



Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

“ IZTACALA ”

ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS POBLACIONES DE
LA LAGARTIJA Sceloporus grammicus microlepidotus,
EN EL AJUSCO Y PEDREGAL DE SAN ANGEL, D. F.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

REYNALDO MARTINEZ ISAC

ASESOR: Dr. GUSTAVO CASAS ANDREU

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEXICO

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONSIDERO QUE LAS ESENCIAS
NO ESTAN ALMACENADAS EN ALGUN
LUGAR DE LOS CIELOS FUERA DEL
ALCANCER SER HUMANO.

A R I S T O T E L E S

INDICE

Dedicatoria -----	1
Agradecimientos -----	11
Introducción -----	1
Antecedentes -----	2
Objetivos -----	3
Descripción de áreas de estudio -----	3
Pedregal de San Angel	
Delimitación geográfica -----	4
Geología y Suelos -----	5
Topografía -----	6
Hidrología -----	6
Climas -----	7
vegetación -----	9
Ajusco	
Delimitación geográfica -----	9
Geología y Suelos -----	9
Hidrología -----	11
Climas -----	11
Vegetación -----	12
Material y Método -----	12
Resultados	
Variación en foliosis -----	17
Ciclo gonadal de machos del Pedregal y Ajusco -----	22
Ciclo gonadal de Hembras del Pedregal y Ajusco -----	23
Períodos de gestación -----	26

Alimentación	31
Discusión	36
Conclusiones	39
Literatura Citada	41

Con cariño, respeto y admiración

A mis

Padres:

Florencio Martínez R.

Marfa Isaac de Martínez.

Hermanos - Parientes

y

Amigos.

Agradesco eternamente haberme encontrado
toda la pacencia del mundo, como también
todo el apoyo en los momentos criticos de
mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Estoy particularmente agradecido al Dr. Gustavo Casas A. investigador del Instituto de Biología, por haberme proporcionado el tema de tesis y además quien me apoyo con su valiosa experiencia a la largo de todo el trabajo y en la interpretación de datos ya que sin su ayuda no creo que esta tesis hubiese sido producida, deseo además expresar mi sincero agradecimientos a las siguientes personas.

A los M. en C. Guadalupe Valenzuela L. y Héctor Gadsden E. en la critica constructiva hacia esta tesis.

Dra. Tere Reyna de C. por su genioso auxilio de la interpretación de datos climaticos de las áreas de trabajo.

Manuel Guzman y Dr. Jose Luis A. quienes ayudaron activamente en los programas estadisticos de la computadora como también en la interpretación de los datos.

Biol. Héctor Velasco, M. en C. Georgina I. Zapien H. y al Dr. Joaquín Bueno S. por haberme auxiliado en la determinación de insectos de los contenidos estomacales.

Biol. Valiente Banvet A. por su revisión y critica de la vegetación de las zonas.

M. en C. Aurelio Ramirez E. y al Biol. Fausto Mendez de la C. en su valiosa experiencia de campo para la colecta de los ejemplares y además del estímulo para el desarrollo del trabajo.

M. en C. Rafael Martín del C. y Zeferino Uribe P. por haberme facilitado el acceso de su bibliografía y resolver algunas consultas.

Biols. Franco López J., Camarillo Rangel J., Benitez Jose del C. y Lemos Espinal J. en su participación como revisores y criticas de esta tesis.

Al personal del Instituto de Biología y de la ENEP-Iztacala, (bibliotecarios y al laboratorio de herpetología etc.) que de alguna manera ayudaron al desarrollo de esta tesis. Asi también al combenio CONACYT-UNAM, por haberseme facilitado el vehículo para las salidas al campo. VERACRUZ

A mis profesores durante todos mis estudios principalmente al maestro Francisco Estrada, por haberme estimulado al estudio y terminar la carrera de Biologo.

INTRODUCCION

De acuerdo a la información que existe para anfibios y reptiles de México, los puntos básicos de la taxonomía son más o menos bien conocidos. Sin embargo, la historia geológica de México muestra que grandes cambios topográficos que han llevado hoy en día, a tener una gran diversidad fisiográfica; además estos cambios geológicos han dejado su huella en la flora y la fauna; para esta última, el territorio mexicano ha servido por muchos millones de años, como corredor para la migración de poblaciones de animales, de un centro de distribución hacia otro, donde estos migrantes han encontrado refugio, aislamiento y multitud de habitats, lo que ha llevado a la gran diversidad faunística que se presenta en la actualidad (Casas y Mc Coy, 1979).

Muy posiblemente lo anterior, ha favorecido la presencia de un gran número de grupos de especies complejas, como algunos grupos de saurios, entre otros el deppei (Duellman y Wellman 1960), el grammicus (Hall y Selander 1973) y el sexlineatus (Duellman y Zweifel 1962); cuyo estatus taxonómico no se encuentra bien definido; dentro del suborden de los lacertilios existen otros numerosos ejemplos de especies complejas dentro de cada familia y particularmente la familia Iguanidae, más concretamente el género Sceloporus, es una muestra de lo que puede presentar una región con gran historia geológica.

ANTECEDENTES

Sceloporus gramicus, fue descrita como especie por Wiegmann en 1828 y Smith (1939), la definió como un grupo compuesto por tres especies y dos subespecies, cuya distribución se establece desde el extremo sur de Texas y Chihuahua, extendiéndose desde aquí, por el altiplano mexicano, hasta

Oaxaca. Posteriormente Smith y Laufe (1945), establecieron que el grupo está compuesto por dos especies: heterolepis y grammicus, está última con tres subespecies: S. grammicus grammicus, S. grammicus disparilis y S. grammicus microlepidotus.

Hall y Selander (1973), específicamente para el valle de México y montañas adyacentes, realizaron un estudio de tipo cariológico en diferentes poblaciones del complejo grammicus, donde observaron que dichas poblaciones mostraban diferencias, describiendo seis diferentes razas cromosómicas (2n:32, 2n:34a, 2n:34b, 2n:36 y 2n:42). al igual que (Hall y Selander 1973), (Sites 1983), han encontrado que el número cromosómico varía mucho dentro del complejo grammicus, con una variación que va de 2n:31 (citotipo ancestral), hasta 2n:46.

Lara (1983), hace la descripción de dos nuevas especies: Sceloporus anahuacus y Sceloporus palaciosi, con implicaciones evolutivas de Sceloporus grammicus microlepidotus. Sites y Dixon (1981), también hacen la descripción de una subespecie de Sceloporus grammicus tamaulipensis, para la sierra de Tamaulipas, así como comentarios sobre las implicaciones evolutivas y el estatus taxonómico de Sceloporus grammicus disparilis. Las descripciones de las nuevas especies y subespecies anteriormente mencionadas, se fundamenta principalmente en la variación de caracteres merísticos (escamas dorsales, escamas alrededor a medio cuerpo, escamas nucales y el patrón de coloración, etc.). Lara (1983) encuentra que las poblaciones del Ajusco son bastante diferentes a las del Pedregal de San Angel, por lo que señala que estos últimos pertenecen a Sceloporus grammicus microlepidotus.

Los Sceloporinos de esta especie presentan el modo de reproducción vivipara, (Guillette et. al 1980), con ciclo reproductor de tipo anual y determinado por los factores medio ambientales, donde habitan, llevándose a cabo la copula en estación anual de

verano y el nacimiento en la estación de primavera y como es de observarse está última estación es la propicia para el nacimiento de crías, debido a que el alimento en insectos es abundante (Casas 1980, 1981; Guillette y Bearce, 1983).

Sceloporus grammicus microlepidotus, aunque se alimenta básicamente de insectos, en ocasiones consume materia vegetal (Ruiz y Uribe 1980). El análisis de estómagos muestra que su dieta en materia vegetal es muy baja en comparación con los insectos.

OBJETIVOS

En virtud de lo anterior, y con el fin de contribuir a aclarar algo sobre la complejidad del problema, se decidió llevar a cabo un estudio, que mediante la cuantificación de diferentes variables, permitiera establecer si existen diferencias en las dos poblaciones (Ajusco y Pedregal de San Angel), mediante la comparación del ciclo reproductor, tipo de alimentación, vegetación, el clima y auxiliariamente la folidósis de las dos poblaciones de Sceloporus grammicus microlepidotus.

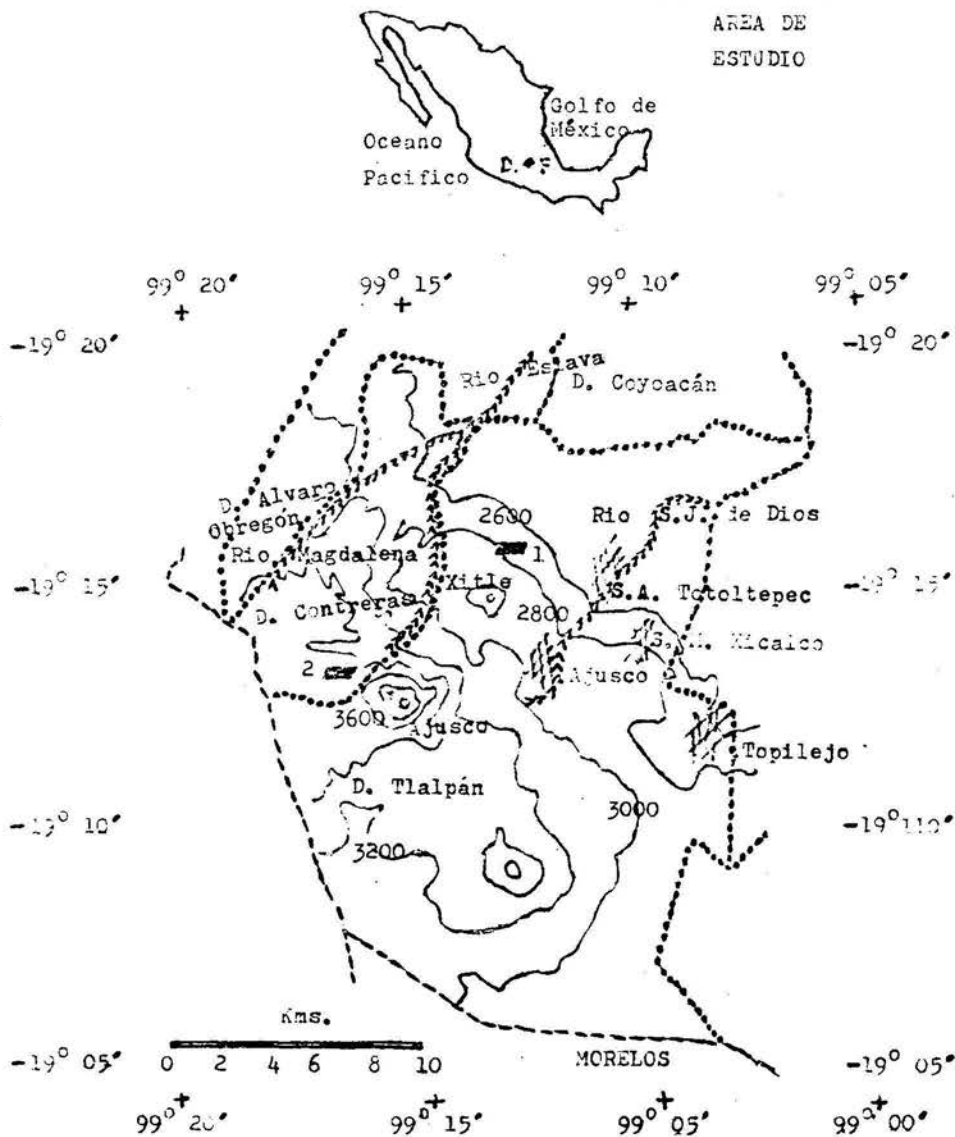
DESCRIPCION DE AREAS DE ESTUDIO

PEDREGAL DE SAN ANGEL

Delimitación geográfica.

