0.3666
<i>P.deppei</i>	0.2500
<i>C.biserialis</i>	0.2142
<i>T.scalaris</i>	0.1888
<i>C.triceriatus</i>	0.1666
<i>T.eques</i>	0.0666
<i>S.multiplicatus</i>	0.0313
<i>H.eximia</i>	0.1060
<i>H.arenicolor</i>	0.3974
<i>A.tigrinum</i>	0.0874

CUADRO 12.- VALORES DE AMPLITUD TIEMPO HORAS

(MAYO DE 1986 – MAYO DE 1987)

AMPLITUD TIEMPO HORAS

En lo que se refiere a los valores de amplitud del recurso temporal relacionado con las horas del día (Cuadro 13), se registraron los índices más altos para las siguientes poblaciones; *P.orbiculare* (0.5811), *S.spinusus* (0.5434), *S.grammicus* (0.4710), *B.imbricata* (0.4045) y *S.torquatus* (0.3310). Con valores de (0.1851), (0.1520) y (0.1414), para *P.deppei*, *H.arenicolor* y *C.biseridlis* respectivamente; y en cuanto a los valores temporales más bajos tenemos a las especies *T.scalaris* (0.0905), para *C.triseriatus* y *T.eques* el mismo (0.0888), *S.multiplicatus* (0.0415), *A.tigrinum* (0.0291) y por último *H.eximia* cuyo valor fue de (0.0000).

POBLACIONES	Ds
S.grammicus	0.4710
S.torquatus	0.3310
S.spinusus	0.5434
B.imbricata	0.4045
P.orbiculare	0.5811
P.deppei	0.1851
C.biserialis	0.1414
T.scalaris	0.0905
C.tiseriatus	0.0888
t.eques	0.0888
S.multiplicatus	0.0415
H.eximia	0.0000
H.arenicolor	0.1520
A.tigrinum	0.0291

**CUADRO 13. VALORES DE AMPLITUD TIEMPO HORAS
(MAYO 1986 – MAYO 1987)**

SOBREPOSICION TIEMPO MENSUAL

La sobreposición que las especies presentan del recurso tiempo mensual de la comunidad de anfibios y reptiles (Cuadro 14) durante los 13 muestros realizados se obtuvieron los siguientes valores: *S.multiplicatus* y *H.eximia* son las poblaciones que forman al grupo I ya que presentaron el mayor grado de sobreposición (0.8927). El Grupo IV cuyo valor de (0.7076) es para las poblaciones de *B.imbricata* y *P.orbicularis*. Una población con características similares a las anteriores es *C.biseridis* cuya sobreposición con las anteriores conforman el grupo VI con (0.6523). La sobreposición que presentan las poblaciones de *B.imbricata* y *P.orbicularis* con *C.biseridis* debido a sus patrones de actividad permiten que se alcance una unión con las poblaciones de los grupos II, III, VII y VIII.

Las especies de estos grupos que tuvieron patrones de actividad con una sobreposición muy alta son *S.grammicus* y *S.torquatus*, teniendo el segundo valor a este respecto (0.8873) conformando el grupo II, a ellos se les une *S.spinatus* con un valor de (0.8230) conformando el grupo III, así mismo la población de *H.arenicolor* se les une con un valor de (0.5968), formando el grupo VII. *P.deppai*, hace lo mismo y forma el grupo VIII cuyo valor es (0.4971). Por otro lado las poblaciones de *T.escadoris* y *A.tigrinum* presentaron una sobreposición de (0.6958) forman el grupo V el cual se une al grupo IX cuyo valor es (0.3925) dando origen al grupo X con el valor de (0.3623). El grupo XI cuyo valor es (0.1992) logra conjuntar al grupo I con IV, VI, V y X, y estos con los grupos II, III, VII, VIII y IX.

Por ultimo *C.triseriatus* se une a todos los demás grupos con un valor de (0.1776) formando al grupo XII a este se le une *T.eques* cuyo valor fue de (0.0252) que es el más bajo dando el último grupo XIII (Fig. 4 anexo).

	S.grammicus	S.torquatus	S.spinusus	B.imbricata	P.orbicolare	P.deppei	C.biserialis	T.scalarlis	C.triseriatus	T.eques	S.multiplicatus	H.eximia	H.arenicolor	A.tigrinum
S.grammicus		0.8873	0.8490	0.6493	0.6572	0.5467	0.3834	0.5332	0.5331	0.3260	0.2292	0.3809	0.7898	0.3698
S.torquatus			0.7970	0.5229	0.5695	0.5589	0.4901	0.4425	0.4905	0.3866	0.4317	0.5123	0.5465	0.4280
S.spinusus				0.5268	0.5576	0.4751	0.5224	0.4014	0.2992	0.4249	0.1330	0.1562	0.5256	0.1527
B.imbricata					0.7076	0.2398	0.6215	0.6192	0.4351	0.0306	0.2011	0.3512	0.4388	0.6231
P.orbicolare						0.2581	0.6831	0.5533	0.2981	0.2309	0.3459	0.3892	0.7028	0.3261
P.deppei							0.1889	0.2581	0.0000	0.4472	0.0028	0.0000	0.4803	0.4631
C.biserialis								0.2927	0.0000	0.0000	0.4405	0.3418	0.2420	0.0636
T.scalarlis									0.1490	0.0000	0.1344	0.0778	0.5374	0.6958
C.triseriatus										0.0000	0.0022	0.3481	0.3698	0.1944
T.eques											0.0000	0.0000	0.0716	0.0000
S.multiplicatus												0.8927	0.0824	0.3544
H.eximia													0.1931	0.1015
H.arenicolor														0.2831
A.tigrinum														

CUADRO 14.- MATRIZ DE SOBREPOSICION TIEMPO MENSUAL
(MAYO DE 1986 – MAYO DE 1987)

SOBREPOSICION TIEMPO HORAS

De la sobreposición que las especies presentaron del recurso tiempo horas, se obtuvieron los siguientes valores (Cuadro 15), *H.eximia* y *Atigrinum* grupo I son las especies con el valor más elevado (0.9912). *S.torquatus* se sobrepone con *H.arenicolor* grupo II cuyo valor es de (0.9431). Otro valor elevado de sobreposición se dan en el grupo III entre las poblaciones de *B.imbricata* y *C.biseridis* (0.9303), así mismo *P.deppeii* y *T.eques* grupo IV presentan similitudes y se sobreponen obteniendo el registro de (0.9128), también se observan valores significativos entre *S.spinosus* y *P.orbicolare* grupo V (0.8975), así como *C.triseriatus* que se sobrepone al grupo I cuyo valor fue de (0.8904) formando grupo VI. El grupo VII une a los grupos II y III con el valor de (0.8620). La especie de *S.grammicus* se une al grupo V, teniendo un registro de (0.7907). Los siguientes valores de sobreposición son intermedios, se dan entre los grupos IV y VIII formando el grupo IX. El grupo X se forma por la sobreposición de los grupos VII y IX, así los valores que se obtuvieron fueron (0.6270) y (0.5344) respectivamente. Los índices de sobreposición más bajos son para los grupos XI, XII y XIII cuyos valores son (0.3346), (0.2280) y (0.0687) respectivamente, estos grupos se forman por la sobreposición que se efectúa entre *T.escalaris* y el grupo X, así mismo se sobreponen los grupos VI y XI y por ultimo *S.multiplicatus* se une al grupo XII (Fig. 5 anexo).

	S.grammicus	S.torquatus	S.spinusus	B.imbricata	P.orbicolare	P.deppei	C.biserialis	T.scalaris	C.triseriatus	T.eques	S.multiplicatus	H.eximia	H.arenicolor	A.tigrinum
S.grammicus		0.5781	0.7655	0.6759	0.8160	0.7207	0.4931	0.6380	0.3666	0.6697	0.5975	0.1907	0.4680	0.1917
S.torquatus			0.8298	0.9123	0.5862	0.6653	0.7677	0.1813	0.5869	0.3834	0.1048	0.4583	0.9431	0.4678
S.spinusus				0.8675	0.8975	0.6605	0.6911	0.4151	0.5427	0.5125	0.2726	0.4045	0.6986	0.4098
B.imbricata					0.7428	0.6655	0.9303	0.4033	0.3124	0.3645	0.0999	0.3124	0.9019	0.2462
P.orbicolare						0.5661	0.5853	0.5871	0.3721	0.4961	0.3250	0.2773	0.4552	0.2749
P.deppei							0.4923	0.3928	0.3651	0.9128	0.1420	-	0.6282	-
C.biserialis								0.2901	-	0.1348	-	-	0.8661	-
T.scalaris									0.1721	0.4303	0.0014	0.1924	0.0394	0.2161
C.triseriatus										0.4000	0.0846	0.8944	0.3211	0.8865
T.eques											0.1556	-	0.2752	-
S.multiplicatus												0.0076	0.0551	0.0075
H.eximia													0.2051	0.9912
H.arenicolor														0.2033
A.tigrinum														

CUADRO 15.- MATRIZ DE SOBREPOSICION TIEMPO HORAS

SOLAPAMIENTO TOTAL DE LOS RECURSOS

Con el cálculo de la sobreposición global en base al uso del microhabitat, tipo de presas consumidas y tiempo de actividad, las relaciones que guarda la comunidad se pueden visualizar, para así entender como se utilizan y se reparten los recursos, las poblaciones que la integran, esta sobreposición solo se realizó con el gremio de lagartijas resultando cuatro grupos (Cuadro 16). El grupo I lo conforman *S.grammicus* y *S.spinossus* con una sobreposición de (0.8280), esto se debe a la heterogeneidad espacial que explotan, 15 microhabitat para *S.grammicus* y 7 para *S.spinossus* observándose preferencias en los magueyes, en nopal, árbol de pirul, troncos de nopal seco y pared de roca acomodada, sumando un total de 7 microhabitats que ambos prefieren. Así mismo en cuanto a preferencias del recurso tiempo (mensual) las dos poblaciones se observaron durante todos los muestreos, no obstante que *S.grammicus* se registro en mayor cantidad.

En cuanto a la explotación del recurso alimento *S.spinossus* explota un total de 56 organismos observando que en su dieta se encuentran los 7 ordenes de insectos y uno de arácnidos, no así para *S.grammicus* que consumió un total de 69 más que *S.spinossus* pero en su dieta no se encontró un orden de insectos ni el de arácnidos.

El grupo II lo conforman las poblaciones antes mencionadas *S.grammicus*, *S.spinossus* para el grupo I y *S.torquatus* (0.6456). Estos grupos se unen entre si por las características que resultaron tener cada una de las poblaciones en cuanto a la explotación de los recursos se refiere, como se observa a continuación: Para el recurso espacio tenemos que *S.grammicus* *S.torquatus* y *S.spinossus* explotan igualmente los magueyes, en nopal, pared de roca acomodada.

Para el recurso tiempo (mensual) *S.grammicus*, *S.torquatus* y *S.spinossus*, se registraron durante todos los meses del año. Para el recurso alimento *S.torquatus* y *S.spinossus*, explotan los 7 ordenes de insectos y de arácnidos, no así *S.grammicus* que en su dieta no aparecen las arañas y un orden de insectos, por ello el valor obtenido de este grupo II es (0.5268). Para conformar el grupo III, *B.imbricata* se une al grupo II, esta unión se da por las siguientes circunstancias: para el recurso espacio *B.imbricata*, tiene afinidades con *S.grammicus* en los troncos secos de maguey, basura, abrojo, pared de roca acomodada flores secas, así mismo

con *S.torquatus*, *S.spinosus* y *S.grammicus* en pared de roca acomodada, con *S.torquatus* bajo roca, para el recurso alimento, *B.imbricata* tiene afinidades con todas las otras poblaciones aunque esta no se alimenta de un orden de insectos comparada con *S.torquatus* y *S.spinosus*, donde ambas se alimentan de los 7 ordenes de insectos y el de arácnidos, con respecto a *S.grammicus* solo coincide en 5 ordenes de insectos.

El grupo IV lo integra *P.orbiculare* donde se observa que la explotación del recurso espacio difiere totalmente ya que los valores son bastante bajos, incluso son nulos para el recurso tiempo solo coinciden en 6 meses.

Para el recurso alimento hay similitudes solo en 3 ordenes de insectos con un total de 72 organismos, el valor obtenido fue de (0.4540)

	S.grammicus	S.torquatus	S.spinosus	B.imbricata	P.orbiculare
S.grammicus		0.6536	0.8280	0.5528	0.4563
S.torquatus			0.6376	0.5109	0.4047
S.spinosus				0.5326	0.4161
B.imbricata					0.4876
P.orbiculare					

**CUADRO 16. MATRIZ DE SOBREPOSICION TOTAL DE LOS RECURSOS
ESPACIO, ALIMENTO Y TIEMPO
(MAYO 1986 – MAYO 1987)**

DISCUSION

AMPLITUD DEL RECURSO ESPACIAL

Según Wikramanayake y Dryden (1993), un microhabitat es definido como el ambiente físico inmediato hasta el más lejano con las cualidades similares al tipo de habitat en donde se encontró en asoleo o perchando a dicho animal.

La selección de habitat se refiere al como y por que los organismo eligen un habitat particular. Sin embargo, estas dos preguntas implican e invaden varias áreas de la ecología, la evolución y la fisiología; los factores físicos como limitantes de la ocurrencia de ciertos organismos en un habitat dado, pero también los mecanismos fisiológicos que regulan las interacciones entre los individuos o entre las especies y las consecuencias de la selección del habitat (Huey,1991),

La selección de habitat se refiere a teorías de forrajeo óptimo (la elección de presas y de sitios de perchas, la altura de percha, etc.) y aspectos finos de la termorregulación. A una escala ligeramente mayor, se analizan diferencias en los tipos de habitats o parches y el uso del espacio (Heras y Villareal, 2000).