La población estudiada en este trabajo, está localizada en los alrededores de la zona conocida como el Pedregal de San Angel Distrito Federal; también llamado Pedregal de Tlalpan, Pedregal de Coyoacán, Pedregal de Eslava y antiguamente Pedregal de San Agustin de las cuevas. Está situado al SW de la cuenca hidrológica del valle de México, al sur de la capital del País,

LOCALIZACION DEL
AREA DE
ESTUDIO



MAPA ALTIMETRICO DEL AREA DE ESTUDIO, PEDREGAL DE S. ANGEL (1), AJUSCO (2)

FIGURA 1

ocupando un área de 80 km² (Fig. 1).

Políticamente pertenece al Distrito Federal, su territorio abarca parte de las delegaciones: Villa Alvaro Obregón, Coyoacán, Tlalpan y Contreras.

Por el sur colinda con el macizo central del Ajusco, el límite oeste lo constituye la Sierra de las Cruces en la porción correspondiente al Monte Alegre. Se encuentra entre los paralelos: 19 15'04" y 19 14'18" Latitud norte y los meridianos 99 11'08" y 99 13'04" Longitud oeste. Tiene una altura variable entre los 2,300 y los 3,100 m.s.n.m. La edad del Pedregal de San Angel ha sido objeto de múltiples estimaciones, las más modernas parecen coincidir en una estimación aproximada de 2,500 años, (Diego, 1970).

Geología y Suelos.

La zona de trabajo, se encuentra parcialmente en un afloramiento de basalto que se originó debido a la erupción del Volcán Xitle, hace aproximadamente 2,500 años.

Los suelos que se hallan por encima de la capa de lava, son principalmente de origen eólico y orgánicos; otras fuentes de menor importancia podrían ser los productos de descomposición de la misma lava, así como acarreo de origen aluvial o humano.

El suelo se acumula fundamentalmente en toda clase de grietas, fisuras y depresiones. Su espesor generalmente no sobrepasa de unos pocos centímetros, pero las distintas partes del Pedregal pueden presentar diferencias al respecto. Por lo general es difícil distinguir horizontes edafológicos típicos.

Petrográficamente la lava del Pedregal puede clasificarse como basalto de olivino con microcristales (Ordoñez, 1890); el color de la lava es gris oscuro. El manto en su superficie

superior e inferior, presenta un gran número de pequeñas oquedades que son el resultado del desprendimiento de gases durante el enfriamiento. El espesor de la parte baja del Pedregal varía entre 6 y 20 metros, aunque es difícil apreciarlo en muchos lugares. Cerca de los claros y en algunos bordes, es evidentemente más delgado, pero en otros sitios sobrepasa considerablemente las medidas citadas. La superficie de la lava es en la mayor parte de los casos fuertemente rugosa, debido probablemente a su fluidez. La erosión de la superficie expuesta a la acción del viento ha sido de muy poca cuantía.

Topografía.

El manto de la lava volcánica tiene forma de riñón con porciones ensanchadas. Presenta relieves topográficos importantes que están constituidos por una serie de tres volcanes situados al sur de la Ciudad de México: Xitle, Xitle Chico y el otro en lado opuesto al borde oriental, Xitle (Rzedowski, 1954).

El enfriamiento de la lava, no forma un sustrato homogéneo, sino muy irregular con la presencia de una cantidad de accidentes topográficos como son cuevas, hondonadas y promontorios rocosos, todos éstos producidos por el movimiento del magma en el proceso de enfriamiento. Además, hubo la formación de burbujas y chimeneas dentro de ellas, (Alvarez, 1982).

Hidrología

El número de ríos para esta zona es escaso, solamente se puede hacer mención de tres de ellos que son: El San Juan de Dios, que se origina al sur del pueblo del Ajusco, por los escurrimientos de las aguas de las montañas de la sierra del Ajusco y se dirige hasta el área de Tepepan. El río Eslava, al cual se le une el de la Magdalena, ambos nacen también en las serranías del Ajusco por los escurrimientos de pequeños arroyos y que se dirigen a los alrededores de Copilco el Bajo. Sus

aguas son utilizadas para el consumo local, (García, 1980).

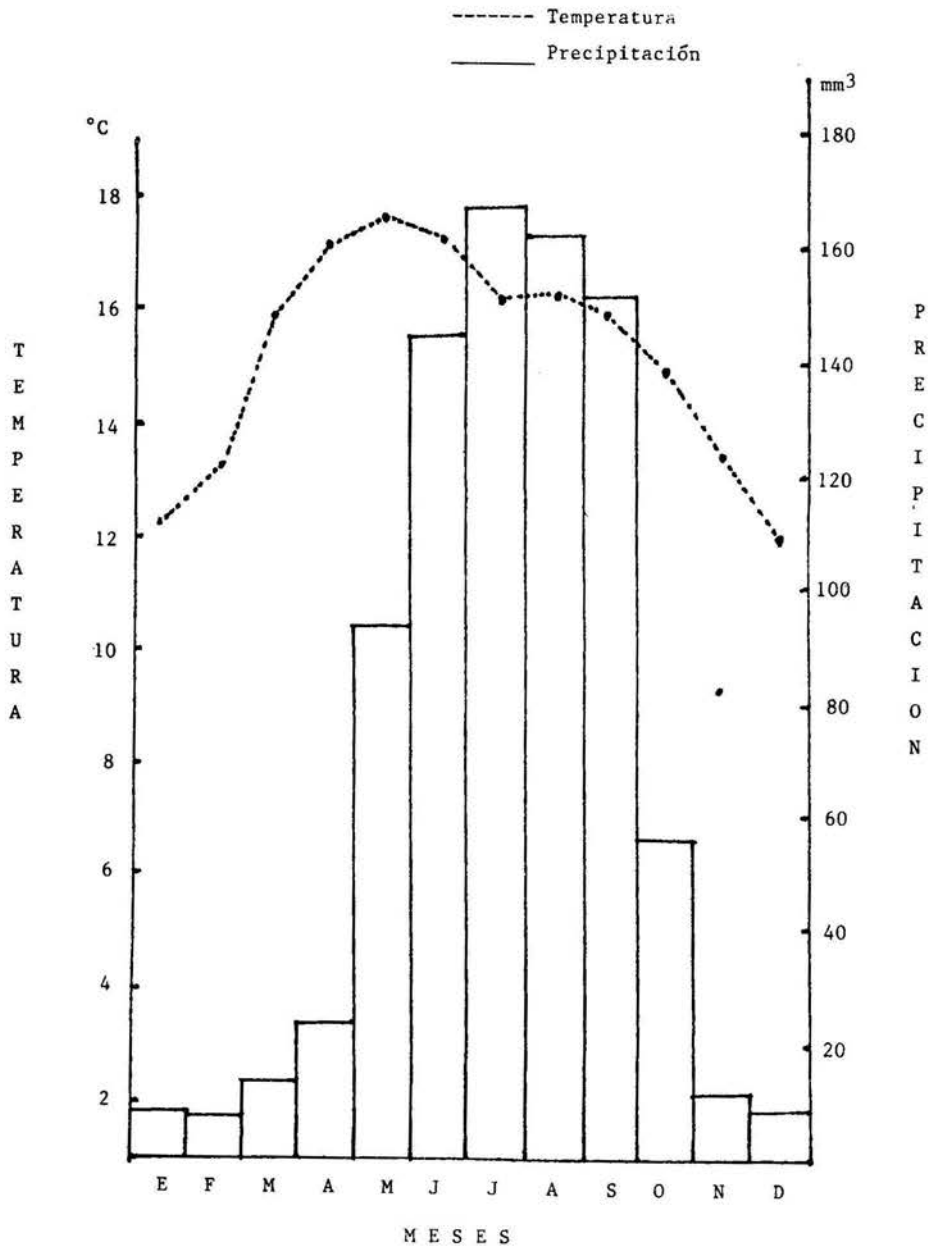
Climas

Para la determinación del clima del Pedregal se utilizaron los datos proporcionados por el Observatorio de Ciudad Universitaria, UNAM, con veintiún años de funcionamiento (Gráfica 1).

Según la clasificación climática de Köppen modificado por García (1973), el área estudiada es Cwo(w)b(1')g, con temperatura media anual de 15.1 c, el mes más caliente es mayo con temperatura media mensual de 17.6 c y el mes más frío es diciembre, con media mensual de 12 c, (Graf. 1). El régimen de lluvias es de verano. Subhúmedo, con 790.5 mm. de lluvia al año en promedio, siendo julio el mes más lluvioso con 167.5 mm. de media mensual y diciembre con media mensual de 5.5 mm. el más seco. Durante el invierno, la poca precipitación que se recibe es del 3.6%, debido a la entrada de masas de aire polar que además abaten notablemente la temperatura en esta estación del año. El verano es fresco y largo, y en él se recibe más del 52% de las lluvias. Con poca oscilación de temperatura, es decir, la diferencia entre el mes más frío y el más caliente, no es muy marcado (tan sólo de 5.6 c), y la marcha de la temperatura de tipo ganges, ya que el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano (21 julio).

Vegetación

El matorral Xerofilo está compuesto principalmente por el matorral de Senecio praecox, característico de terrenos muy rocosos y pobres en suelo. Además se pueden citar como frecuentes: Agave ferox, Cheilanthes lendigera, Mammillaria elegans, Opuntia tunicata, Schinus molle y Verbasina virgata etc. (Rzedowski y Rzedowski, 1979 y Alvarez et. al. 1982).



GRAFICA 1. Climograma de la Región del Pedregal de San Ángel .

En el área de trabajo se presenta matorral y bosques de encino, con las siguientes especies dominantes: Quercus frutex, Q. crassipes y Q. rugosa. A nivel de estrato arbustivo y herbáceo son muy numerosas las especies que viven en los encinares. Entre los géneros más abundantes pueden mencionarse: Baccharis, Brichellia, Desmondium, Eupatorium, Galium, Genanium, Lamourouxia, Muhlenbergia, Salvia, Senecio, Stevia, Symphoricarpos, Thalictrum, y Valeriana. (Rzedowski y Rzedowski 1979).

En la parte más alta, que corresponde fuera y dentro de lo que es malpaís, se encuentra el bosque Pinus, donde las especies en estrato albóreo son: Pinus hartwegii, Pinus teocote, y fuera del mismo, Abies religiosa (Rzedowski, 1954).

Se encuentra también en el sustrato herbáceo: Archemilla Promilla procumbens, Didinea mexicana, Eupatorium saltivari, Eupatorium glabratum protasflerum, Festuca amplissima, y Pernetia ciliata. (Castillo, 1976).