Así, con base en los resultados expuestos anteriormente el aprovechamiento del recurso espacio de esta comunidad indica que las especies son especialistas según los datos de los valores de amplitud (Cuadro 2), esta especialización es el resultado de los índices bajos de amplitud que se obtuvieron en cuanto a la explotación del espacio las cuáles indican que existe una preferencia muy marcada por explotar grandemente la mínima cantidad de microhabitats aun cuando no sean los únicos que usen, ya que se les observo en un gran número de ellos, pero la mayor parte de sus registros fueron en un determinado microhabitat, aunque los resultados de la amplitud del uso de los microhabitats reflejen la especialización de las poblaciones, lo cual es valido para las poblaciones de serpientes y anfibios, esto como ya se menciona es debido a la baja abundancia que presentaron a excepción de *S.multiplicatus* con 4 microhabitats ocupados, explotando 2 grandemente cuya abundancia fue elevada.

Para los lacertilios como *S.grammicus* y *S.tarquatus* que son poblaciones con abundancia de

organismos elevada, sus registros de amplitud reflejan igualmente una especialización que para el caso de *S. grammicus* explota los microhabitats; maguey, nopal, nopales de desecho ampliamente, pero el uso de un gran número de microhabitats 15 de 25 nos indican que esta especie tiende a ser generalista. Así mismo para *S. torquatus* que prefiere los microhabitats: pared de roca acomodada y comisura formación rocosa, no obstante también tiende a ser generalista ya que usa 9 de 25 microhabitats. Por otro lado *S. spinosus* y *B. imbricata* sus registro evidencian la especialización aun cuando sus tendencias en el uso del recurso espacial reflejan lo contrario; 7 de 25 y 10 de 25 respectivamente. El lacertilio que tiene una cantidad muy baja de microhabitats explotados *P. orbiculare*, 2 de 25, cuya tendencia se inclina al recurso suelo, lo cual provoca una amplitud espacial bastante baja.

Los recursos espaciales ampliamente usados por las poblaciones de esta comunidad herpetofaunística principalmente son: maguey, nopal, pared de roca acomodada comisura formación rocosa y bajo roca en ellos se registro la mayor riqueza de especies, así mismo la mayor abundancia de individuos, por otro lado no dejan de tener importancia microhabitats que son usados por una menor cantidad de especies y con menor abundancia (Cuadro 2).

Los microhabitats relacionados con aspectos geológicos ejemplo: comisura formación rocosa con 101 organismos de 6 especies, 2 pertenecen a Lacertilios, 1 especie de serpientes y 3 anfibios. El registro de estos 3 últimos se debe a lo siguiente; abajo de la formación rocosa se encuentra una poza donde se acumula agua por escurrimiento en la temporada de lluvias, este pequeño cuerpo de agua durante todo el año presente gran cantidad de humedad, que para los individuos es significativa, ya que de ella depende la perdida de agua por la piel y los pulmones de los animales que requieran ingerirla como bebida o parte de los alimentos a efecto de que funcionen adecuadamente su sistema excretor (Krebs 1985). Así mismo con 5 especies; 4 de lacertilios y 1 de serpientes, con 139 organismos, el microhabitat pared de roca acomodada ampliamente distribuido en el área de estudio, en el existen espacios entre roca y roca donde la diversidad de organismos es importante, entre los que figuran *S. torquatus*, *S. grammicus* y cuando estos apilamientos de roca no son altos podemos encontrar a *S. spinosus* y a *B. imbricata* Sin embargo no se puede descartar a los microhabitats bióticos, maguey, nopal puesto que estos sustratos por ser de los mas abundantes lo cual afecta o influencia la frecuencia de los resultados, en este sentido los

sustrato con mayor número de registros fueron de los más abundantes en la comunidad por otro lado son los más aprovechados por los reptiles por la capacidad de retención y transmisión de energía calórico (Schoener, 1974). En microhabitats rocosos de tamaño considerable se ha observado que los lacertilios logran obtener calor por medio de la conducción debido a la capacidad calórica y a la variedad de temperaturas en estas en comparación con rocas pequeñas (Huey et al. 1989). Así mismo (Bakken, 1989), menciona que la cantidad de calor generado en cualquier superficie es incrementada por el tamaño y volumen de la superficie del sitio de percha.

Por otro lado se observan valores de amplitud del recurso espacio bajos como los registrados para las especies de serpientes y de anfibios, para estos últimos sus valores reflejan un uso de los microhabitats bajo, además la abundancia en cada uno de los microambientes no fue uniforme. Así para *S.multiplicatus* esta especie mostró una marcada preferencia por el recurso agua de jagüey y pasto. Para *Atigrinum* el agua de jagüey es su ambiente que favorece sus requerimientos. *H.eximia* mostro preferencias por el recurso suelo. Las características que tienen estos organismos de hábitos semiacuáticos, aprovechando los cuerpos de agua como son jagüeyes, charcos, pozos y vegetación cercana a estos. Cabe mencionar que los cuerpos de agua donde se llevan acabo actividades de reproducción son los jagüeyes cuya cantidad de agua se mantiene durante todo el año (observación de campo).

Así mismo observaciones realizadas durante los periodos de lluvia en año posterior al presente estudio revelan que los anuros tienen actividades nocturnas, buscando sitios de reproducción, pues la abundancia de estos en carreteras es alta, así mismo la mortandad debido a que son aplastados por autos o por depredadores nocturnos. Estas altas densidades se observan después de lluvias torrenciales. (Duellman, 1995) revela que la actividad de los anuros está estrechamente correlacionada con la ocurrencia de máximos de lluvia torrencial y no con la cantidad de lluvias durante un periodo de muestreo.

Para las serpientes el uso del espacio no fue significativo puesto que la amplitud de los microhabitats fue muy bajo, debido a que solo utilizan 1 sustrato preferentemente y el resto de forma homogénea. De las 5 especies de serpientes *C.biseridis* es la que tuvo el índice de amplitud más elevado, esto se debe a que no existe preferencia marcada en la explotación

de los recursos especiales. Una de las razones por las cuales fue baja la abundancia de estos organismos, principalmente *P. depei* se debió a que son sacrificados en el momento de ser vistos, por creer que son peligrosos.

SOBREPOSICION DEL RECURSO ESPACIO

Los organismos y las poblaciones de especies no existen solos en la naturaleza, si no que forma siempre parte de un ensamble de poblaciones que viven juntas en una misma área Krebs (1985)

De acuerdo a las observaciones y registro de campo se pensaría que las especies que ocupan la mayor cantidad de microhabitats serian las que se sobreponen mutuamente, no siendo así, ya que las sobreposiciones se dan principalmente con aquellas especies cuya abundancia coincide con un determinado sustrato, aun explotando otros recursos pero con abundancia menor, así tenemos que para las poblaciones de *P. orbiculare* y *H. eximia* cuya relación en la utilización del espacio suelo nos reflejan lo semejante que son en el aprovechamiento de este recurso, el cual es aprovechado grandemente por ambas poblaciones, también *T. scdaris* utiliza el suelo como microhabitat, es por ello que estas tres especies presentan una interrelación muy marcada (Figura 2 anexo), aunque para *H. eximia* por ser un anfibio es muy común encontrarlo en suelo cerca de cuerpos de agua, sin embargo, *P. orbiculare* prefiere los espacios abiertos utilizando el recurso suelo para desplazarse en busca de alimento, abrigo o para termoregular, lo mismo sucede con *T. scdaris*, el uso que le da al suelo sea únicamente para la termorregulación. *T. eques* se une a *T. scdaris* y *H. eximia* aunque con una afinidad relativamente baja por el recurso bajo roca, que les puede brindar escondite de depredadores, además humedad que requieren para sus procesos fisiológicos. Así tenemos que los grupos I, IV y VII convergen en la explotación de los sustratos suelo y bajo roca.

Las preferencias para los recursos de los microhabitats maguey y nopal hacen que *S. spinosus* y *P. deppoi* tengan una sobreposición elevada utilizando de manera más efectiva maguey. El uso que *C. biserialis* y *C. triseriatus* tienen por el sustrato maguey hace que el valor de sobreposición sea elevado, aunque también tiene preferencias idénticas con el espacio pasto aunque este sea de menor importancia. Por lo anterior podemos decir que estas especies conforman los grupos II y III con sobreposiciones altas. Estas mismas poblaciones presentan similitudes por el recurso maguey y así unirse formando el grupo V. *S. grammicus* tiene igualmente preferencias por este mismo sustrato se une al grupo V y de esta manera se

conforma el grupo VI. Las especies que presentan sobreposiciones bajas sin que esto deje de ser importante son *S.torquatus* y *H.arenicolor*, donde las semejanzas en los recursos empleados son comisura roca de tepetate que es el mejor usado y en menor cantidad comisura formación rocosa, estas dos poblaciones se unen a *T.eques* ya que presenta preferencias por el recurso bajo roca y comisura formación rocosa. El recurso agua de jagüey es utilizado por las especies *S.multiplicatus* y *A.tigrinum* cuyo valor es bajo, sin embargo sirve para que especies como *B.imbricata* que se unió al grupo de *S.grammicus* debido al uso del recurso nopal y flores secas preferentemente, ahora sirva para unir a las especies de los grupos II, III y VI; por medio del grupo XIII, XII y XI con las especies del grupo IX, VIII y VII dicha unión se da principalmente por los recursos comisura formación rocosa y por el recurso bajo tabique. Los microhabitats donde existe mayor sobreposición son: suelo, bajo roca, maguey nopal, pared de roca acumulada, comisura de roca de tepetate, comisura formación rocosa y agua de jagüey, los cuáles están ampliamente distribuidos en el área de estudio, dentro de estos tenemos que 3 son usados exclusivamente por los reptiles maguey, nopal y pared de roca acomodada y 2 microhabitats (comisura formación rocosa y bajo roca), son utilizados por ambos; anfibios y reptiles. Numerosos factores influyen en el uso del habitat y microhabitat por animales entre los más importantes están la temperatura, distribución del alimento, interacción social, competencia intra o interespecífica y depredación (Heatwoler, 1977). Una especie solo se presentará donde y cuando existan allí las condiciones y los recursos apropiados, los competidores y los depredadores no las eliminen (Begon 1995). Aunque existen sobreposiciones elevadas entre especies, tal es el caso de *P.orbicularis*, *H.eximia*, *S.spinosus*, *P.deppoi* y *C.biseridis*, *C.triseriatus* de cuyos valores se diría que tienden a competir por el microhabitat que usan más abundantemente, sin embargo esto no sucede así pues estas especies, tienden a usar otros sustratos. La segregación espacial es el más importante recurso que reduce al mínimo la competencia entre especies y contribuye a su coexistencia estable Mac Arthur y Pianka (1966), Schoener (1974).

AMPLITUD DEL RECURSO ALIMENTO

El consumo de alimento es parte fundamental en la vida de los organismos, puesto que la energía que se obtiene de ellos es utilizada en diferentes actividades que los organismos realizan a lo largo de su existencia, dentro de las cuales se tiene la elección y la misma captura de las presas, así al estudiar la estructura trófica de esta comunidad, los patrones encontrados nos brindan información del alimento que ingieren y sus preferencias, las interacciones entre depredadores y como obtienen el alimento. Para el estudio de comunidades se sabe que estos patrones son importantes (Schoener,1974; Toft,1985; Ross,1936; Winemiller y Pianka, 1990)

Para la evaluación del recurso alimenticio solo se realizó para las poblaciones de Lagartijas esto obedece principalmente a que tales organismos pertenecen a un gremio específico cuyos miembros se caracterizan por ser Lacertilios insectívoros y además por cuanto son un grupo de especies que explotan el mismo tipo de recurso ambiental de una forma parecida (Root,1967)

Por otro lado este es quizás el grupo de reptiles más eminente del área de estudio, ya que sus poblaciones son muy abundantes y se les encuentra activas en la mayor parte del año, de manera que la colecta de estos animales no afecta a sus poblaciones de forma considerable.

De los registros; frecuencia, tamaño y volumen de las presas ingeridas (Cuadros 5,6 y7) se hicieron cálculos de amplitud para cada uno de los registros, de los valores obtenidos se obtuvo un promedio para obtener la amplitud del recurso alimento, proporcionando una mayor comprensión en la evaluación de la dieta de cada especie.

Como se puede observar de los valores de amplitud (Cuadro 8), podemos mencionar que existen poblaciones con tendencias a la especialización y otras con característica que nos indican que tienen tendencias a ser generalistas, así para estas últimas tenemos a *S.torquatus* y *S.spinosus*, para las primeras únicamente tenemos a *P.orbiculare*. Por otro lado podemos mencionar que existen especies con valores intermedios como el caso de *B.imbricatay* *S.grammicus*.

Para el tamaño y la abundancia de las presas se registro que *S.torquatus*, *S.spinosus* y *B.imbricata* son las poblaciones que tuvieron un número relativamente menor de presas en el análisis estomacal, pero las que consumieron presas de mayor tamaño principalmente de los ordenes aranae, orthopterae, Lepidopteme, dipterae y homopterae, este ultimo, solo para *S.toquatus* y *S.spinosus*, así mismo la abundancia más alta es para los ordenes coleopterae, Hymenopterae y Hemipterae, pero el tamaño de estas es menor. *S.grammicus* consume presas de tamaño inferior comparado con las otras poblaciones de lagartijas antes mencionadas, reflejándose esto principalmente en los ordenes coleopterae y Hymenopterae, esto se puede deber a que es una lagartija pequeña de cuerpo alargado y estrecho (Uribe-Peña et al. 1999).

Podemos pensar que existe una relación en cuanto al tamaño depredador-presa puesto que *S.torquatus*, *S.spinosus* y *B.imbricata*, son especies robustas e ingieren presas grandes. Los depredadores tienden a capturar presas mayores que los depredadores pequeños (Pianka, 1986), no así *P.orbicularis* que siendo una especie con corpulencia parecida a las anteriores, se alimenta de una gran cantidad de pequeñas hormigas y pequeños coleopteros que en tamaño son muy parecidos. Dado que las presas pequeñas por lo general son mucho más abundantes que las presas grandes, la mayoría de los animales encuentran y comen muchas más presas pequeñas que presas grandes (Pianka,1986); a consecuencia de ellos, los animales grandes tienden a aceptar una gama más amplia de tamaños de presas, debido a este incremento de la amplitud del nicho de alimentación de los animales más grandes, las diferencias de tamaño entre los depredadores aumenta marcadamente al aumentar el tamaño del depredador (MacArthur 1972). Incluso un proceso tan fundamental como la interacción entre un depredador y su presa puede requerir un análisis complicado que involucre numerosos subcomponentes: el hambre, la búsqueda, las tácticas de huída respecto al depredador, la distribución espacial y temporal de la presa, el aprendizaje del depredador y la interferencia entre depredadores (Holling 1965,1966)

Dentro de la dieta de los Lacertilios se registraron gran cantidad de hormigas, pero principalmente en la población de *P.orbicularis*, por lo que se considera al gremio de lacertilios como consumidores oportunistas, como lo mencionan Pianka y Parker (1975) las poblaciones de lacertilios que consumen relativamente una alta proporción de hormigas

usualmente son depredadores sedentarios. Esto es importante ya que conociendo los mecanismos de alimentación podemos asegurar si las especies explotan potencialmente más microhabitats. Por otro lado las estrategias de forrajeo contribuyen fuertemente en la segregación ecológica (Pianka 1986).

Además de los 8 ordenes de presas se encontró material vegetativo encontrado en cantidades pequeñas en algunos estómagos, pero no fueron incluidos en el análisis ya que probablemente se ingirió por accidente, esto mismo pudo haber sucedido con las larvas encontradas en algunos estómagos, por lo que menciona Sproston et al. (1999) que larvas de coleopteros y lepidopteros raramente se encuentran en la dieta ya que ambos depredadores y presas son de hábitos sedentarios.

Otro aspecto importante a este respecto, las larvas encontradas en el análisis estomacal estaban completas esto es fueron trajadas completas, probablemente de manera accidental.

SOBREPOSICIÓN DEL RECURSO ALIMENTO

Considerando los registros obtenidos; frecuencia, donde se considera el número de presas ingeridas; tamaño; cada presa ingerida fue medida en milímetros tomando en cuenta el ancho por el largo, volumen utilizando como medida al desplazamiento del fluido (Milstead 1957).

Considerando las presas que ingieren las poblaciones de Lacertilios podemos inferir características relevantes tales como: movilidad, espacios ocupados. Así mismo adaptaciones morfológicas y tamaños de los aparatos alimenticios relacionados con el tamaño de la comida que selecciona y consume cada especie, lo que provoca que la disponibilidad del alimento se encuentre ampliamente disputado, estas características tan semejantes trae como consecuencia una sobreposición elevada entre *S.torquatus* y *S.spinatus* debido a que utilizan los mismos ordenes de presas, además de que la abundancia, tamaño y volumen de las presas ingerida por ambas especies es bastante uniforme, esto mismo sucedió con *B.imbricata* aunque no se alimenta de un orden de insectos, sus semejanzas en cuando a tipo de forrajeos es muy marcada, por ello conforman los grupos I y II con una elevada sobreposición.

Sceloporus grammicus se sobrepone con valor elevado debido a que en su dieta solo faltan presas del grupo aranae y uno de insectos de esta manera se interrelaciona a las poblaciones formando al grupo III.

La especie que mayor cantidad de presas ingirió es *P.orbicularis* aunque en su dieta solo aparecen 3 ordenes de insectos, razón por la cual su sobreposición es intermedia conformando el grupo IV. (ver Fig. 3 anexo)

RECURSO TIEMPO

Los patrones diarios y estacionales de los reptiles están fuertemente influenciados por la biología térmica (Huey, 1982). Los reptiles que prefieren temperaturas muy altas, están típicamente activos en los momentos más calientes del día y del año (Fitch, 1956; Pianka, 1969; Huey et al. 1977). Pero los periodos de actividad también pueden estar limitados por la actividad de los depredadores (McFarland 1976), los competidores (Schoener, 1970, 1974, 1977 Magnuson et al., 1979), así como la disponibilidad de alimento (Nagy, 1973; Porter et al., 1973; Huey y Slatkin, 1976), también es importante mencionar los lugares abiertos donde la cantidad de luz que llega a un determinado lugar es mayor.

Por lo anteriormente expuesto los registros que se tienen en el (Cuadro 10), de Junio a Noviembre donde observamos que la cantidad de especies se incrementa así como la cantidad de individuos por especie, esta actividad se da por la estación de lluvias la cual se inicia en los meses de Mayo y termina en Octubre donde las especies tanto de reptiles como de anfibios se ven favorecidos, aunque también se observa que los lacertilios principalmente *S. grammicus*, *S. torquatus* y *S. spinosus* los encontramos a lo largo de todo el año, observando que para *S. grammicus* los meses de mayor actividad son fríos como en Noviembre y Diciembre, para este caso no se puede mencionar que las características de los días de muestreo haya influido, de tal manera que existen otros factores como podrían ser las variaciones en los elementos climáticos principalmente nubosidad, radiación, viento que en un momento dado hacen que las condiciones cambien en un lugar determinado.

AMPLITUD DEL RECURSO TIEMPO MENSUAL Y HORAS DEL DIA

En lo que respecta a la amplitud temporal mensual de esta comunidad, tres de las especies quedaron incluidas dentro del rango generalista; *S.grammicus*, *S.torquatus* y *S.spinusus*. Debido a que se registraron en todos los muestreos que se realizaron, sin embargo se podrían suponer que la mayor amplitud sería para *S.grammicus*, no siendo así ya que la abundancia que tiene esta población 564 individuos y una distribución que se eleva en los meses de Octubre Noviembre y Diciembre que son meses fríos y decae marcadamente en los siguientes meses, por otro lado la actividad que tienen estos organismos principalmente se da entre las 9:00 y 10:00 horas, en el cual se presenta su mayor frecuencia y son las horas menos calurosas de la mañana, a partir de las cuales su frecuencia de aparición va disminuyendo conforme avanza el día, dicha disminución es continua y homogénea. Sus registros fueron disminuyendo en las horas relativamente más calurosas.

El comportamiento que presento *S.grammicus* es parecido a las observaciones que Barbault (1977) y Ortega et al. (1986) registraron en lagartijas de la familia Prhynomatidae, las cuáles prefieren realizar sus actividades máximas cuando las temperaturas son bajas, en este caso durante los meses fríos y durante las primeras horas de la mañana.

Para *S.torquatus* fue la especie que obtuvo el índice de amplitud temporal mensual más elevado, debiendo a la homogeneidad de los registro, esto es no existe una tendencia marcada a explotar un determinado mes o meses, más bien sus preferencias son uniformes (Cuadro 10). Por otro lado la actividad diaria (Cuadro 11) se ve favorecida en las horas de mayor incidencia radiante, esto es entre las 11:00 y las 13:00 horas, lo que provoca una tendencia a la especialización pues sus valores son bajos, esta lagartija por lo común se encuentra en sustratos geológicos, en parte debido a que estas absorben la energía solar buena parte del día guardando calor necesario para que lacertilios con una mayor talla corporal puedan calentarse más rápidamente al entrar en contacto directo con las rocas; en estos espacios también les es posible captar el calor proveniente de la radiación solar (Bauwens et al. 1990), activando su metabolismo ya que estos organismo son ectotérmicos.

El valor de la amplitud mensual que registro *S.spinosus*, se debió a que las frecuencias en los meses de muestreo son uniformes pero bajas, excepto en los meses; Abril, Mayo y Junio cuyos registros son relativamente elevados, así mismo el total de registros comprada con las dos anteriores *S.grammicus* y *S.torquatus* es baja. Pero el valor de amplitud tiempo horas fue el segundo más alto (Cuadro 12), ya que la uniformidad de las horas de actividad es evidente a partir de las 10:00 horas hasta las 14:00 horas, lo anterior es conseguido por estos organismos desplazándose entre los espacios que presentan las pencas secas de nopales y magueyes, alternada con espacios soleados como es el suelo o las superficies de las rocas.

Para *B.imbricata* se tiene una amplitud intermedia para ambos registros: mensual y horas de actividad, para el primero observamos que no existen registros que sean homogéneos si no por el contrario se dan alternados; elevados y bajos, observando una marcada preferencia en el mes de Junio y Octubre (Cuadro 10), faltando registros en los meses de Diciembre, Marzo, Abril y Mayo. Para el registro de horas de actividad se ve una marcada preferencia por el horario de las 12:00 horas del día (Cuadro 11) principalmente, esto probablemente tenga que ver con el proceso de termoregulación que estos organismos tienen.

Por otro lado es importante resaltar que esta población esta ausente en Diciembre y vuelve a aparecer en Enero y Febrero, son 9 meses en los que este presente lo que indica que tiene tendencias generalistas y que en los meses que no tiene registros se deba a que la gente en el mes de Noviembre hace labores de limpieza (corte de hierva, arreglo de tumba, etc.) en el panteón del poblado lo que provoque la ausencia de esta población ya que son sacrificados por creer que son venenosos. (observación personal)

P.orbicolare es la población de lacertilios menos abundante, además de que sólo se hizo evidente en 6 meses, de los cuáles 4 son calurosos; Junio, Julio, Agosto y Septiembre y 2 meses que son fríos Noviembre y Diciembre. No obstante que se hace evidente a lo largo de 7 horas de muestreo abarcando desde las 8:00 horas hasta las 14:00 horas, además de que no muestran preferencia por alguna hora en especial esto hace que sea la especie cuyo índice de amplitud de recurso tiempo horas de actividad sea el más elevado. Así podemos decir que esta especie tiene tendencias a la especialización en el uso de los meses del año pero tendencia a la generalización en el uso de las horas del día, también podemos mencionar que si utiliza meses calurosos y fríos esto mismo lo reflejan en la utilización de

horas frías de la mañana 8:00 a 10:00 y horas calidas 11:00 a 14:00 horas por lo antes expuesto estos organismo reflejan ciertas adopciones en cuanto al uso del recurso tiempo (Cuadros 10, 11 y 12).

Para las siguientes especies se observa una tendencia a la especialización puesto que sus registros a lo largo de los muestreos fueron bajos no solo en lo referente a los meses, si no también a las horas del día, así observamos que para las serpientes *P.deppei* es la que tuvo la amplitud mensual más elevada debido a que siempre se registro un solo organismo en los meses que fue vista, por otro lado la amplitud mensual más baja para las serpientes fue de *T.eques* debido a que sus preferencias fueron inclinadas al mes de abril aunque en este sentido podemos decir que también la abundancia de estos organismos fue muy baja.

Para la amplitud horas, sucede lo mismo *P.deppei* explota más horas y es más abundante que *T.eques*. En este sentido podemos menciona diversos factores que determinan que unas especies tengan registros más elevados que otros, no solo para el caso de las serpientes, si no también para los anfibios entre estos factores podemos considerar el tamaño *P.deppei* es más grandes que cualquiera de las otras serpientes por lo que es más fácil observar, también los lugares que utilizan las serpientes son determinantes en poderlas ver, así tenemos que hay serpientes de hábitos semiacuáticos otros completamente terrestres y que aun siendo terrestres la coloración que tiene tiende a confundirse con la del ambiente.

El comportamiento y la anatomía a menudo hacen que los animales sean difíciles de detectar y/o de seguir, estas adopciones cripticas pueden implicar el sonido, olor, color diseño, forma, postura y/o el movimiento (Pianka, 1986)

Para el caso de los anfibios observamos una tendencia a la especialización como era de suponerse puesto que se hacen evidentes en los meses lluviosos, aunque dicha especialización es diferente para cada población debido a la abundancia y preferencias que se tengan por un determinado mes u hora del día, así tenemos que para *S.multiplicatus* cuya abundancia supera enormemente *A.tigrinum* pero que al preferir un determinado mes provoque que su amplitud sea menor, así mismo si observamos a *H.crenicolor* nos damos cuenta que siendo una población que explota de manera uniforme 7 meses y aunque su abundancia no se compara con *S.multiplicatus* logra una amplitud mucho más elevada que esta.

Para las horas del día que usan estas poblaciones se pensaría que deberían ser horas no cálidas más bien frías, esto es al inicio o al termino del día, pero no es así, esto se debe a que estos organismos tienen refugios donde se protegen del calor evitando la desecación (Cuadro 12).