AJUSCO

Delimitaciones Geográficas

La otra población estudiada se localiza en la zona conocida como Ajusco, (Fig. 1), lugar que se ubica al sureste del Distrito Federal, en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, cerca de los límites con el estado de México, entre los paralelos 19 12'04" y 19 13' 05" Latitud noreste y los meridianos 99 16' 14" y 99 17'10" Longitud oeste. Con una altura que va de los 3,200 a 3,600 m.s.n.

Geología y Suelos.

En general, la Sierra del Ajusco es una región eminentemente volcánica y geológicamente corresponde a la formación Tarango superior, (Castillo, 1976).

Los suelos son derivados de cenizas volcánicas recientes, conocidos como suelos de andosol y están formados sobre lava o material piroclástico. En particular la zona de Monte Alegre presenta un horizonte úmbrico, con una capa superficial blanda de color oscuro, rico en materia orgánica y pobre en nutrientes, (Shimada, 1972).

Topografía

Esta zona presenta relieve montañoso con una estratigrafía de planos horizontales, inclinados, colinas y valles alrededor y hay además porciones de roca desnuda en los picos más elevados (Casas, 1978).

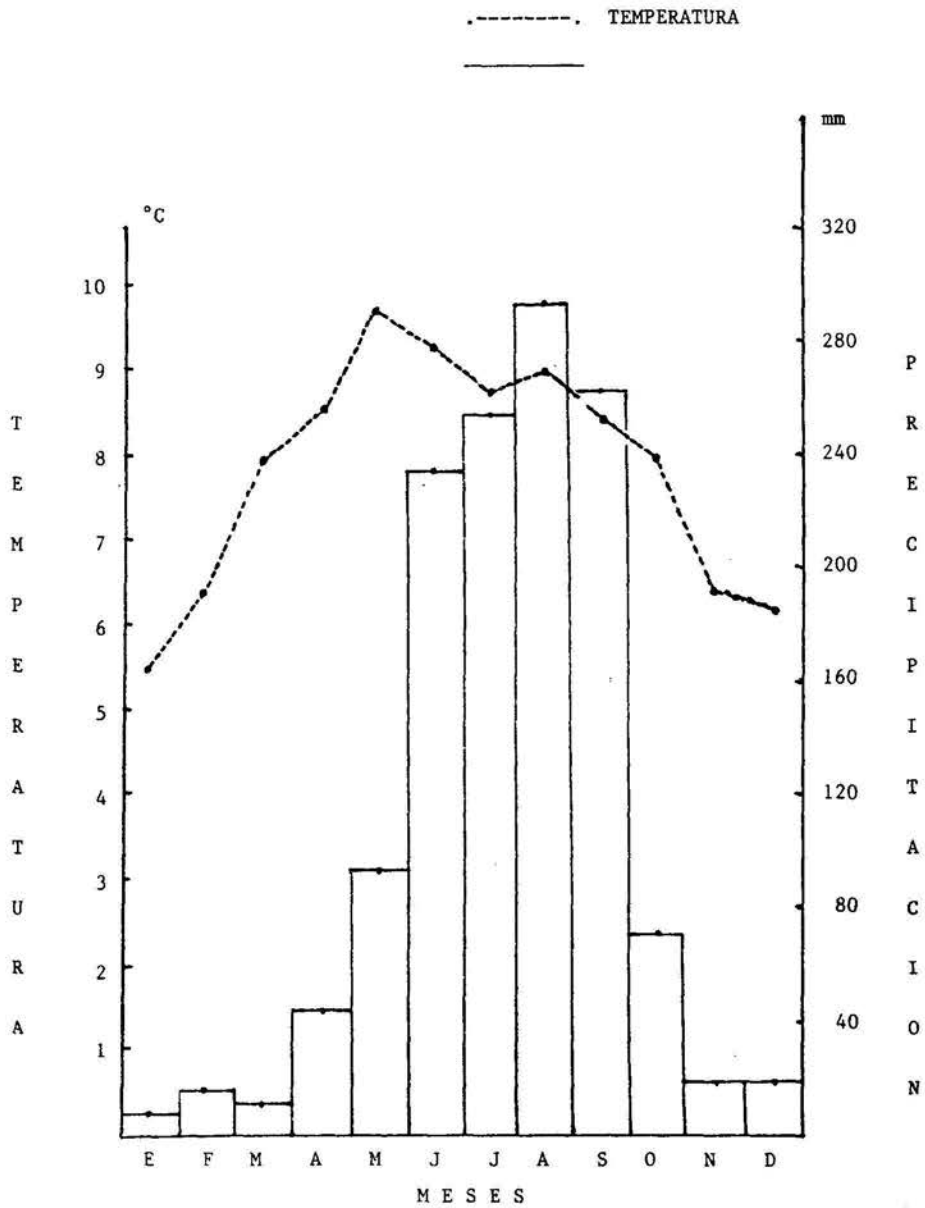
Hidrología

Lo más sobresaliente en cuanto a la hidrología, es el arroyo temporal Monte Alegre, que se origina del manantial del mismo nombre, además durante la época de lluvias suelen existir arroyuelos que fluyen hacia el cauce mencionado, (Shimada, 1972).

Climas

El clima según el sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1973), es C(w2) (W) (b')ig, semifrío con verano fresco y largo, la temperatura media anual entre 5 y 12 C. la del mes más caliente entre 6.5 y 22 C. Con régimen de lluvias de verano (mayo a octubre), el más húmedo de los subhúmedos, la precipitación total anual es de 1,340 mm, pero en invierno se recibe menos del 5% de este total anual. (Gráfica 2).

Respecto a la oscilación es isotermal, es decir, la diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caliente es menor de 5°C. y con marcha de la temperatura tipo ganges, el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano, (García, 1973).



GRAFICA 2. Climograma de la región de Monte Alegre Ajusco.

Como puede observarse, en el climograma los meses donde se encuentra la mayor precipitación son julio, agosto, septiembre (786.24 mm) (Gráfica 2).

Vegetación.

Según Rzedowski (1981), la zona del Ajusco, localizada en la mitad meridional del país, presenta una altura promedio entre los 2,800 y 3,500 m.s.n.m. con un bosque de Pinus y las especies dominantes para el estrato arbóreo son: Pinus hartwegii y Abies religiosa.

En el área de mayor elevación de montaña del Ajusco, se localiza el páramo de altura. Existen también zacatonales que enlazan gran superficie de la misma Sierra; pueden hallarse ocupados los claros de oyameles y de pinares mixtos, así mismo, asociado con pinos, ya sea en sitios bajos rocosos o bien en localidades más elevadas por encima del bosque de oyameles (Aranda, 1980).

Por otro lado, también se encuentra lo que sería estrato arbustivo ocupado generalmente por algunas especies como son: Fuchsia microphylla, Salix paradoxa, Senecio angulifolius, Senecio barbajohannis, etc.

Se encuentra también en el sustrato herbáceo: Archemilla promilla procumbens, Didinea mexicana, Eupatorium saltivari, Eupatorium glabratum protasflerum, Petuca amplissima, y Pernetia ciliata, (Castillo, 1976).

METODOLOGIA

Para el logro de los objetivos planteados, fue necesario cubrir un ciclo anual de colecta comprendido entre junio de 1982 a mayo de 1983, con una colecta mensual de una duración de uno y tres días abarcando de la primera a la última semana de cada

mes. En todas las salidas se anotaron en el catálogo de campo datos de localidad, fecha de colecta, habitat, las condiciones meteorológicas en general, el número de catálogo que le correspondía a cada ejemplar, sexo microhabitat, hora de colecta y observaciones adicionales, (por ejemplo si la lagartija se encontraba sola o con otras, compartiendo el microhabitat donde era capturada).

En cada salida se colectó en dos localidades: en el Pedregal de San Angel "San Andrés Totoltepec" D.F., y la otra en el Parque Nacional del Ajusco "Llano la Cantimplora" D.F. Se capturó una muestra de 6 a 12 machos y una misma cantidad de hembras para cada localidad, ya que ambas se encuentran a diferente altitud, el clima y la vegetación en la que habitan las dos poblaciones.

Las lagartijas se colectaron con ligas, pinzas, o directamente con la mano, de acuerdo con Gaviño et. al (1979). Se sacrificaron colocándolos en un frasco con algodón saturado de cloroformo, cloroformo inyectado en el cerebro y ocasionalmente por congelación o bien descerebramiento.

Una vez muertos los ejemplares, fueron medidos (longitud, hocico, cloaca, LHC) en mm y pesados con dinamómetro en grs., a cada lagartija se le puso una etiqueta en la pata izquierda posterior, anotándose los siguientes datos: Número de catálogo en orden seriado y además las siglas para ser identificado (MIR); posteriormente los organismos fueron disectados mediante un corte longitudinal en la parte media de la región ventral y fijados en una solución de formol al 10% neutralizado, para su posterior análisis en el laboratorio.

En el laboratorio los organismos se lavaron con agua durante dos días, una vez lavados se procedió a realizar la disección para obtención de gónadas o embriones, en caso de que los hubiera, y estómagos, colocándoles en frascos viales previamente etiquetados, los cuales contenían alcohol al 70% para su posterior

Procesamiento.

De las 12 variables morfológicas utilizadas para el análisis solamente 8 fueron las registradas con una alta significancia y 4 no presentaron ninguna significancia como son (escamas dorsales, escamas preoculares y posoculares y escamas labiales), de las que presentaron significancia 5 corresponden a merísticas, 2 fueron morfométricas y 1 fué de coloración. Las variables merísticas fueron: 1) el número de escamas postmentonales (PtSc), son escamas grandes localizadas posterior a la mentonal (Fig. 3); 2) escamas prefrontonasales (PFTSc), son escamas que se encuentran intermedias entre las hileras de las internasales y frontonasales (Fig. 4); 3) el número de escamas interfemorales (IntFemSc), están comprendidas entre ambas hileras de poros femorales; 4) el número de poros femorales (FemPor), son pequeños poros localizados en la parte ventral de las extremidades; 5) el número de escamas que rodean por completo a la interparietal (ScBdintp), (Fig. 4). Las variables morfométricas fueron: 1) longitud hocico-cloaca (LHC) que comprende desde la punta del hocico hasta la parte anterior de la cloaca; 2) peso total en grs. (PsTAL) que se consideró antes de ser fijados. En el caso de la coloración, solamente se consideró el número de franjas dorsales (FaDa) tomando como primera franja posterior al collar nuczal, hasta la franja que se localiza sobre las extremidades (Fig. 2).

Para el análisis de la diferencia que existe entre las variables, fué necesario la aplicación de pruebas estadísticas como la t de student (P 0.05), (DS) desviación estandar, (X) media, coeficiente de correlación, restas de regresión por mínimos cuadrados, mismas que se desarrolló mediante el paquete estadístico SPSS, (Norman. et. al., 1970), mismo que desarrolla la computadora BOURROGHS 7800 de la unidad de procesamiento de datos del Instituto de Biología, UNAM.

En el caso de los testículos, se tomaron las mediciones de largo y de ancho del testículo derecho con un vernier (mm), además de la obtención de la actividad del epididimo; con la medida de estos mismos, se pudo obtener el cálculo del volumen testicular, utilizando la fórmula para el volumen de un elipsoide Jones, - (1970)

$$V: 4/3 \pi a^2 b$$

donde:

a: 1/2 del diámetro menor (ancho del testículo)

b: 1/2 del diámetro menor (largo del testículo)

Las hembras sacrificadas fueron examinadas para determinar el número de folículos ováricos y el diámetro de los mismos, el número de huevos y de embriones en oviducto, estos últimos fueron categorizados por comparación con la tabla de desarrollo para la lagartija Lacerta vivipara (Dufaure y Hubert, 1961).

Para observar la variación en el tamaño de los folículos ováricos, se midió el diámetro del folículo más grande, y se relacionó con la longitud de la lagartija para determinar el índice gonádico somático (ISG), calculándose de acuerdo con la siguiente fórmula Guillette-Casas (1981)

$$\text{ISG: } \frac{VT \times 100}{LHC} \quad \text{Machos}$$

$$\text{ISG: } \frac{DF \times 100}{LHC} \quad \text{Hembras}$$

donde:

LHC: Longitud hocico cloaca

VT: Volumen total del testículo

DF: Diámetro folicular.

Posteriormente, se determinaron los promedios mensuales del índice somático gonádico de ambos sexos, y así mismo se llevó a cabo un análisis de varianza para determinar cambios significativos en el índice somático gonádico, y en qué meses se daban los cambios, mediante la prueba de Duncan.

El contenido estomacal de los ejemplares fué identificado hasta nivel de orden con ayuda de un microscopio estereoscópico (70x - 250x), y guías entomológicas especializadas como: Eland, (1978); Borrer, et. al., (1976); Roth, (1973). Para cada orden se tomó en cuenta el total de insectos, estadio de vida (larva-adulto) para cada mes, y con estos datos se calculó el índice de diversidad mediante la siguiente fórmula, Smith, (1980).

$$ID: \frac{N(N-1)}{2n(n-1)}$$

donde:

N: Número total de individuos de todos los órdenes

n: Número total de individuos de cada orden.

RESULTADOS

De las 277 lagartijas colectadas en ambas poblaciones, 136 corresponden a machos (46.5% del total), y 147 a hembras (53.1% del total).

Variación en Foliodosis.

Al comparar las medias de todas las variables mediante la t de estuden (p 0.05), se encontró que las variables que presentaron una alta significancia para estas dos poblaciones fueron las siguientes, (Tabla 1), entre las merísticas: escamas postmentonales (PtSc) con promedios de 9.40 para el Pedregal, y de 7.56 para el Ajusco; escamas prefrontonasales (PftSc) con promedios de 3.90 para el Pedregal, y 3.26 para el Ajusco; escamas interfemorales (IntFemSc) con 12.42 como promedio para el Pedregal y 11.19 para el Ajusco, y poros femorales (FemPor) 30.65 como promedio para el Pedregal, y 29.98 para el Ajusco. Así pues, observamos que es mayor el número de estas escamas y poros femorales para la población del Pedregal de San Angel; mientras que las escamas que rodean la interparietal (ScBDintp) 14.79 (\bar{X}) para el Pedregal, y 16.09 (\bar{X}) para el Ajusco, nos indican que es mayor el número de escamas en la población del Ajusco (Tabla 1).

En las variables morfométricas correspondientes, dos son significativas: longitud hocico cloaca (LHC) 53.04 (\bar{X}) para el Pedregal, y 45.01 (\bar{X}) para el Ajusco y el peso total (PstAL) con un promedio de 46.84 (\bar{X}) para el Pedregal y 32.39 (\bar{X}) para el Ajusco, así también vemos que son de mayor tamaño y peso para la población del Pedregal de San Angel (Tabla 1).

Para las variables de coloración una es más significativa: franjas dorsales (FaDs) con promedios para el Pedregal 5.26 y 6.90 para el Ajusco, siendo más numerosas en la población del Ajusco (Tabla 1).

TABLA 1. Variación de caracteres; morfométricos, merísticos y coloración de las poblaciones de Sceloporus grammicus microlepidotus, A: PEDREGAL. B: AJUSCO

	N		\bar{X}		R		(DS)		t
	A	B	A	B	A	B	A	B	
LHC	121	130	53.04	45.01	39 - 68	39 - 55	6.63	5.80	10.23
PsTAL	121	130	46.84	32.93	30 - 82	20 - 80	16.85	13.24	7.29
FaDs	121	130	5.26	6.90	4 - 7	6 - 8	0.66	0.68	-19.19
PtSc	121	130	9.40	7.56	8 - 14	6 - 10	1.48	1.30	10.41
PfTsc	121	130	3.90	3.26	3 - 4	2 - 4	0.32	0.65	9.54
ScBdintp	121	130	14.97	16.09	12 - 18	14 - 18	1.54	1.41	-5.98
IntFemSc	121	130	12.42	11.19	12 - 15	10 - 14	1.25	1.22	7.91
Fem Por	121	130	30.65	29.98	14 - 17	13 - 17	2.25	2.24	2.26

N: número de individuos

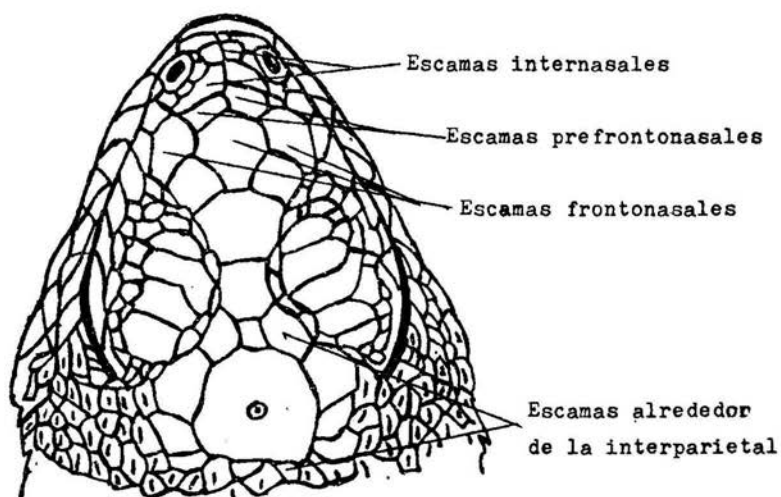
\bar{X} : media

Ds: desviación estandar

t: t de estudent

A - B: poblaciones

R: rangos



Loc. Pedregal (A)

Loc. Ajusco (B)

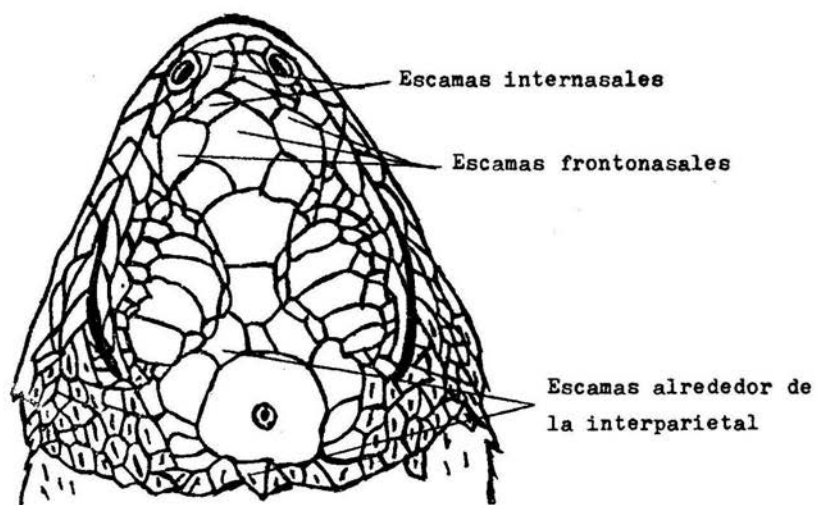
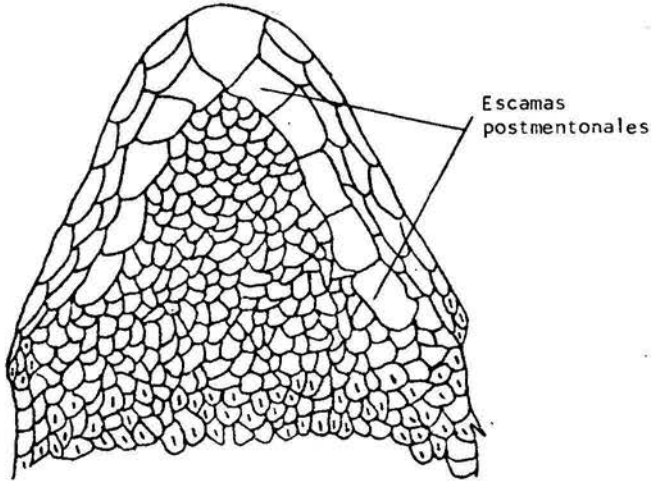
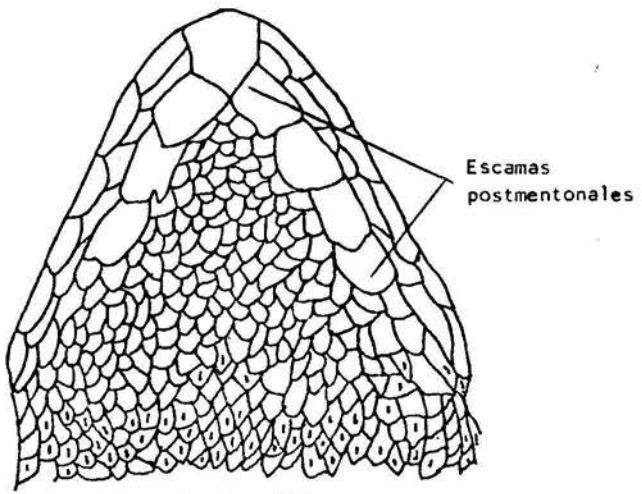


FIGURA 4. Mostrandoce las escamas de la parte dorsal de la cabeza

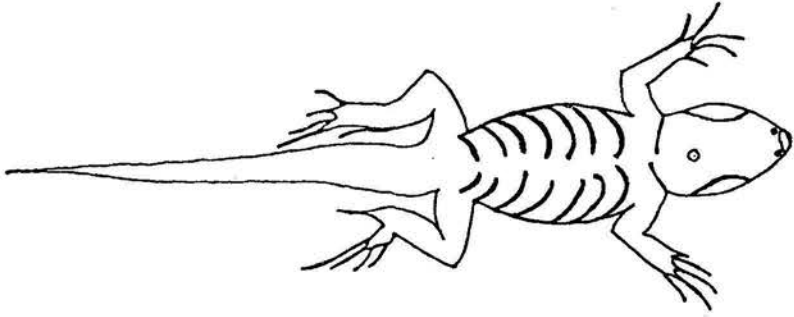


Loc. PEUREGAL (A)

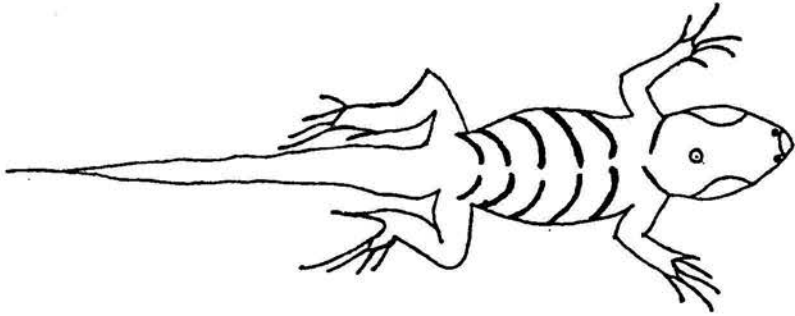


Loc. AJUSCO (B)

FIGURA 4. Mostrando el número de escamas postmentonales



FRANJAS DORSALES Loc. AJUSCO (B)



FRANJAS DORSALES Loc. PEDREGAL (A)

FIGURA 2. Vista dõrsal, mostrando el número de frabjas dorsales.