Por todo lo anteriormente expuesto nos damos cuenta que para los lacertilios la explotación con éxito de los ambientes con climas inestables, muchas veces requiere que los organismo presenten amplios límites de tolerancia para hacer frente a la amplia gama de condiciones ambientales con que se encuentran.

Por consiguiente al requerir poca especialización estos ambientes variables favorecen a los organismos con niveles amplios (Pianka, 1986).

Por otro lado no sucede lo mismo para las poblaciones de anfibios y para algunas serpientes ya que para los registros de amplitud temporal mensual y horas del día son del tipo especialistas, tal especialización se debe a la predicibilidad cíclica que permite que los organismos desarrollen cierto grado de dependencia respecto a determinadas condiciones ambientales y modelos temporales y disponibilidad de recursos y que se especializan en ellos (Pianka, 1986).

SOBREPOSICION TIEMPO MENSUAL Y HORAS DE ACTIVIDAD

En el dendrograma (Fig. 4 anexo), observamos claramente la existencia de poblaciones con afinidades muy marcadas lo cual permite que se formen grupos que tienden a una sobreposición total de este recurso, dichas afinidades se presentan principalmente en los grupos I integrados por *S.multiplicatus* y *H.eximia*, las cuáles coinciden en explotar los meses Julio, Octubre y Noviembre, no obstante que *S.multiplicatus* es mucho más abundante que *H.eximia* coinciden en utilizar ampliamente el mes de Julio, además de que estas especies tienen características muy comunes pues ambas pertenecen a los anfibios.

Los grupos II y III integrando por un lado a *S.grammicus* y a *S.torquatus* y por el otro uniéndose *S.spinosus*, con similitudes relevantes ya que fueron de las poblaciones que explotaron todos los meses de muestreo, aunque el valor de *S.spinosus* sea más bajo debido a que en los meses de Junio, Abril y Mayo presenta registros relativamente más elevados que en los otros meses con registros bajos, no sucediendo lo mismo con *S.grammicus* y *S.torquatus*, los cuales tienen registros homogéneos en la mayoría de los meses, *Barisia imbricata* y *P.orbiolare* coinciden en el explotar 5 meses, pero principalmente los meses de Junio, Agosto, Septiembre.

La coincidencia en explotar los meses de Agosto, Septiembre y Octubre hacen que *T.sadaris* y *A.tigrinum* sean también poblaciones que alcanzan valores altos de sobreposición.

Es importante mencionar que las poblaciones antes mencionadas prefieren principalmente los meses que favorecen las condiciones térmicas del ambiente, así como la temporada de lluvias lo que provoca que el alimento se encuentre en abundancia y disponibilidad, dicha abundancia de presas puede provocar esta elevada sobreposición en el recurso tiempo.

En los meses donde las condiciones ambientales fueron cambiando, esto es en la estación seca, la sobreposición entre las especies en el recurso tiempo mensual se vuelve menos importante, debido probablemente como ya se dijo el recurso alimento es más limitado a causa del cambio en las condiciones ambientales, así tenemos que *C.biseridis* se sobrepone con *B.imbricata* y *P.orbiolare* ya que se asemeja en explotar los meses de Junio, Julio y Agosto. Por otro lado *H.crenicolor* además de explotar Agosto, Noviembre y Diciembre,

meses que coinciden en utilizarlos grandemente con *S.spinosus*, *S.torquatus* y *S.grammicus*, utiliza en menor grado Septiembre, Octubre, Enero, Febrero y Mayo, asemejándose con la especie de *P.deppai* en utilizar los meses de Septiembre, Diciembre, Enero y Abril, *C.triseriatus* es semejante en explotar los meses de Octubre, Noviembre y Marzo. Por último *T.eques* es similar en utilizar los meses de Febrero y Abril.

Al igual que en el análisis de sobreposición del recurso tiempo mensual discutiremos la sobreposición del recurso tiempo horas (Fig. 5 anexo) donde observamos que existe mayor afinidad entre las especies, lo que se traduce en una sobreposición elevada por un lado y mayor cantidad de grupos que se sobreponen por el otro, así tenemos que *H.eximia* y *A.tigrinum* tienen la mayor sobreposición debido a que la mayor abundancia de organismos comparten principalmente a las 13:00 horas del día (Cuadro 11) y a que *H. Eximia* solo se encuentra en ese horario, uniendo a estas por explotar la misma hora encontramos a *C.triseriatus*, otro grupo con una elevada sobreposición es el formado por *S.torquatus* y *H.arenicolor* que teniendo afinidades en 4 horas, su marcada preferencia a las 12.00 horas hacen que sea el segundo más sobrepuesto.

Lo mismo observamos con *B.imbricata* y *C.beridis* las cuáles convergen utilizando 3 horas del día pero principalmente las 12:00 horas. Para *P.deppai* y *T.eques* el horario que más prefieren es el de las 11:00 horas, aunque sus afinidades también se dan a las 10:00 horas. Para *S.spinosus* y *P.orbicolare* presentan semejanzas en 7 horas pero principalmente a las 10:00 horas y a las 14:00 horas, unida a estas especies encontramos a *S.grammicus* que coincide principalmente en explotar el horario de las 10:00 horas.

Las poblaciones de *T.scdaris* y *S.multiplicatus* no dejan de tener importancia aunque presenten índices muy bajos de sobreposición son poblaciones que logran la interacción de los demás grupos.

Como podemos observar la actividad que tienen las especies y donde se presenta la mayor sobreposición en las 10:00 horas a 13.00 horas, debido a que existe una mayor incidencia solar y por lo tanto un incremento en la temperatura del ambiente.

DIVERSIDAD

Después de analizar la manera y magnitud la repartición de los recursos espacio, tiempo y alimento, es necesario la evaluación de la diversidad para así comprender como está estructurada esta comunidad de anfibios y reptiles. Pianka (1986) menciona que es preciso conocer los mecanismos por los que los recursos disponibles se reparten entre lo miembros de una comunidad antes que comprender plenamente los factores determinantes de la diversidad de las especies y de la estructura de la comunidad.

El estudio de la diversidad de esta comunidad se comprenden de mejor manera si consideramos la relación que tiene con los fenómenos climáticos, tales como la temperatura y la precipitación (Fig. 7, anexo). La temperatura sin lugar a dudas es uno de los elementos termodinámicos fundamentales que limitan la distribución de la vida en el planeta, debido a que la tierra absorbe la energía térmica en forma diferente, así, el suelo se calienta y enfría rápidamente, por lo que los climas continentales, o que dependen de las áreas terrestres, tienen grandes fluctuaciones diarias y estacionales de temperatura (Krebs 1985). Por otro lado la precipitación es otro elemento acuoso de considerable importancia, ya que el agua, sola o junto con la temperatura, quizá sea el factor físico más importante que ejerce efectos sobre la ecología de los organismos terrestres, en diversas formas (Krebs, 1985)

Así tenemos que meses húmedos con pocas precipitaciones de Junio a Octubre (Cuadro 10), coincide con la mayor cantidad de especies, así como la mayor abundancia de organismos, probablemente se debió a que en Mayo y Julio hubo mayor precipitación provocando que los cuerpos de agua existentes en el área de estudio le llegara agua por escurrimiento para así tener las condiciones apropiadas para que anfibios y algunas serpientes se hicieran evidentes.

Sin embargo la diversidad se ve alterada, disminuyendo cuando la abundancia de organismos aumenta, así tenemos que para los meses de Julio con 579 organismo y Noviembre con 96 organismos, ambos meses presentan la misma cantidad de especies 8 en total, pero para el mes de Julio existe una gran abundancia principalmente de anfibios específicamente de *S.multiplicatus* 515 organismos, lo que provoca que la diversidad de este mes disminuya, siendo la más baja de todas.

Para los meses de agosto, Septiembre y Octubre, los cuáles tienen la misma cantidad de especies 10 para cada uno, el que presenta la abundancia de organismos menor tiene la diversidad mayor, siendo este el mes de Septiembre, debido a los registros elevados de *S.grammicus* y *S.multiplicatus*, para el mes de Agosto y para el mes de Octubre también se elevan los registros de *S.grammicus* principalmente, Junio y Enero con 62 y 58 individuos respectivamente y 7 especies para cada uno, sin embargo debido a que enero presenta registros de abundancia elevados para *S.grammicus* y *S.torquatus* comparados con las demás especies, la diversidad se ve favorecida para el mes de Junio la cual fue la más elevada en todos los meses de muestreo.

Los meses de Diciembre y Febrero donde se refleja una marcada diferencia en la abundancia donde Diciembre presenta un total de 84 organismos y 6 especies, no así el mes de Febrero cuya cantidad de organismos fue de 46, aproximadamente la mitad de Diciembre con igual número de especies, pero la diversidad es mayor, ya que solo los registros de *S.grammicus* y *S.torquatus* se elevan y las otras especies se mantienen constantes, sin embargo para Diciembre existen 2 de las 6 especies que se mantienen constantes.

Con igual número de especies 5 para cada uno de los meses; Mayo de 1986, Abril y Mayo de 1987, con 62, 76 y 87 organismos respectivamente, siendo el mes de mayo el que presenta la diversidad mayor debido a que solo 2 registros el de *S.grammicus* y *S.torquatus* presentan diferencias no así los otros 3 registros, no sucediendo esto con los meses de Abril y Mayo de 1987.

Contrario a lo que podíamos suponer para los registros del (Cuadro 10) se pensaría que Julio sería el mes con la diversidad más elevada comparada con el mes de Junio ya que existe una diferencia bastante significativa tanto en la cantidad de organismos como en la cantidad de especies, no sucediendo esto, por lo siguiente: El valor del índice depende de la riqueza en especie y también de la regularidad (equitatividad) con que los individuos están distribuidos entre las especies (Begon 1995). Un mayor número de especies hace que aumente la diversidad de las mismas, e incluso con una distribución uniforme o equitativa entre ellos, también aumentara la diversidad de especies (Krebs 1985). Así para una riqueza determinada, la diversidad aumenta con la equitatividad y para una equitatividad dada, la diversidad aumenta con la diversidad, esto es una comunidad rica en especies, pero poco

equitativa tenga un índice más bajo que otra comunidad con una riqueza menor pero altamente equitativa (Begon 1995). Por otro lado las fluctuaciones de la diversidad son muy marcadas en los meses de pocas precipitaciones no sucediendo lo mismo para los meses de nula precipitación donde observamos que la diversidad es más constante (Fig. 7, anexo), como ya se menciona en los meses de poca precipitación los cuerpos de agua, jagüeyes, pozos, charcos, se llenan contribuyendo a que las especies de anfibios principalmente y algunas serpientes de hábitos semiacuáticos se hagan presentes y para los meses secos podemos decir que los cuerpos de agua los van perdiendo por la evaporación o por infiltración, provocando que las especies de anfibios y serpientes busquen otros refugios para esconderse de depredadores o para reproducirse e incluso buscar la humedad por debajo del suelo provocando que la abundancia de organismos y cantidad de especies disminuya en los muestreos de la estación seca. Los meses cuyas diversidades son las más altas se relacionan con las temperaturas más elevadas de todo el ciclo de estudio ya que como se observa en la (Fig. 7, anexo), las fluctuaciones de dicha diversidad coinciden con las fluctuaciones de la temperatura, estos meses son Junio, Agosto, Septiembre y Octubre. Podemos decir que en estos meses la radiación solar que llega a la tierra provoca por conducción o convección el calentamiento del ambiente no solo del terrestre si no también del acuático, provocando fenómenos físicos como la evaporación y la precipitación, así como el calentamiento de microhabitats los cuales son usados por las especies para la termorregulación, depredación, reproducción entre otras, todas estas actividades hacen que aumente el número de individuos para cada especie, lo cual provoca que la diversidad fluctúe en esta estación. Por otro lado observamos que la diversidad se mantiene constante en los meses fríos como son Enero y Febrero ya que además son los meses que tuvieron la menor abundancia de organismos (Cuadro 10), esto se debió a que al bajar la temperatura, los recursos que tenían a su disposición y relativamente abundantes fueron disminuyendo principalmente el alimento, por otro lado los espacios son resguardo que utilizan para mantener su temperatura corporal, evitando el usar la poca energía almacenada en su organismo, obtenida por el forrajeo o por la termorregulación, en actividades que no le reditúan su esfuerzo, esto como es de esperarse hace que en estos meses la abundancia de organismos, así como la cantidad de especies disminuya.

SOBREPOSICION TOTAL DE LOS RECURSOS.

La matriz de sobreposición total (Cuadro 16) nos muestra claramente que el valor más alto se da entre *S.grammicus* y *S.spinosus*, debido en primer lugar a lo semejante en sus preferencias de microhabitats, ya que *S.spinosus* utiliza 7 de los 15 sustratos que explota *S.grammicus*; en segundo lugar a la sobreposición que estas poblaciones presentan en la dimensión tiempo, en donde el valor obtenido fue alto arriba de 0.8; y en tercer lugar a la sobreposición en la utilización del recurso alimento, el cual se acerca a 0.9. En este caso se podría establecer que la posibilidad de competencia entre estas dos especies se realiza basándose en su coexistencia, ya que una vez coexistiendo competirían por una determinada presa, un mejor sitio de asoleo, un sitio de resguardo o lugar para forrajeo (Amaya 1987).

Así mismo podemos argumentar que los recursos espacial, alimenticio y temporal no fueron limitados y no se observó que los organismos de estas poblaciones se perjudicaran al momento de explotarlos, situaciones que se presentan cuando hay competencia.