CICLO GONADAL DE MACHOS

En los machos (Graf. 9 y 10), podemos observar la variación anual del índice somático gonadal (ISG) y además la proporción del ciclo reproductor de estos organismos; para lo cual el análisis de varianza (ANDEVA), para la población del Pedregal es significativo $F: 23.5$, $P 0.05$ (G.L. 11.56) y también para el Ajusco, es $F: 4.0$, $P 0.05$ (G.L.11.50), mediante la prueba de Duncan se pudieron diferenciar tres fases de desarrollo testicular.

Reposo testicular: Como primera fase queda comprendida la letra A (Graf. 9 y 10) nos muestra lo que sería el (reposo testicular), abarcando los meses de enero a abril para la población del Pedregal y de enero a marzo en la segunda población se presenta un ligero ascenso, pero no fue significativo.

Desarrollo testicular: La segunda fase o desarrollo testicular se encuentra representado por la letra B (Graf. 9 y 10) en el lapso de mayo a agosto para la población del Pedregal y del Ajusco, también en este lapso es donde se observan los máximos valores del índice somático gonadal, máxima actividad del epidídimo notorio por su grosor, el mayor tamaño de los testículos debido posiblemente a un acúmulo de espermatozoides; los valores máximos se observan en agosto en la primera población (Graf. 9) y en junio para la segunda población (Gráf. 10).

Regresión testicular: La última fase nos la indica la letra C (Graf. 9 y 10) quedando comprendida de septiembre a diciembre para el Pedregal, y de agosto a diciembre para el Ajusco, siendo en este período en el cual los testículos entran a la fase de regresión en tamaño, volumen testicular, actividad de epidídimo y los valores del índice somático gonadal. Es aquí donde queda concluido el ciclo reproductor de machos.

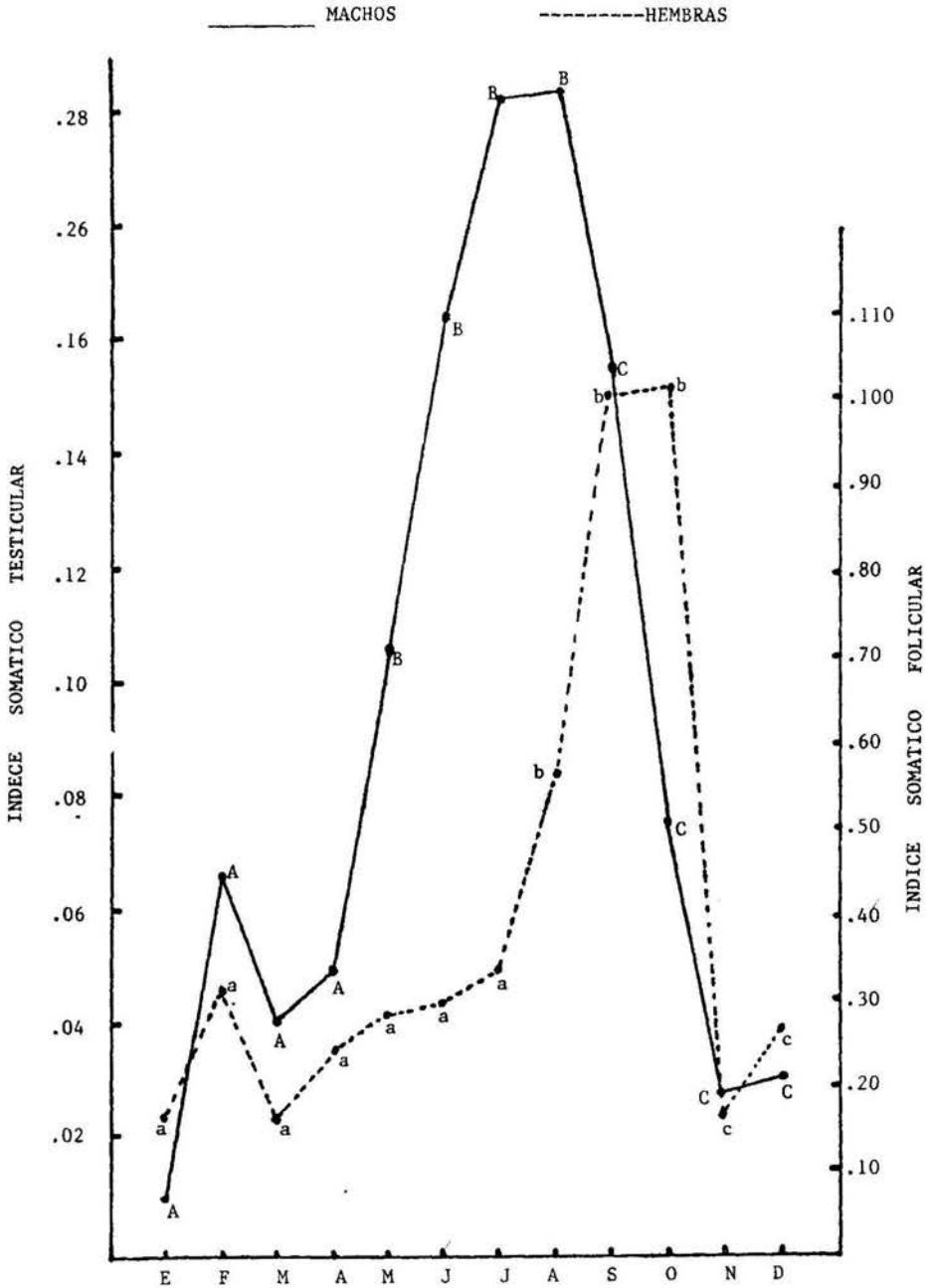
CICLO GONADAL DE HEMBRAS

En las figs. 9 y 10, podemos observar la variación anual del índice somático gonadal (ISG) y además el ciclo reproductor de las hembras, el análisis de varianza (ANDEVA), para la población del Pedregal es significativa $F: 28, P 0.05$ (G. L. 11.67) y en el Ajusco también significativa $F: 32.2, P 0.05$, (G.L. 11.68) y mediante la realización de la prueba de Duncan se pudieron establecer las siguientes fases:

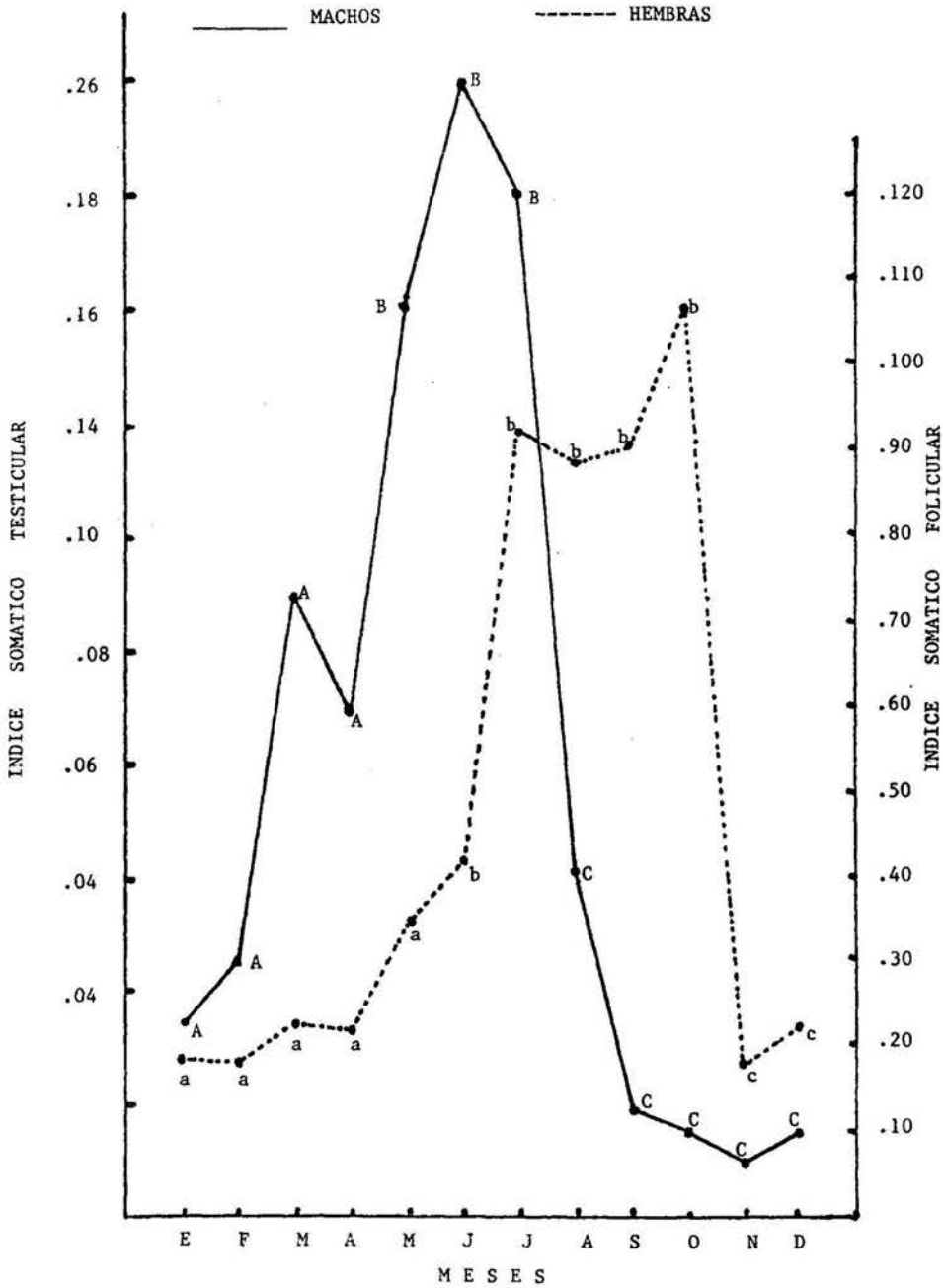
Previtelogénesis: La primera fase (Graf. 9 y 10) indicada por la letra a, queda comprendida de enero y julio para el Pedregal, y de enero a mayo para el Ajusco, en este lapso es cuando se encuentran los valores más bajos de índice somático gonadal (ISG), además los folículos en ovarios presentan el menor diámetro.

Vitelogénesis: El siguiente grupo es la fase intermedia del ciclo reproductor (Graf. 9 y 10) indicado por la letra b, quedando comprendida de mayo a agosto para el Pedregal, y de mayo a julio para el Ajusco, es justamente en este momento cuando se encuentran los máximos valores de índice somático gonadal (ISG), y así como el mayor diámetro de los folículos. En agosto, en la primera población, ya se encuentran folículos de tipo vitelogénicos preovulatorios, y además en septiembre para ambas poblaciones, se pudo observar lo que serían los primeros huevos ya fecundados en oviducto (Tabla 2).

Ovulación y formación de cuerpos lúteos: En la última fase se observa un notable decremento en el índice somático gonadal (ISG) (Graf. 9 y 10) indicado por la letra c, debido a la ovulación, ya que solo se presentan folículos de pequeño diámetro, ya que en este período es cuando se lleva a cabo la ovulación de óvulos maduros y la fecundación de los mismos, con la aparición



GRAFICA 9. Variación del índice somático gonadal de los machos y hembras a lo largo del año. (Pedregal).



GRAFICA 10. Variación del índice somático gonadal de los machos y hembras a lo largo del año. (Ajusco).

de cuerpos lúteos derivados de cada folículo roto; cabe mencionar que los cuerpos lúteos se encuentran presentes durante todo el desarrollo embrionario de las crías.

PERIODOS DE GESTACION

Los resultados siguientes corresponden al análisis de estas hembras a lo largo del año.

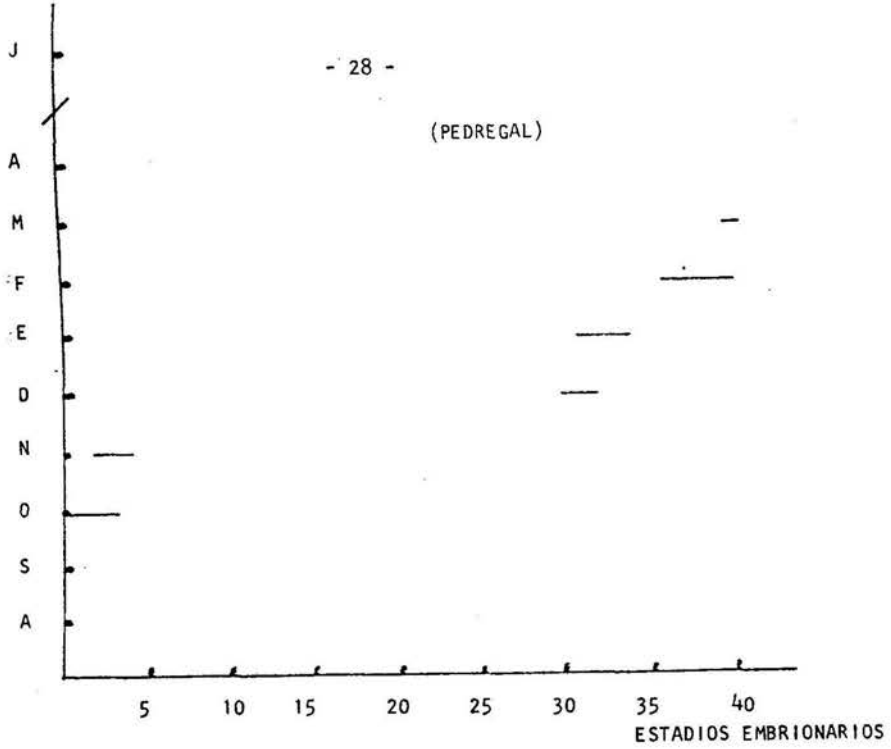
En los periodos de gestación podemos observar que comparando las dos poblaciones, existe un desfase en el periodo de desarrollo embrionario (Tabla 2).

Para la primera población que corresponde al Pedregal se observa un periodo de desarrollo embrionario de 6 meses (Tabla 2); mientras que en la población del Ajusco es de 8 meses (Tabla 2). En los meses de octubre para la población del Pedregal y en septiembre para la población del Ajusco, se observa en oviducto algunos óvulos posiblemente no fertilizados, ya que se observa actividad de desarrollo en ellos, sin embargo, los que están claramente fertilizados, se encuentran estadio 2, en este momento ya se había presentado la segmentación y el centro de la lámina se encontraba cubierto por pequeñas blastomeras. Para los meses de noviembre la población del Pedregal, y en septiembre para el Ajusco, se localizó el estadio 4, en donde ya ha concluido la segmentación y el disco embrionario se encuentra completamente cubierto por pequeñas blastomera. Durante diciembre en la población del Pedregal, los embriones mostraron un desarrollo muy avanzado, encontrándose en los estadios 31, siendo lo más sobresaliente la aparición de muñones de los miembros bordeados por una pequeña cresta, y además la pigmentación de los prominentes ojos. El mes de noviembre la población del Ajusco mostró embriones en el estadio 6, donde se observó la reducción de la placa blastomera, la zona extraembrionaria está dividida entre dos zonas concéntricas:

una transparente y otra opaca, y el canal blastemporal es esbosado. Para el mes de enero en la población del Pedregal se observaron los estadios 32, 33 y 34, mientras que para diciembre en el Ajusco, los embriones mostraron también un desarrollo muy avanzado, encontrándose en el estadio 34, que se caracteriza por tener los miembros aplanados en su porción más distal, los ojos son más prominentes, y la presencia de cinco dedos diferenciados en cada miembro. Para enero y febrero en la población del Ajusco, se presentó una etapa de estabilidad en el desarrollo, ya que la mayoría de los embriones se encontraron en el estadio 34. En febrero en el Pedregal, y en marzo en el Ajusco, algunos embriones ya se encontraban formados por completo, en los estadios 36 y 37, puesto que sus dedos ya estaban individualizados, pigmentados en la punta con uñas, e inclusive la formación de lo que sería la escamación; otros embriones ya se mostraron a finales del estadio 40, dado que en ellos se observaron las características de los meonatos. Finalmente, en los meses de marzo en la población del Ajusco, todos los embriones analizados se encontraban en estadios 40, y ya presentaban la escamación del cuerpo bien definida, y la pigmentación.

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis de correlación de Pearson, (Brunig y Kintz, 1977) encontrándose que hay relación directa entre el número de embriones y la longitud hocicocloaca (LHC), de las hembras de las dos poblaciones para el primer caso, que corresponde al Pedregal (Fig. 7) $Y: 0.238 X 7.65$, $r: 0.67$, $P < 0.001$, esto es, que hembras de mayor tamaño tienen un número mayor de embriones; siendo el máximo número de embriones por hembra de 11, el mínimo de 2 y el promedio de 5.3; en el Ajusco se obtuvieron los siguientes resultados: (Fig. 8), $Y: 0.149 X 2.90$, $r: 0.59$, $P < 0.001$, indicándonos también que las hembras de mayor tamaño tienen un número mayor de embriones, en

(PEDREGAL)



(AJUSCO)

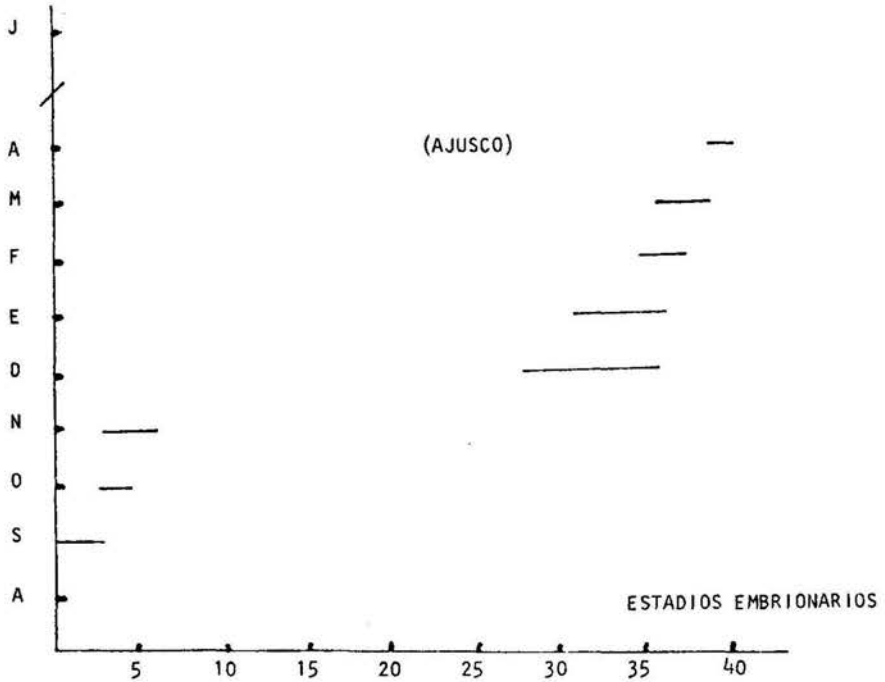
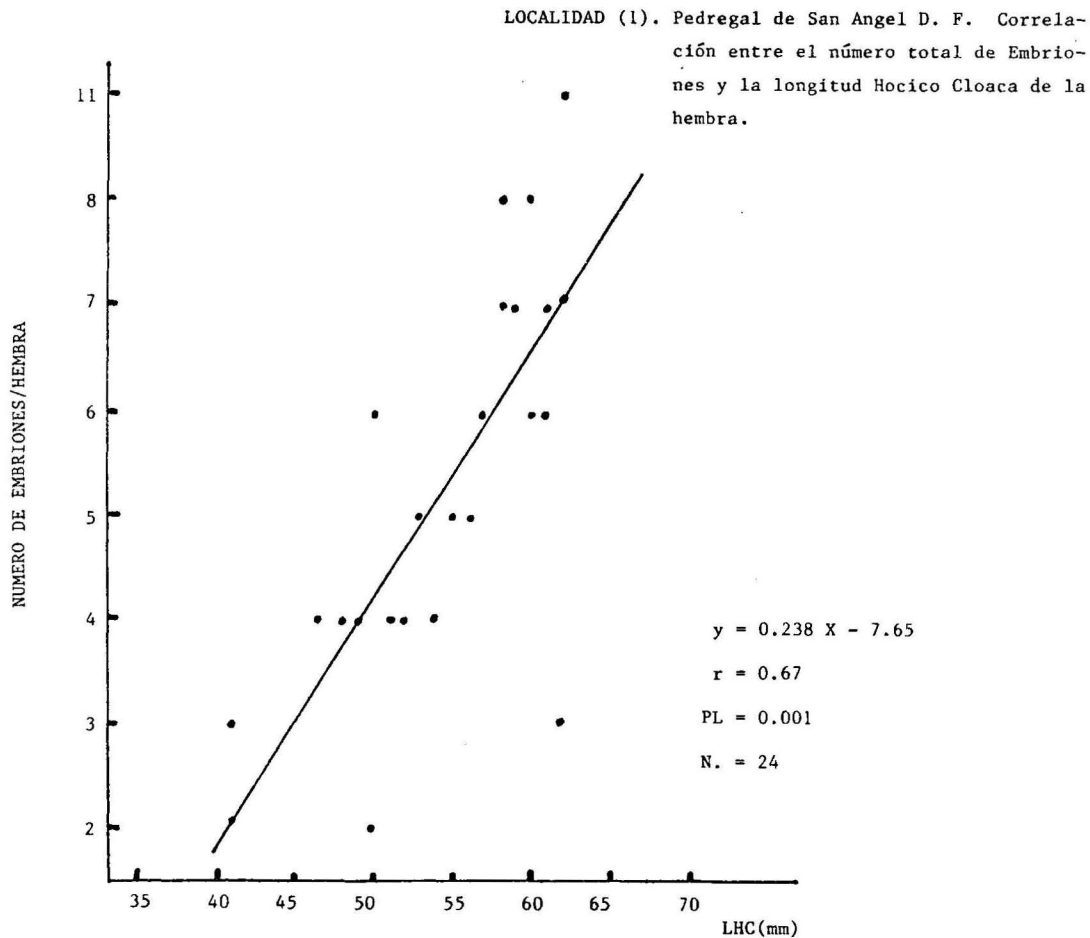
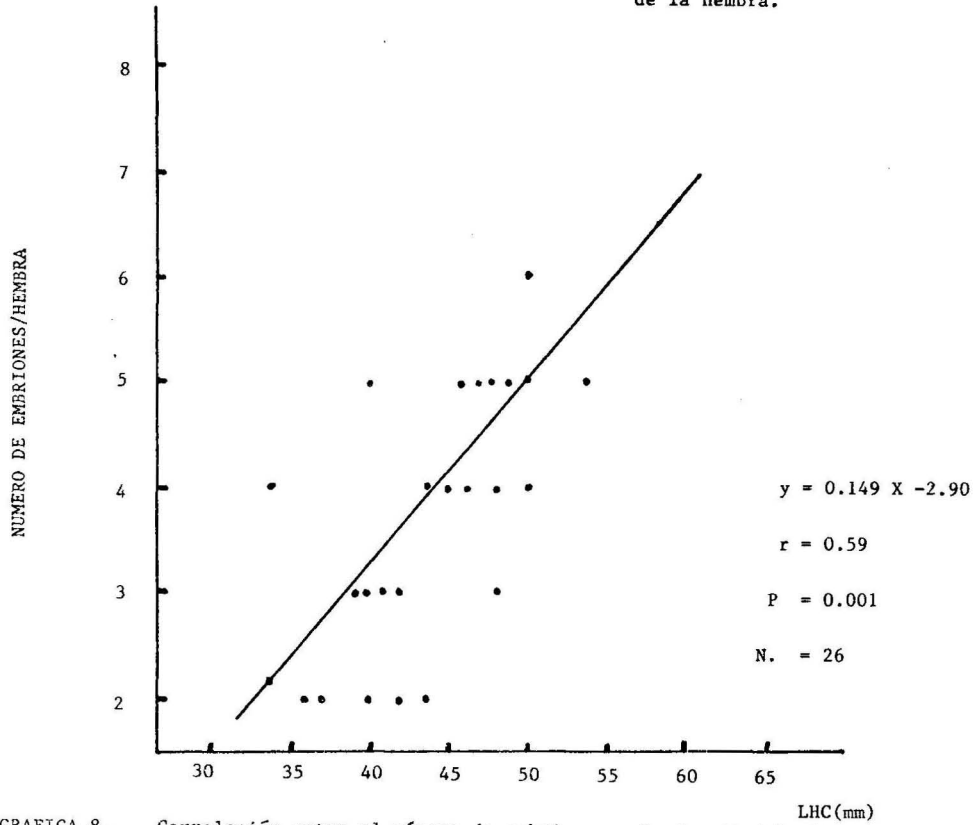