En seguida *S.grammicus* y *S.torquatus*, presentan una sobreposición ligeramente alta, debido a que en las dimensiones de los recursos alimento y tiempo sus índices son elevados, ya que en su dieta presentan un alto consumo de coleopteros y de Hymenopteros, además su actividad la realizaron en todos los meses del año, coincidiendo por otro lado en la mayoría de las horas del día; no sucediendo esto con el recurso espacio donde el valor fue muy bajo, debido a ello la competencia se reduce.

S.torquatus y *S.spinosus* mostraron valores altos de sobreposición en los recursos alimento y tiempo, pero bajo en el recurso espacio, para el alimento fueron las que utilizan toda la ordenes de presas inclinados principalmente por los coleopteros y los Hymenopteros, para el recurso tiempo estas se registraron en todos los meses de muestreo, además de que utilizan 7 horas del día en sus actividades.

Para el recurso espacio estas especies presentan una sobreposición baja, ya que solo son similares en usar 3 microhabitats. Otra vez observamos que la competencia se reduce al registrarse bajos valores en la sobreposición espacial.

Por todo lo anteriormente expuesto al realizar la reducción de la matriz se obtiene el dendrograma (Fig. 6, anexo) donde las especies anteriores presentan los mayores índices de sobreposición formando los grupos I y II.

S. grammicus y *B. imbricata*, *S. torquatus* y *B. imbricata*, así como *S. spinosus* y *B. imbricata*, son las especies que presentan sobreposiciones elevadas en el recurso alimento, donde la presa que más prefieren son los coleopteros y los Hymeopteros, para el recurso tiempo se observa una sobreposición intermedia ya que las similitudes se dan de forma general en 9 meses en los que aparece *B. imbricata*, así mismo 8 horas del día son utilizadas prefiriendo el medio día para sus actividades.

La sobreposición del espacio nuevamente es baja en estas especies lo cual provoca como ya se menciono que las especies coexistan y que la competencia se reduzca, todo esto provoca que la sobreposición total de *B. imbricata* con las poblaciones de *S. grammicus*, *S. torquatus* y *S. spinosus* sea intermedia y que de esa manera se forme el grupo III en el dendrograma (Fig. 6, anexo). *Phrynosoma orbiculare* presenta valores intermedios de sobreposición con las otras especies de Lacertilios, estos valores resultan de las sobreposiciones que tienen en los recursos alimento y tiempo, pues en el recurso espacio la sobreposición fue bastante baja, de hecho no existe sobreposición como es el caso de *P. orbiculare* y *S. torquatus*. Para el recurso alimento se observa un grado mayor de sobreposición ya que es muy marcado el uso de presas de coleopteros y de Hymenopteros. Para el recurso tiempo *P. orbiculare* coincide con las otras especies en solo 6 meses y para las horas del día solo en 7. Esta especie se une a los otros grupos formando el grupo IV.

De lo anteriormente expuesto se observa que en la sobreposición total de los recursos, la dimensión espacial fue la que contribuyo a que las sobreposiciones se redujeran. La reducción de la competencia interespecifica a menudo viene acompañada de un incremento en la gama de habitats que usa una especie mientras que parece mucho menos común que afecte marcadamente sobre la variedad de los alimentos comidos (MacArthur, 1972). Por otra parte el establecimiento de la sobreposición en más de un eje del nicho no implica necesariamente el desarrollo de presiones competitivas ya que las estrategias de evasión como el reducir la sobreposición en una dimensión del nicho disminuye la competencia y por tanto permite la coexistencia (Barbault, 1984)

Los resultados anteriores corroboran el fundamento que dice; los pares de poblaciones muy sobrepuestas en una dimensión, generalmente tienen una baja sobreposición a lo largo de otra, reduciéndose efectivamente la competencia entre ellas (Pianka, 1973 y 1977; Schoener 1974, 1977)

CONCLUSIONES

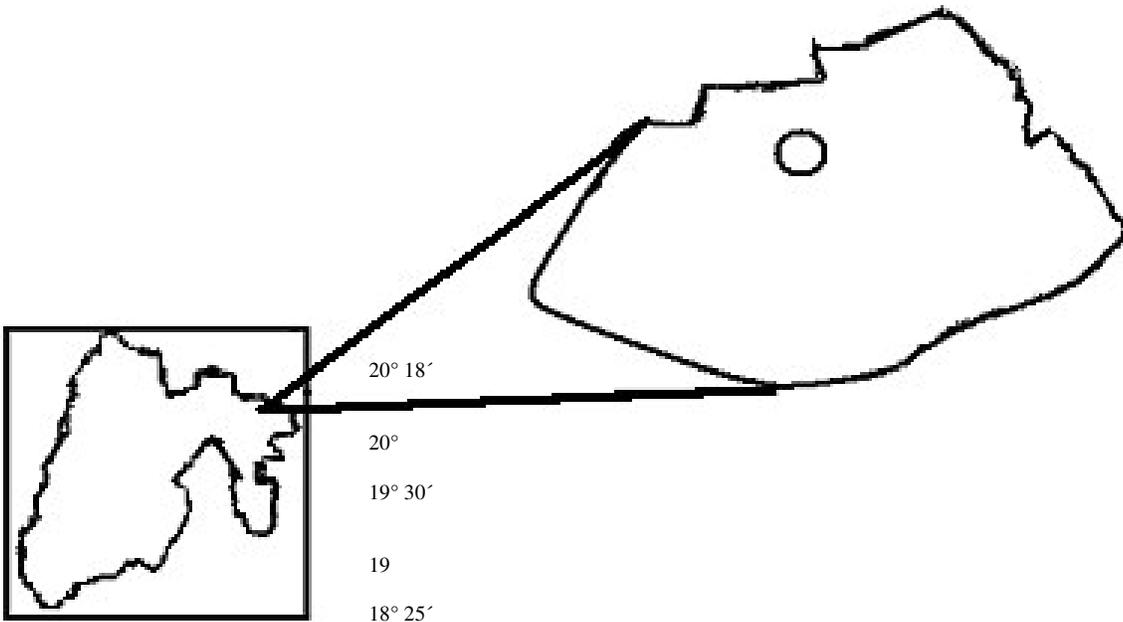
1. Las especies más abundantes fueron *S. grammicus* y *S. torquatus*, para los reptiles, *S. multiplicatus* para los anfibios, así mismo fueron también las especies más observadas, en el otro extremos tenemos a la serpientes *P. deppoi*, *C. triseriatus* y *T. eques* y del grupo de los anfibio a *H. eximia* fueron las meno abundantes y la menos observadas.
2. 25 microhabitats se registraron, los cuáles fueron explotados por la herpetofauna del area de estudio, en donde se observo que los más utilizados por más especies fueron en el siguiente orden: maguey, comisura formación rocosa, pared de roca acomodada y nopal
3. El gremio de lagartijas utilizo como alimento a 7 ordenes de insectos y uno de arañas donde se observo que las presas más abundantes fueron de los ordenes coleopterae, así como Hymenopterae, *S. torquatus*, *S. spinosus* y *B. imbricata* fueron poblaciones que se alimentaron de presas más voluminosas y grandes comparadas en las presas que sirvieron de alimento para *S. grammicus* y *P. orbiculare* que fueron más pequeñas aunque su abundancia fue mayor.
4. Para el recurso temporal *S. grammicus*, *S. torquatus* y *S. spinosus* se registraron durante todos los meses de muestreo. Por otro lado lo meses donde se observaron la mayor abundancia de organismos, así como la mayoría de especies fueron: Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre. Para la actividad horas del día se observo que las especies prefieren de las 9:00 a las 14.00 horas donde se registraron a la mayor cantidad de organismos, para después ir disminuyendo.

5. Las poblaciones de esta comunidad de anfibios y reptiles son especialistas, en el uso de recurso espacial, pero algunas especies tienden a ser generalistas debido a que explotan además de un sustrato preferente, otros de los 25 que existen en el área de estudio, tal es el caso de *S. grammicus* que teniendo un índice de amplitud bajo (D_s)=0.2525 debido a que prefiere un microhabitat, pero además otros 14, razón por la cual se considera que tiende a ser generalista, así podemos observar diferentes grados de especialización la cual no implica necesariamente la dependencia de un solo microhabitat, si no la clara preferencia por uno de ellos pudiendo resistir así la pérdida o disminución del mismo.

6. La amplitud del recurso alimento que presenta el gremio de lagartijas, existen especies generalistas como *S. torquatus* y *S. spinosus*, las cuales utilizan los 8 órdenes de presas. También existen especies con amplitudes intermedias, tal es el caso de *B. imbricata* y *S. grammicus* debido a que en su dieta no se encontraron 1 y 2 órdenes de presas respectivamente. *P. orbiculare* presenta la amplitud más baja, esto es por que solo comen 3 órdenes de insectos.

7. Para el recurso tiempo existen especies con amplitudes elevadas *S. torquatus*, *S. grammicus* y *S. spinosus*, siendo su comportamiento generalista, ya que fueron registradas durante todos los muestreos, por otro lado las especies que son especialistas en este rango, son las serpientes con hábitos semiacuáticos y los anfibios, dicha especialización se debe a que estas poblaciones principalmente hacen su aparición en las temporadas de lluvia y solo ocupando lugares cercanos a los cuerpos de agua. *B. imbricata* y *P. orbiculare* presentan amplitudes bajas debido a que solo se hicieron presentes en algunos meses de muestreos. Para la amplitud tiempo horas observamos que existe una especialización en la mayoría de las especies y solo en algunos se presenta una amplitud intermedia, no existiendo especies que presenten amplitudes elevadas.

8. Las especies mostraron una mayor sobreposición en el recurso alimento siguiendo el recurso tiempo y por ultimo el recurso espacio.
9. La dimensión espacial provoca la segregación de las especies que componen esta comunidad, ya que la sobreposición que presentan las especies en este recurso es baja.
10. El mayor grado de sobreposición considerando los tres recursos espacio, alimento y tiempo, se presenta entre *S.grammicus* y *S.spinus*. Por el contrario, las especies que presentaron la sobreposición más baja fueron *S.torquatus* y *P.orbitare*, las cuáles no presentaron relación alguna en cuanto a explotación del microhabitat y una sobreposición intermedia en los recursos alimento y tiempo.
11. Con respecto a la diversidad tenemos que los meses relativamente húmedos ya que tuvieron poca precipitación, son: de Junio a Octubre coinciden con la mayor cantidad de especies, así como la mayor abundancia de organismos, esto se debió a que en Mayo y Julio se dio una mayor precipitación logrando que los cuerpos de agua se llenaran, condición necesaria para que anfibios y algunas serpientes se hicieran evidentes.
12. La diversidad disminuye cuando la abundancia de organismos aumenta, así tenemos que Julio con gran cantidad de especies, así mismo con la abundancia más alta de organismos, presenta la diversidad más baja de todos los meses de muestreo y el mes con la mayor diversidad es Junio.

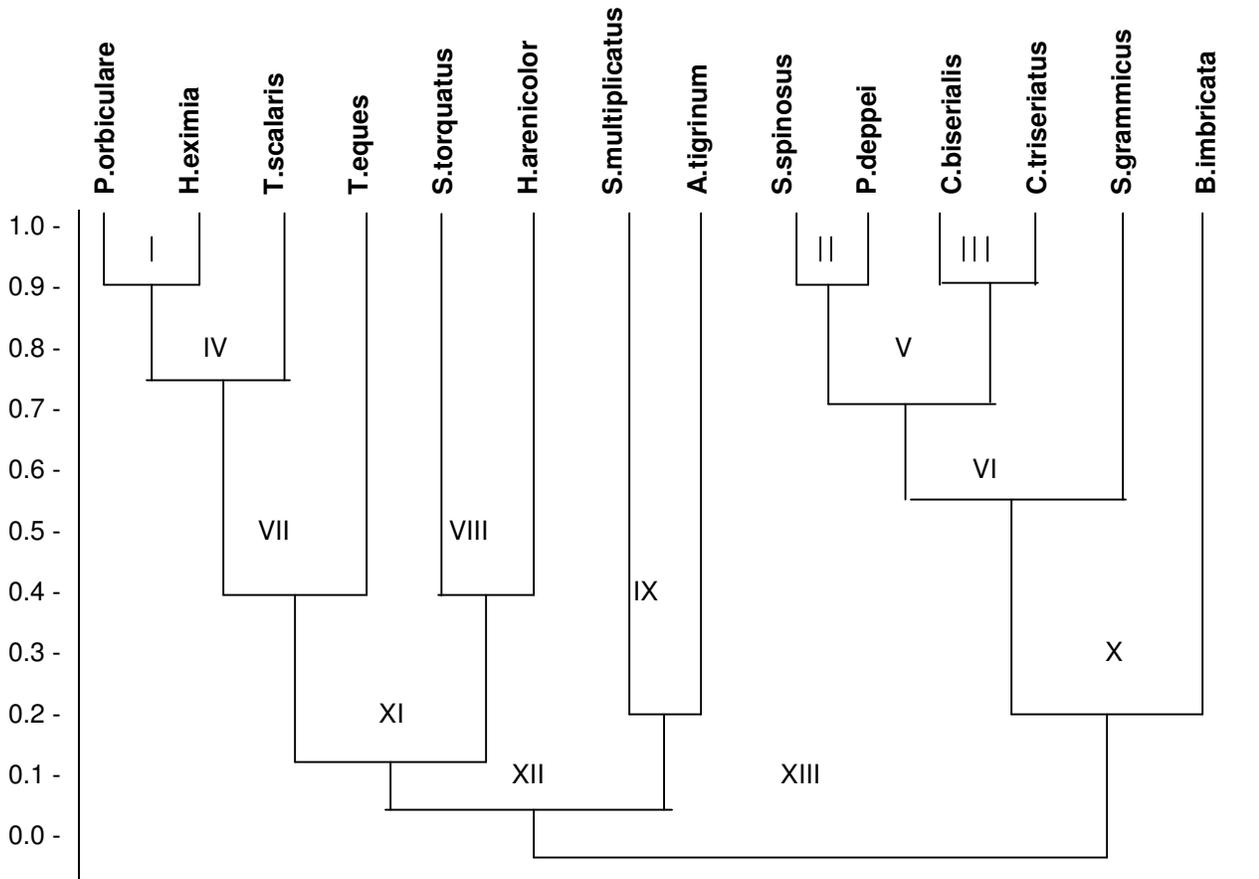


100°27' 100° 99°30' 99° 98°25'