Tabla 2. Datos cronológicos sobre la duración del desarrollo embrionario de la lagartija Sceloporus grammicus microlepidotus.



GRAFICA 7. Correlación entre el número de embriones y la longitud hocico-cloaca de la hembra.

LOCALIDAD (2). Ajusco llano La Cantimplora, D. F.
Correlación entre el número de total de
embriones y la longitud hocico-cloaca
de la hembra.



GRAFICA 8. Correlación entre el número de embriones y la longitud hocico-cloaca de la hembra.

este caso, el máximo número de embriones por hembra fue de 6, y el mínimo de 2, con un promedio de 3.7.

ALIMENTACION

Los resultados de alimentación se encuentran expresados en las (Figs. 5 y 6) y (Gráf. 3 y 4), en ellas se pueden apreciar las diferentes presas que constituyen la dieta alimenticia de esta especie; además se dan los porcentajes y la diversidad que ocupan cada una en relación con el total. En ambas poblaciones su alimento son básicamente los insectos (Figs. y Gráfs. mencionadas), y otros materiales acumulados; si bien, en ocasiones consumen materia vegetal como reportan Ruiz y Uribe (1980).

El número de estómagos analizados para este trabajo, fue de 276, de los cuales 134 corresponden a la población del Pedregal y 142 para la del Ajusco, en las (Figs. 5 y 6) se puede observar el número y los órdenes consumidos. El número de órdenes encontrados en los estómagos de cada población, fue de 12 en el Pedregal y 18 en el Ajusco.

Los principales grupos de artrópodos consumidos por la población del Pedregal está constituida por Hymenoptera (44.2%), Coleoptera (33.8%), Hemiptera (10.9%), Araneae (4.2%), Acarina (3.2%) y Diptera (1.1%); mientras que para la localidad del Ajusco son: Hymenoptera (26.3%), Coleoptera (19.7%), Hemiptera (18.5%), Araneae (6.8%), Diptera (3.7%) y Collembola (3.4%).

La diversidad de las presas consumidas por estos Sceloporinos se muestra prácticamente estable para el Pedregal, mientras que en el Ajusco se presenta inestable a lo largo de todo el año (Gráfs. 3 y 4), excepto para el mes de enero en el Pedregal con (4.7) y para febrero en el Ajusco con (6.4), siendo en ambos casos la mayor diversidad encontrada en el año, y muy posiblemente a pesar de haber muy pocas presas, son de diferente orden sin el predominio de ninguno de ellos, como lo muestra

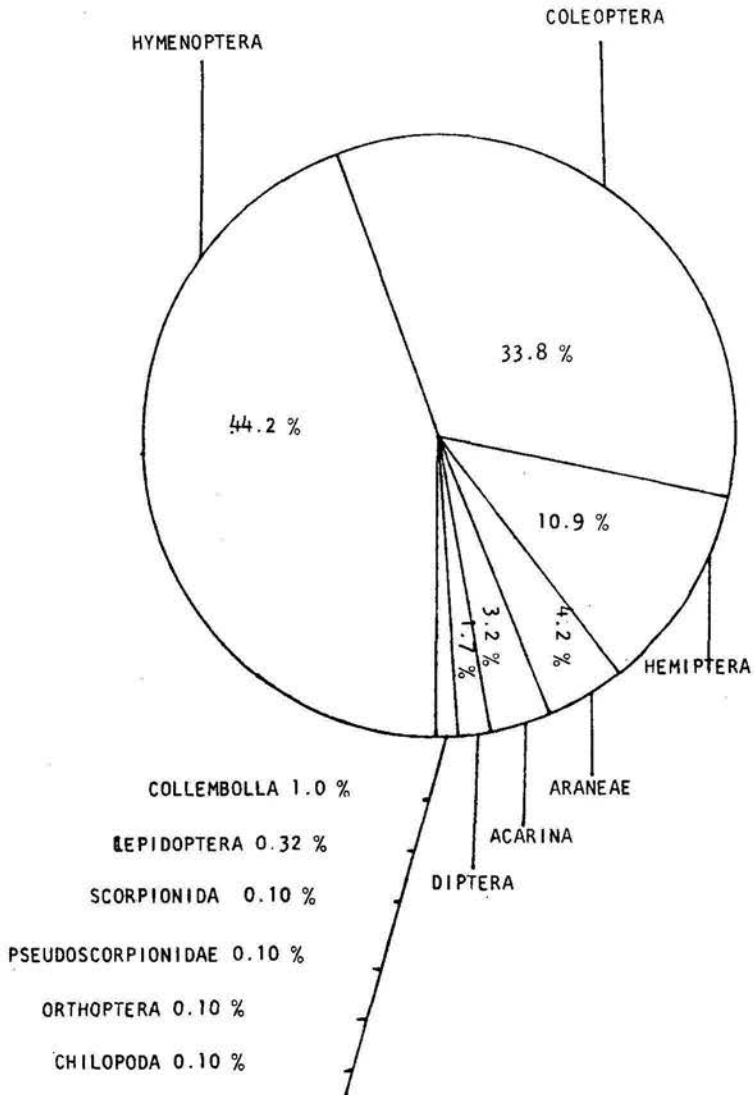


FIGURA 5. Porcentaje de la frecuencia, para los taxones de insectos adultos ingeridos durante todo el año. (PEDREGAL)