MUNICIPIO DE AXAPUSCO
(SANTO DOMINGO AZTACAMECA)
ESTADO DE MEXICO

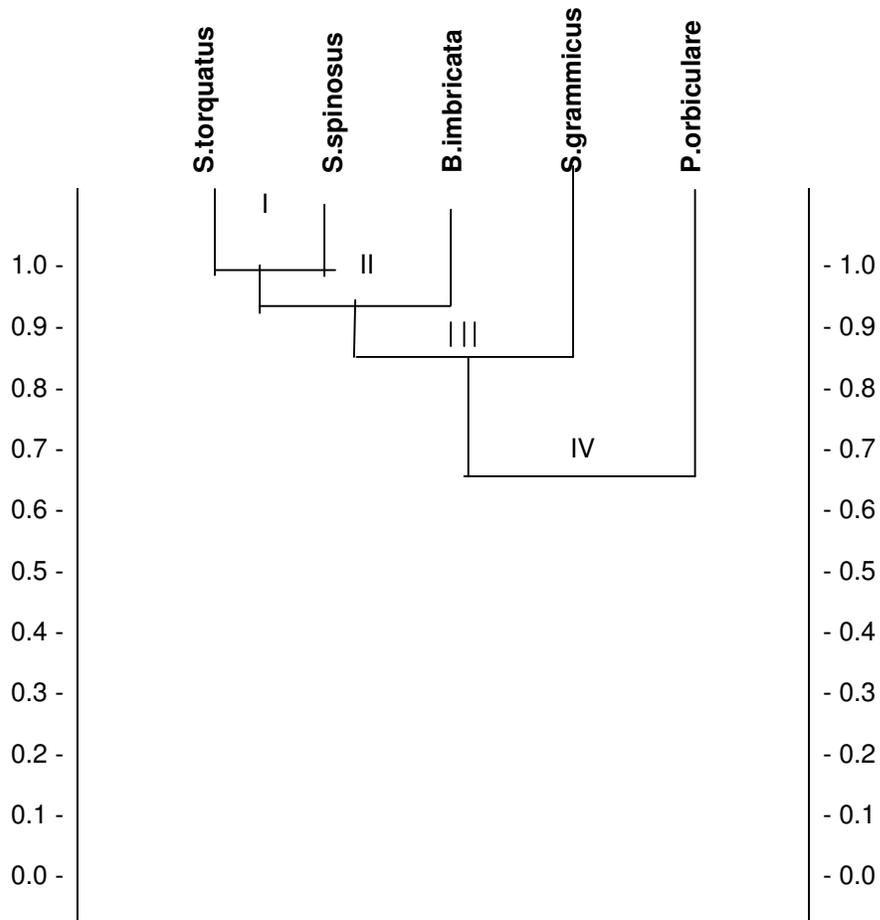
ANEXOS

GRUPOS	DJK
I	0.8975
II	0.8609
III	0.8451
IV	0.7564
V	0.7039
VI	0.5156
VII	0.3414
VIII	0.3410
IX	0.1699
X	0.1494
XI	0.1074
XII	0.0494
XIII	0.0242



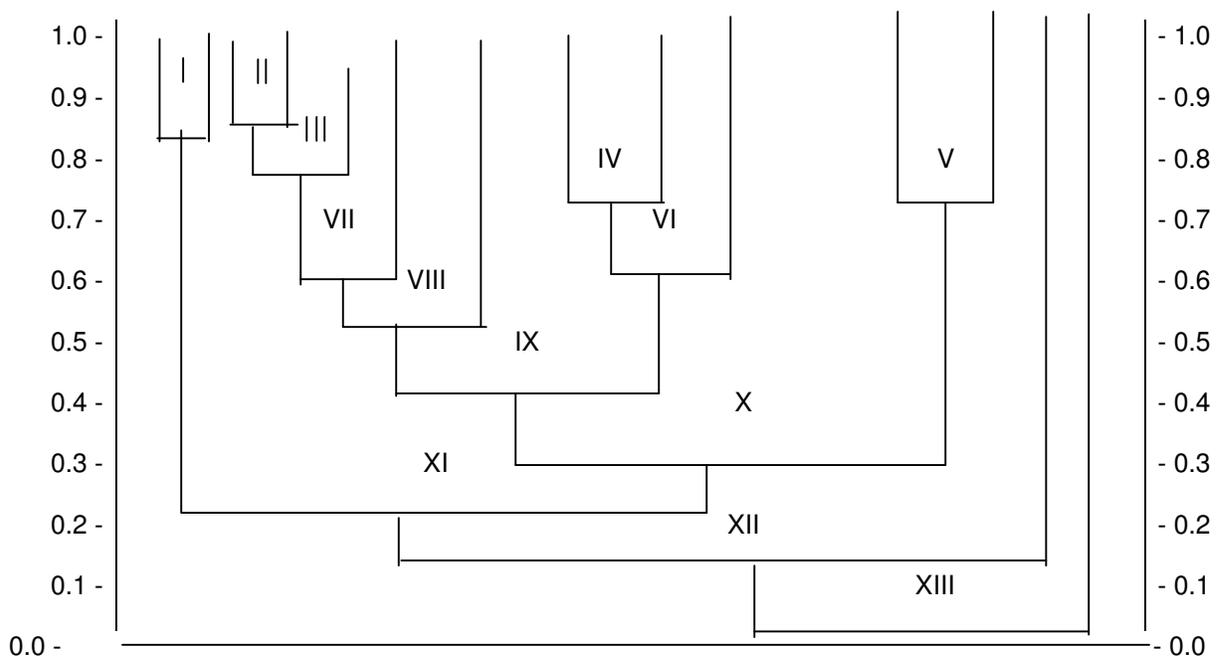
**(Figura 2. anexo) Dendrograma del Recurso Espacial
Mayo 1986 – Mayo 1987**

GRUPO	DJK
I	0.9943
II	0.9272
III	0.8422
IV	0.6662



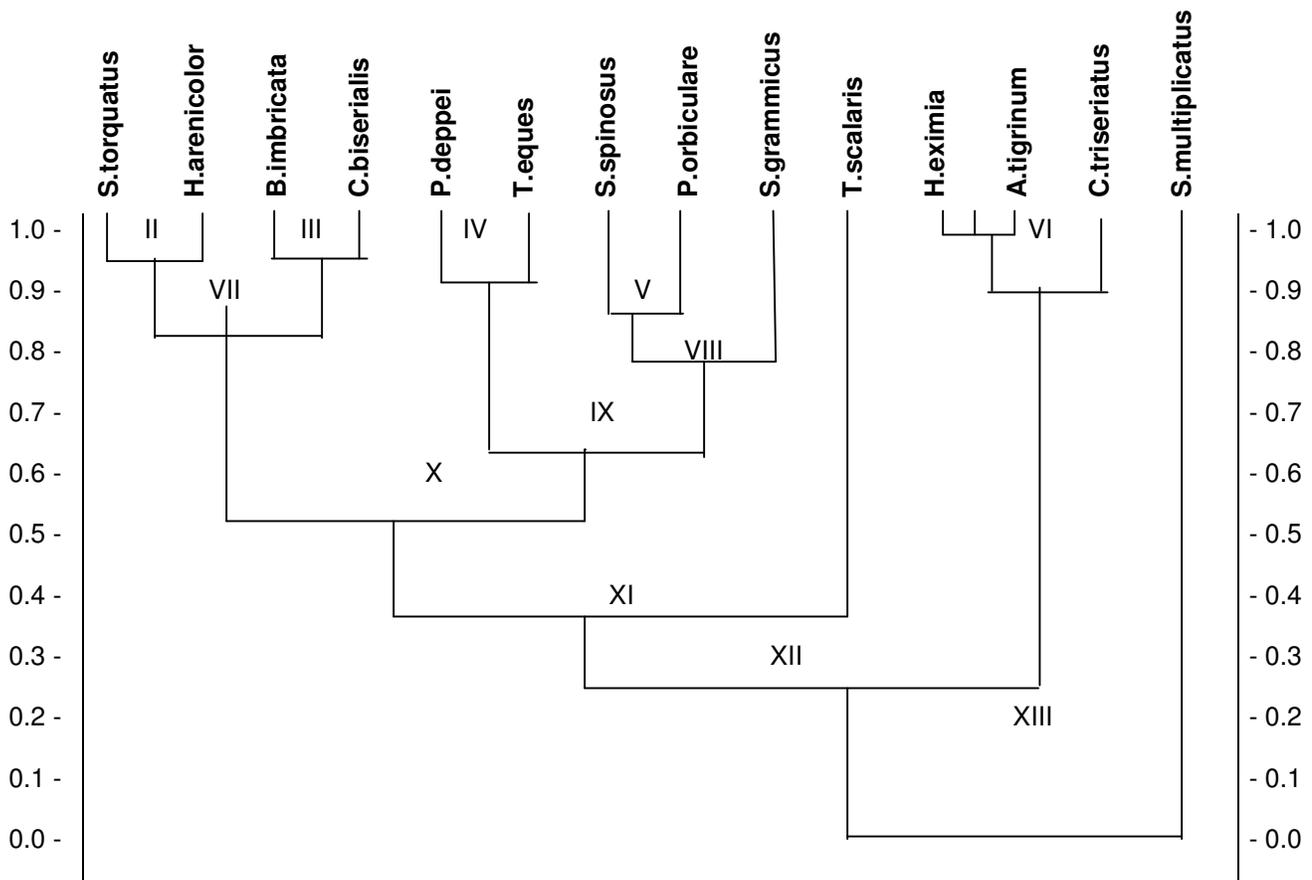
**(Figura 3. Anexo) Dendrograma de Recurso Alimento
Mayo 1986 – Mayo 1987**

GRUPOS	NOMBRE DEL GRUPO	OJK
I	S.multiplicatus	0.8927
II	H.eximia	0.8873
III	S.grammicus	0.8230
IV	S.torquatus	0.7076
V	S.spinusus	0.6958
VI	H.arenicolor	0.6523
VII	P.deppei	0.5968
VIII	B.imbricata	0.4971
IX	P.orbicolare	0.3925
X	C.biserialis	0.3623
XI	T.escalaris	0.1992
XII	A.tigrinum	0.1776
XIII	C.triseriatus T.eques	0.0252



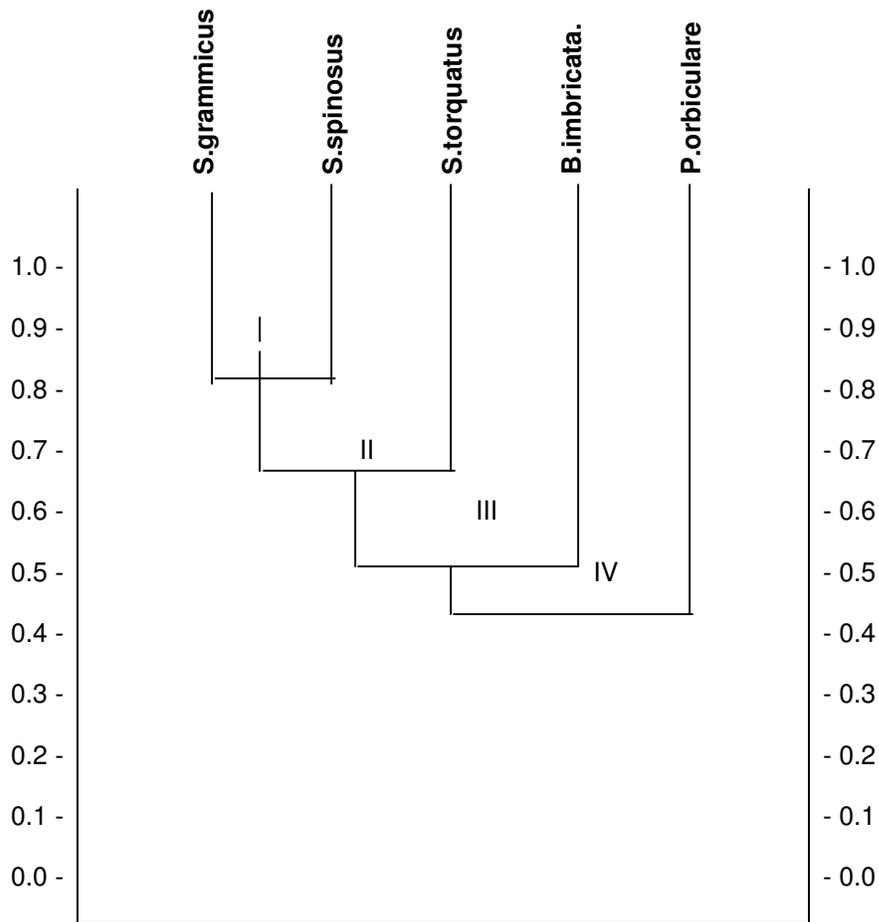
(Figura 4. Anexo) Dendrograma de la sobreposición del Recurso Tiempo mensual Mayo 1986 – Mayo 1987

GRUPOS	OJK
I	0.9912
II	0.9431
III	0.9303
IV	0.9128
V	0.8975
VI	0.8904
VII	0.8620
VIII	0.7907
IX	0.6270
X	0.5344
XI	0.3346
XII	0.2280
XIII	0.0687



(Figura 5. Anexo) Dendrograma del Recurso Tiempo horas
 Mayo 1986 – Mayo 1987

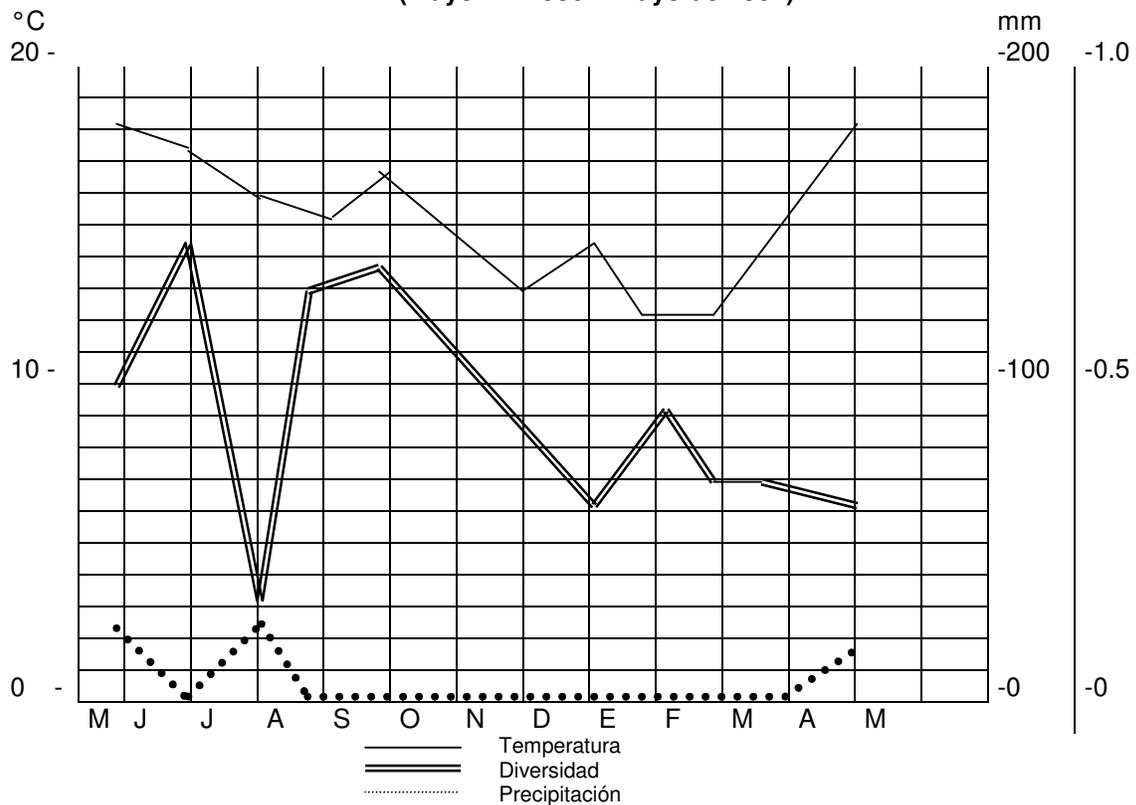
GRUPO	OJK
I	0.8280
II	0.6956
III	0.5268
IV	0.4540



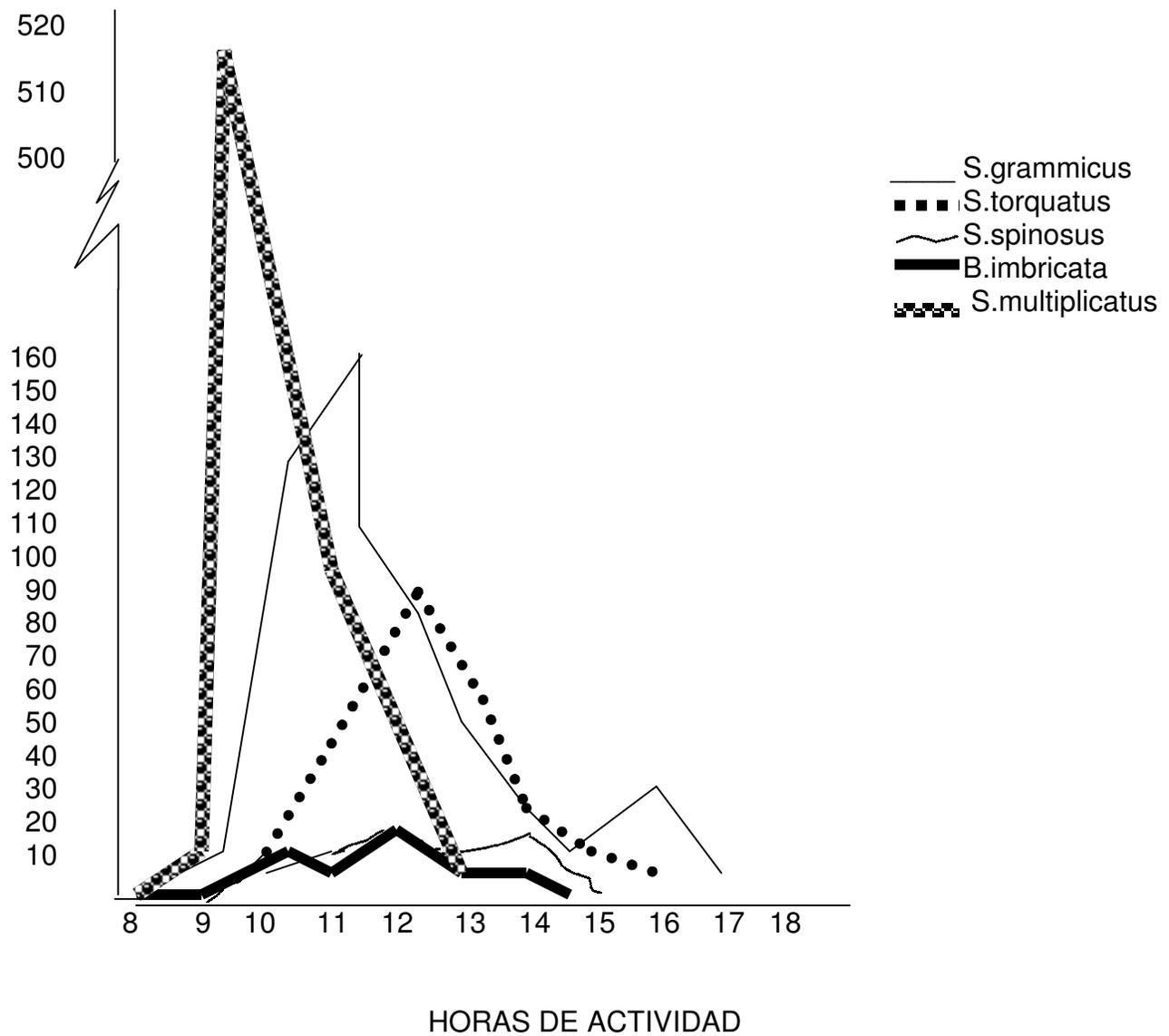
**(Figura 6. Anexo) Dendrograma de sobreposición Total de los Recursos
Mayo 1986 – Mayo 1987**

	DIVERSIDAD H'	TEMPERATURA °C	PRECIPITACION MM
MAYO	0.4511	17.9	22.5
JUNIO	0.6646	17.5	4.2
JULIO	0.2071	16.2	24.2
AGOSTO	0.5828	15.8	3.8
SEPTIEMBRE	0.6336	16.6	1.1
OCTUBRE	0.5449	15.3	2.4
NOVIEMBRE	0.4475	14.1	0.48
DICIEMBRE	0.3748	15.2	-
ENERO	0.4739	12.9	0.0
FEBRERO	0.4153	12.9	-
MARZO	0.4015	14.5	-
ABRIL	0.4226	15.9	1.2
MAYO	0.3680	17.5	17.7

**GRAFICA QUE MUESTRA LAS FLUCTUACIONES DE LA TEMPERATURA, DIVERSIDAD Y LA PRECIPITACIÓN
(Mayo DE 1986 – Mayo de 1987)**



(Fig. 7. Anexo) . Fluctuaciones de los índices de diversidad mensual relacionados con la temperatura y precipitación mensual
(Mayo 1986 – Mayo 1987)



(Fig. 8. Anexo). Grafica que representa la abundancia de organismos en sus horas de actividad
 Mayo 1986 – Mayo 1987

BIBLIOGRAFÍA

Adolph, C.S. 1990, Influence of behavioral thermoregulation on microhabitat use by two sceloporus lizards. *Ecology* 70 (1): 315 – 327

Amaya, J.J., 1987; repartición de recursos en una comunidad de anfibios y reptiles de la vertiente oriente del volcan Iztaccihuatl; tesis Biol.. ENEPI-UNAM

Altamirano, A.A.T., C.R. García 1989. Análisis del nicho trófico y papel ecológico de la comunidad herpetológica de Alvarado, Ver.Méx. *umbrales* Vol. 1 N° 3

Altamirano, A.T., R.R.M. Vidal, C. R. García y D.M., Ferriz 1990. Análisis del nicho trofico y espacial de algunas especies de anfibios y reptiles de Alvarado, Veracruz *revista de Zoología ENEP Iztacala UNAM* (2): 3-13

Altamirano, A.T. Vizcaya, C.R., García C.R., y Soriano S. M. 1992. Uso de espacio y ciclo de actividad entre especies de lagartijas simpátricas. *Revista de zoología, ENEP Iztacala UNAM* (3): 5-18

Bakken, George S.1989. Arboreal perch properties and the operative temperature experienced by small animals. *Ecology* 70 (4): 922 – 930

Ballinger, R. E., M. Steven, and J.W. Nietfeldt, 1990; Patterns of resource use in a Lizard Community in the Nebraska Sandhills Prairie. *Prairie. Nat.* 22 (2): 75 - 86

Barbault, R. 1977. Etude comparative des cycles journaliers d' activite des lizards *cophosaurus texanus*, *cnemidophorus scolaris*, *Cnemidophorus tigris* dans le desert du mapimi (Mexique) *Seancedu* 10 mai: 159-168

Barbault, T., 1980. estructura y Estrategias en comunidades; *Ciencia y Desarrollo*; núm., 32: pp. 120 – 126

Barbault, R., and Celecia, J., 1981; The Notion of Guild; Theoretical and Methodological Aspects, *Publs. Instituto de Ecología.*, México, 19 – 34

Barbault, R. 1984. Principios y metodos de estudio de la organización de las comunidades. En reserva de la biosfera en el Edo. de Durango. En Halfter (ed); Instituto de Ecología, México; 4: 183-198 pp.

Bauwens D., A.M. Castilñla, V.D. Raoul and R.F. Verheyen 1990. Field Body Temperatures and Thermorregulatory Behavior of the High Altitud Lizard, *Lacerta bedriagae*. *J. Herp* 24 (1) pp 88 – 91

Begon, M., J.L., Harper, and C. R., Townsend, 1986; *Ecology. Individual, Population and Communities.* Blackwell Scientific Piblications, Great Britain, pp. 876

Begon, M., J.L., Harper C.R. Townsend 1995. Ecología individuos, poblaciones y comunidades, Barcelona, Ediciones Omega, S.A.

Borror, J.D., and White, E.R.A., 1970. Field Guide to the insects of America North of Mexico, Houghton Mifflin Company Boston, Massachusetts

Brower, J.E. and Zar. J. H. 1979; Field and Laboratory Methods for General Ecology; Wm. C. Brown Company U.S.A.; 194 p.

Carta topográfica, Tizayuca E14 B11, Escala 1:50000 CENETAL 1978

Castilla, M.E. y Tejero, J.D., 1983 Estudio Florístico del Cerro Gordo (próximo a San Juan Teotihuacan) y regiones aledañas; Tesis Biol.. ENEPI-UNAM.

Drake, A.J., 1991; Community-Assembly Mechanics and the Structure of an Experimental Species Ensemble. The American Naturalist Vo. 137 No. 1 pp 1-26

Duellman, E. W., 1995, Temporal fluctuations in Abundances of Anuran Amphibians in a seasonal Amazonian Rainforest. Journal Herpetology 29 (1): pp 13-21

Feria, O. M. A. 1989. Contribución al conocimiento del ciclo de vida de *Sceloporus torquatus* (Lacertilia; Iguanidae) al sur del Valle de México, Bol, soc. Herpetol, Mex. 1 (2): 31 – 34

Feria, O. M., A. Nieto-Montes de Oca and I. H. Salgado-Ugarte 2001 Diet and Reproductive Biology of the viviparous lizard *sceloporus torquatus* (Escuamata: Phrynosomatidae). Journal of Herpetology 35 (1): pp. 104-112

Fitch, H.S. 1956 Temperature responses in free-living amphibians and reptiles of northeastern Kansas. Univ Kansas publ., Mus. Nat. Hist. 8: 417-476

Fitch, H.S. 1970 Reproductive cycles in lizards and snakes university of Kansas museum of natural History miscellaneous publication 52

Flores Díaz, A. 1974 Los suelos de la República Mexicana In : El Escenario Geográfico, Instituto Nacional de Antropología e Historia México, D.F.

Flores – Villela, O., E. Hernández y A. Montes de Oca 1991. Catálogo de anfibios y reptiles. Ser Cat. Mus. Zol. Alfonso Herrera. UNAM México, D.F., 222 pp.

Flores – Villela, O., Herpetofauna Mexicana, Listas anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonomicos recientes y nuevas especies Museo de zoología, facultad de ciencias Universidad Nacional Autonoma de México.

Gallina, T.P., Ortega R.A., y Alvarez C.S. 1989 Estudio comparativo de las comunidades de Lacertilios de 2 zonas semiáridas de Baja California Sur, México CIBBC

García, E. 1981; Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana) Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.

Gaviño de la Torre, G. L.C. Juárez y T.H.H. Figueroa, 1997. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo 2ª edición, Limusa México, 308 p.

Godoy B.H. and Duarte R.C.F. 1994 Spatial and Trophic Niche Differentiation in two sympatry Lizard (*tropidurus torcuatus* and *cnemidophorus oceaicifer*) with different foraging tactics.

González, R. A., 1987. Repartición de recursos en una comunidad de anfibios y reptiles de la vertiente oriental del volcan Iztaccihualt. Tesis de Biol. ENEP Iztacala, UNAM, México. 130 pp.

Grover, M. C., 1996 Microhabitat use and Thermal Ecology of two Narrowly sympatry *sceloporus* (*Phrynosomatidae*) lizard journal of Herpetology 30 (2) : pp 152-160

Gutiérrez, M.G. y Sánchez, R., 1986 Repartición de los Recursos Alimenticios en la comunidad de Lacertilios de Cahuacan, Edo. de México. Bol. Ytesis Biol. E.N.E.P. Iztacala UNAM 77pp.

Hager, S.B., 2001. Microhabitat use and patterns of *Holbrookia maculata* and *sceloporus undulatus* at white sands national monument, New México, Journal of Herpetology 35 (2): pp 326-330

Heras L.L. y Villareal , B.J.L., 2000 La Historia Natural de un ensamblaje de anolis en los Tuxtlas, Veracruz , Tesis Biol.. FES I UNAM

Hixon, M. A. And B. A. Menge. 1991 species Diversity, Prey Refuges Modify the Interactiva Effects of Predation and Competition. Thioretical population biology, 39 pp.178-200

Holt, D. R., 1984. spatial Heterogeneity, Indirect interactions, and the coexistence of prey species. American Naturalist. Vol. 124: 377-406

Huey R.B. and M. Slatkin 1976. Costs and benefits of lizard thermoregulation. Q. Rev. Biol. 51: 363-384

Huey, R. B., E. R. Pianka y J.A. Hofman 1977, Seasonal patterns of thermoregulatory behavior and body temperature of diurnal kalahari lizard Ecology 58:1066-1075

Huey , R. B. 1982 Temperature, physiology and the ecology of reptiles. Pags 25-91. en: C.Gans y F. H. Pough (Eds) Biology of the reptilia, Academia press London, England

Huey, B. R., C. R. Peterson; S.J. Arnold and W.P. Porter 1989. Hot rocks and not-so-hot rocks: retrat-site selection by garter snake and its thermal consequences Ecology, 70 (4): 931-944

- Krebs, M.E. 1985. Ecología: Estudio sobre la distribución y abundancia. Harla, México 753 pp
- Lara, L.R. y R. Castro-Franco. 1991. Introducción a la Ecología de *Chenidophorus Sacki gigas*. Resúmenes del segundo encuentro regional de investigadores en Flora y Fauna Zon V de Anvies. Pachuca, Hgo. P. 70
- Lemos, J.A. y Franco J., 1984; Repartición del recurso espacio en una comunidad de anfibios y reptiles del estado de Puebla; ciencia forestal; núm 50 pp. 44-56
- Lemos, J.A. y Rodríguez J. 1984; Estudio general de la comunidad herpetofaunística de un bosque templado (mezcla quercus-pinous) del Estado de México; tesis Biol.. ENEPI-UNAM; 41 p.
- Lemos, J. A. 1992. 1st. Essay: Advance Community ecology
- Levins R., 1968. Evolution in Changing Environments; princeton University press. Princeton.
- López A.S., 2002 Uso del espacio y tiempo por parte de los lacertilios *Sceloporus grammicus* y *Sceloporus mucronatus* en el agroecosistema de San José Deguedo, Estado de México; Tesis Biol.. FESI-UNAM
- MacArthur R.H., 1955. Fluctuations of animal populations, and a measure of community stability. Ecology 36: 533-536
- MacArthur, R.H., 1958. Population Ecology of some warblers of northeastern Coniferous forest ecology. 39: 599-619
- MacArthur, R.H., and E.R. Pianka 1966. On optimal use of patchy environment. Amer. Natur, 100: 603 – 609
- MacArthur , R. H. 1972. Geographical Ecology Harper & Row, New York
- MacFarland, D.J. 1976. Form and function in the temporal organization of behavior págs. 55-94 En: P.P. G. Bateson y R.A. Hinde (Eds) Growing Point in Ethology, Cambridge university press, Cambridge, Mass., USA
- Maury , M.E., 1981. Food partition of lizard communities at the Bolson de Mapimi (México) pp. 119-141
- Magnuson, J. J., L.B., Crowder y P.A. Medvick 1979 Temperature as an ecological resource Am. Zool. 19: 331-343
- Melville J, and Swain R. 1997. Spatial separation in two sympatric skinks, *Niveoscincus microlepidotus* and *N. metallicus*, from Tasmania Herpetology 53 (1): pp 126-132

Milstead, W. M. 1957 Some aspects of competition in natural populations of whiptail lizards (genus *Cnemidophorus*) Texas J.Sci 9: 410-447

Mendoza Q.F. 1990; Estudio Herpetofaunístico en el transecto Zacualtipan – Zoquizoquipan-San Juan Teztitlan, Hgo. Tesis Biol.. ENEPI-UNAM, 97 pp.

Mooser, F., 1975, Geología, Naturaleza y desarrollo del Valle de Teotihuacan in: materiales para la arqueología de Teotihuacan, J. L. Lorenzo Instituto Nacional de Antropología e Historia investigación No. 17, México, D.F.

Nagy , K. A. 1973. Behavior diet and reproduction in a desert lizard, *Sauromalus obesus*. Copeia 1973: 93-102

Orloci L. 1975. Multivariate analysis in vegetation research. Junk The Hague

Ortega A., A. Gonzalez- Romero et. R. Barbault, 1986 Rythmes journaliers d´ activite et portage des ressources dans une communate de lézards du desert de Sonora (Mexique) Rev ECOL. (TERRE ET VIE) (41) : pp 355-367

Ortega, A. A. González – Romero and R. Barbault 1992. The ecological organization or highly diverse desert lizard community in México pp. 207-239. In V. Sokolov, G. Halffter and A. Ortega (eds). Vertebrate ecology in aridzones of Mexico and Asia MAB-Instituto de Ecología A.C. – CIBNOR, pp. 205

Ortega A., A. Gonzalez -Romero and R. Babault 1994. Structure and Functioning of a desert lizard community at El pinacate, Sonora, México, Parte II The Herptile, Vol. 20 (2): 68-79

Ortega A., A. González – Romero and R. Babault 1995. Food analysis and resource partitioning in a lizard guild of the Sonora Desert, México Journal of aris environments 29: 367-382

Pianka 1969, E.R. 1969. Sympatry of desert lizard (ctenotus) in western Australia Ecology 50: 1012 - 1030

Pianka E. R., 1973; the structura or Lizard communities; ann. Rev. Ecol. Syst. 4: 53-74

Pianka E.R. y W.S. Parker 1975. Ecology of horned lizard with special reference to phrynosoma platyrhinos. Copeia 1975: 141 - 165

Pianka E.R., 1977. Reptilian species diversity en Biology of the reptilia, Gans. C., and D.W. tinkle (Eds) Academic Press. New York, 7; pp. 1-34

Pianka E.R., 1982. Ecología evolutiva Edit. Omega 313 p

Pianka E. R., 1986; Ecología Evolutiva; Edit. Omega; 365 p.

- Poole R. W., 1974. An Introduction to quantitative ecology. McGraw-Hill, Inc. New York, USA
- Porter , W.P., J. W. Mitchell, W.A. Beckman and C.B. de Witt. 1973 Behavioral implications of mechanistic ecology. *Oecologia* 13: 1-54
- Root , R.B., 1967 The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecol. Monogr.* 37: 317-350
- Ross, S. T. 1986. resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies *copeia* 1986: 352-388
- Rzedowski, J.G., Guzmán, A. Hernández C., R. Muñiz, 1964 Cartografía de la vegetación de la parte norte valle de México. *An. Esc. Cienc. Biol. Méx.*
- Rzedowski, J.G., 1975. Flora y Vegetación de la cuenca del Valle de México In: Memorias de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal Talleres geografico de la Nción, México, D.F.
- Saenz, D 1996. Dictary Overview of *Hemidactylus turcicus* with possible implications of food parttitioning. *J. Herpetology* 30 (4): pp. 461-466
- SAHR Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional Temperatura y Precipitación
- Schoener, T.W., 1968. Anolis Lizards of Bimini: Resource Partitioning in a Complex Fauna. *Ecology* 49: 704 - 726
- Schoener, T.W., 1970. Size patterns in west indian Anolis Lizards, II Correlations with the size of particular sympatric species-displacement and divergence. *Amer. Natur.* 104:155 – 174
- Schoener, T.W., 1974: Resoruce partitioning in Ecological Communities; *Science*; 185: 27-39. UNAM
- Schoener, T.W., 1977. Competition and the Niche. En *Biology of the Reptilia*, Gans. C. And D.W. tinkle (Eds) Academic Press. New York; 7: pp 35-97
- Smith y Taylor, 1966. Herpetology of México. Annotated checklist and keys to the amphibians and reptiles. Ashton Maryland. Eric. Lundberg
- Smith, 1976. Synopsis of the herpetofauna of México Vol. III. Souce analysis and index for Mexican reptiles. Johnson, North Bennington, vt: 22 p.
- Smith, H. M., and R. Smith B. 1993 Synopsis of the Herpetofauna of Mexico volumne VII, University Press of Colorado.
- Smith, R. G., And R. R. Ballinger. 1995 Substrate preference and Perch heighth selection by Hatchling Lizards (*Sceloporus virgatus* and *S.Clarki*) *The Southwestern Naturalist*. Vol. 40 No. 1 pp. 116-118

Smith, R. G. 1996; Habitat use and Fidelity in the Striped Plateau Lizard *Sceloporus Virgatus*. The American Midland Naturalist 135 pp 68-80.

Sproston A. L., Glor R.E., Hartley L. M, Censky E.J. Powell R and Parmerlee Jr J.S 1999. Niche Differences among Three Sympatric Species of *Ameiva* (Reptilia:Teiidae) on Hispaniola. Journal Herpetology 33 (1): pp. 131-136

Sukatschew , M.N.,1929. Ubereinige Grundbegriffe in der Phytosoziologie

Tillman, D., 1986. Evolution and Differentiarion in terrestrial Plant Communities: The importance of the soil resource: Light Gradient. In: Diamon, J., and T. J. Case (eds). Community Ecology. Harper and Row

Toft, C.A., 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. Copeia pp 1-21

Tracy, C.R. and Keith, A. Ch. 1986. Ecological Relations Among Space, time, and ThermalNiche Axes Ecology 67 (3) pp. 609-615

Uribe-Peña Z., A., Ramírez-Bautista y G.Casa-Andreu, 1999. Anfibios y reptiles de las serranias de Distrito Federal, México. Instituto de Biología Universidad Nacional Autonoma de México. Cuadernos (/32): pp 46-51

Vitt , L. J., Sartorius S.S., Avila-Pires T.C.S., Esposito M.C. and Miles D.B. .2000 a. Niche segregation among sympatric Amazonian Teiid Lizard Oecología 122: 410-420

Vitt, L. J., Souza R.A., S.S. Sartorius, T.C.S., Avila-Pires M.C. Esposito 2000 Comparative Ecology of sympatric Gonatodes (squamate: Gekonidae) in the western Amazon of Brazil Copeia (1) pp 83-95

Whittaker , R.H., 1975 Communities and Ecosystems, 2nd ed Macmillan, new York

Wikramanayake, E.D. and G.L. Dryden 1993 Thermal ecology of habitat and microhabitat use by sympatric *varanus bengalensis* and *V. Salvator* in Sri Lanka. Copeia, 1993 (1): 709-714

Winemiller , K.O. and E.R. Pianka 1990 Organization in natural assemblages of desert lizard and tropical fishes. Ecol. Monogr 60: 27-55

Zarate, F. J., 2002, Uso de los recursos espaciales y temporales por una comunidad de anfibios y reptiles del Municipio de Isidro Fabela. Estado de México; Tesis Biol. FESI-UNAM

Zavala, H. J. A. 1989. Memorias de la Reunión sobre líneas de Investigación Ecológica en Zonas Aridas. UAM Iztapalapa. 1-4 pp