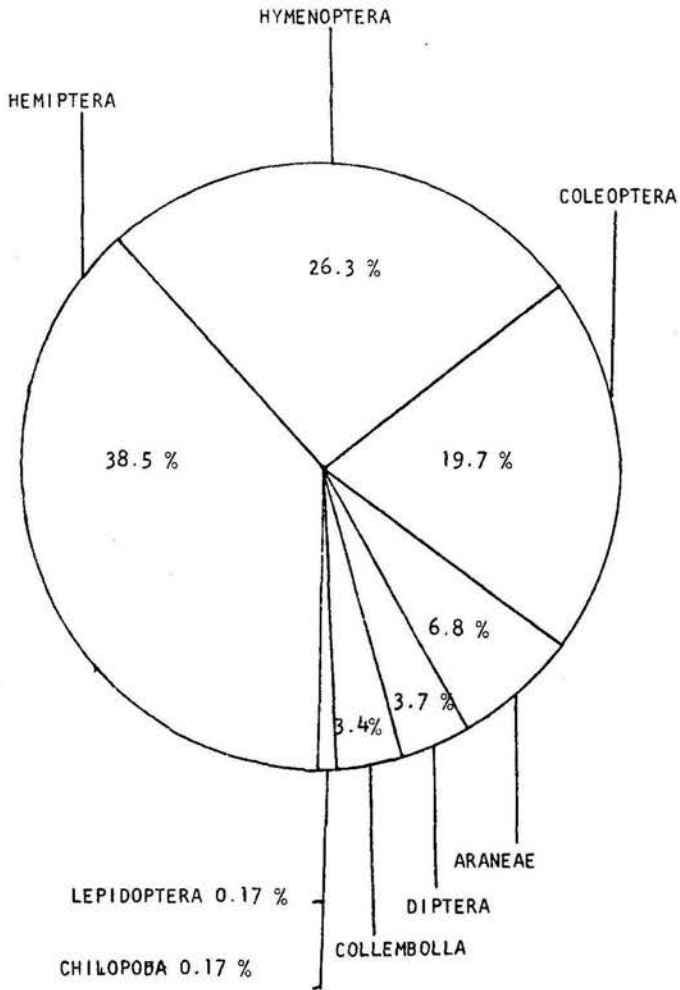
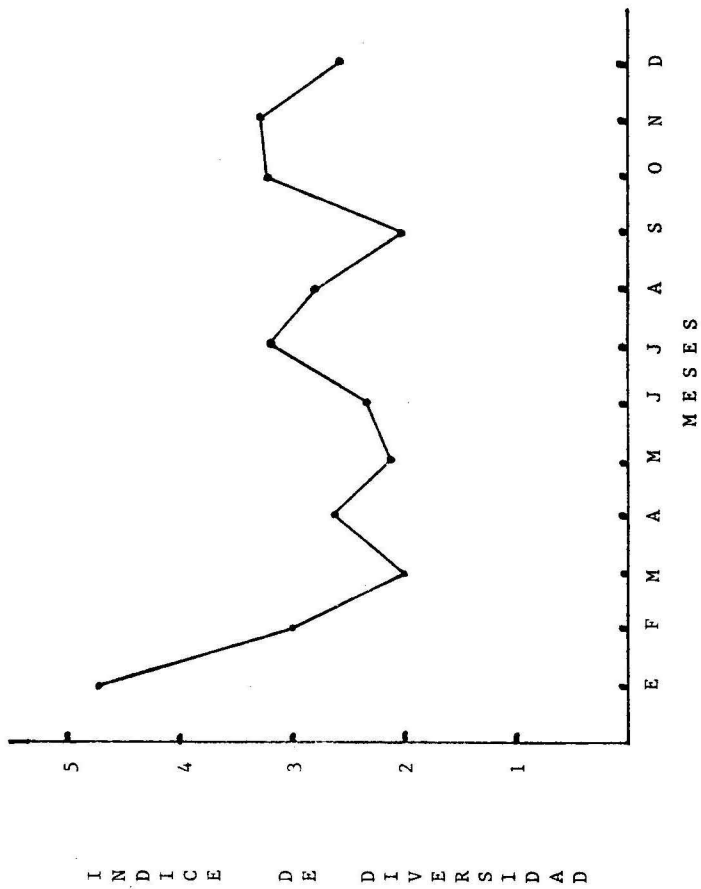
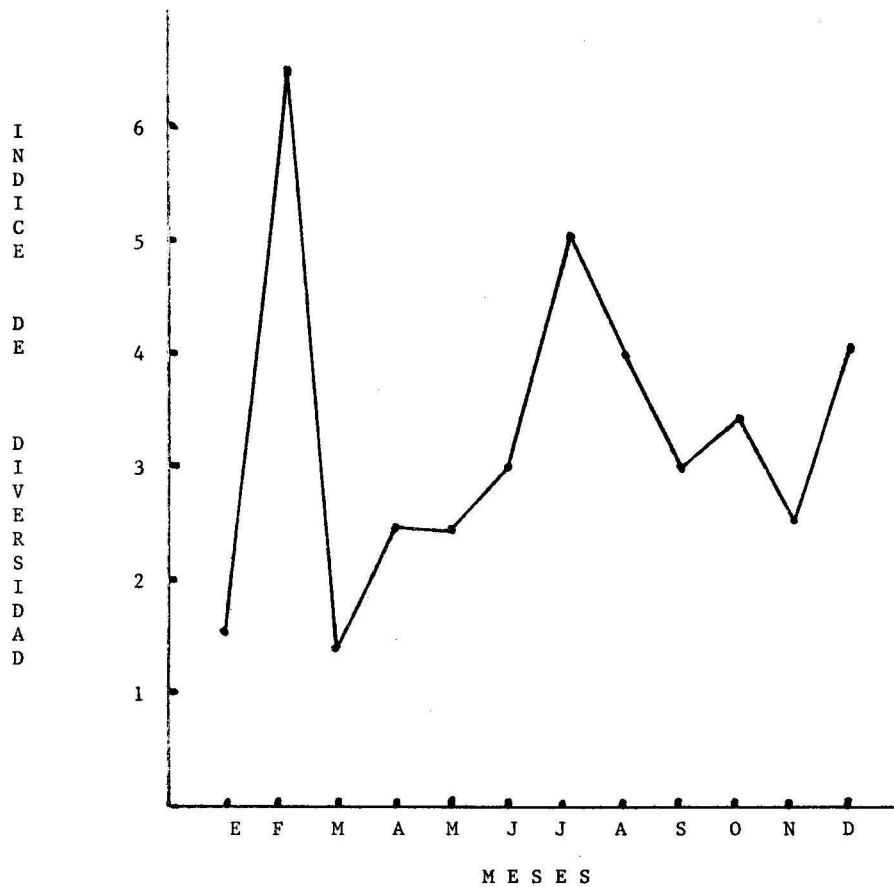


FIGURA 6. Porcentaje de la frecuencia, para los taxones de insectos adultos ingeridos durante todo el año. (AJUSCO)



GRAFICA 3. Variación del índice de diversidad de Presas. (Pedregal).



GRAFICA 4. Variación del índice de diversidad de Presas (Ajusco)

(Figs. 5 y 6) siendo de notarse que el número de presas ingeridas es bajo durante la etapa invernal, mientras que para los meses de junio, agosto y octubre eran numerosos, en particular las larvas de Hymenoptera, Hemiptera y Coleoptera, etc.

DISCUSION

De acuerdo al estudio realizado, se observó que entre las localidades estudiadas (Pedregal y Ajusco) se presentan diferencias notables por cuanto al número de escamas, poros femorales, franjas dorsales, peso y tamaño. En el caso del Pedregal, los ejemplares presentan un mayor número de escamas prefrontonasales (PftSc), (Fig. 4A); escamas postmentonales (ptSc), (Fig. 3A); escamas interfemorales (IntFemSc); poros femorales (FemPor); la longitud hocico-cloaca (LHC) y el peso total (PeTal). En la población del Ajusco los ejemplares mostraron un mayor número de escamas rodeando la interparietal (ScBdintp), (Fig. 4B) y en el de franjas dorsales (FaDs), (Fig. 2B).

Las diferencias encontradas en las variables antes mencionadas, coinciden en forma general con las encontradas por Lara (1983) y además Hall y Selander (1973) y Sites (1983), observan que dentro del complejo grammicus, existen diferentes número cromosómicos (citotipo), y estas poblaciones corresponden cada una a un citotipo diferente.

Con respecto a los resultados obtenidos del ciclo reproductor de Sceloporus grammicus microlepidotus, presentan un patrón reproductivo de tipo estacional, solamente una temporada reproductiva durante el año, esto ocurre en la mayoría de los lacertilios de zonas templadas: Sceloporus m. mucronatus, (Méndez y Villagrán 1983); Sceloporus grammicus disparilis, (Guillette y Bearce 1983); Sceloporus m. megalepidurus, (Godínez 1985);

Sceloporus a. aeneus y Sceloporus aeneus bicantalis, Guillette (1985) y Heatwole (1976). De las poblaciones utilizadas, podemos apreciar que entre ambas se presenta un desfazamiento del periodo de gestación (Tabla 2).

El máximo desarrollo de actividad testicular en la población del Pedregal, se presenta durante septiembre-octubre (Graf.9), y para la localidad del Ajusco se observa junio-julio como máxima actividad testicular, y en el periodo de septiembre-octubre, para la actividad folicular (Gráf. 10); en tanto que la ovulación, cortejo, apareamiento y fertilización, son eventos otoñales.

También se observa que hay un desfazamiento de los ciclos gonádicos de ambos sexos de esta especie, como fue observado por Guillette y Casas (1980), en esta misma subespecie, Méndez y Villagrán (1983) en Sceloporus m. mucronatus y Godínez (1985) en Sceloporus m. megalepidurus. Por lo anterior, es de suponerse que estas evidencias adicionales conducen a suponer cierta sincronía estacional en eventos reproductivos de machos y hembras. Se puede inferir que en Sceloporus grammicus microlepidotus, del Pedregal y del Ajusco, hay retención del esperma por parte de la hembra, ya que este fenómeno se ha podido demostrar en Sceloporus jarrovi Goldberg (1971) y en Sceloporus grammicus microlepidotus Guillette y Casas (1980), por esto último se hace necesario llevar a cabo un estudio histológico del oviducto para tener una mayor seguridad de lo argumentado.

Los periodos de gestación de estos sceloporinos cubren la parte del otoño, el invierno e inicio de la primavera (Tab. 2), siendo ésto similar a lo señalado por Guillette y Casas (1980) Guillette y Bearce (1983) y Godínez (1985).

Dentro del desarrollo embrionario se observó que, en los primeros meses es muy lento al igual que los últimos meses, pero

en los meses intermedios de desarrollo es muy rápido (Tab. 2). El fenómeno de diapausa para el desarrollo embrionario se ha observado en Sceloporus jarrovi Goldberg (1971).

En suma, el período de gestación, es probable que si obedece a regímenes de temperatura característicos de su habitat; ya que este factor influye de manera importante para la velocidad del desarrollo embrionario (Porter, 1972), ésto parece influir ampliamente en Sceloporus grammicus microlepidotus, ya que la población del Pedregal de San Angel presenta un período de gestación más corto probablemente por que la temperatura es más elevada en comparación con la del Ajusco en Llano la Cantimplora, mientras que esta última presenta un período más largo (Tab. 2). Por su parte, el tamaño de la camada parece ser que responde al tamaño de la hembra (Gráf. 7, 8), se puede observar por la correlación entre la longitud hocico-cloaca y el número de embriones (LHC), siendo para el Pedregal 0.67 y para el Ajusco 0.59.

Las poblaciones de Sceloporus grammicus microlepidotus, son casi exclusivamente insectívoras, ya que los insectos cubren el mayor porcentaje de los contenidos estomacales analizados, no siendo muy variada la gama de taxa encontrados en ellas (Fig. 5 y 6). Es así como en la localidad del Pedregal, el número de órdenes consumidos es 12, y para la localidad del Ajusco es de 8. Y es claro que para la primera población son los órdenes Hymenoptera, Coleoptera y Hemiptera etc. los alimentos más importantes sobresaliendo los Hymenoptera que ocupan el porcentaje más alto (Fig.5). Mientras que en la segunda población los órdenes Hemiptera, Hymenoptera y Coleoptera, etc. son los más importantes en su dieta, siendo importante remarcar que los Hemiptera ocupan el porcentaje más alto (Fig. 6). Lo anterior difiere en lo reportado por Ruiz y Uribe (1980), para esta especie, ya que estos autores reportan el orden Coleoptera como el más abundante en la localidad de Zoquiapan, México.

En primera instancia (Fig. 5,6), podemos observar que hay

una marcada diferencia en cuanto al número de órdenes de insectos consumidos, así como en los porcentajes de cada uno de ellos. Dentro de estas poblaciones de grammicus, observamos que difieren en el habitat y en el microhabitat que ocupan. En el caso del Pedregal se encuentran en bosque de Quercus y la población del Ajusco en un bosque de Pinus, es así como se puede inferir que al ocupar habitat diferente, también difieren en su patrón alimenticio.

CONCLUSIONES

La comparación de folidosis, nos muestra que entre ambas poblaciones existen diferencias significativas bien marcadas, en el número de escamas, poros femorales, peso y tamaño. Es así como se observa en la población del Pedregal un mayor número de escamas prefrontonales, escamas posmentonales, escamas interfemorales, poros femorales, tamaño, longitud, hocico-cloaca y el peso total. Mientras que la población del Ajusco presenta otras diferencias importantes en comparación con la población del Pedregal (escamas que rodean la interparietal y franjas dorsales).

Sceloporus grammicus microlepidotus, presenta un ciclo reproductor de tipo estacional, con ovulación cortejo, apareamiento y fertilización; teniendo lugar estos eventos entre los meses otoñales, en donde se observa un desfazamiento en la máxima actividad reproductora de ambos sexos ya que la observación macroscópica de gónadas señala que los machos de la localidad del Pedregal inician la maduración testicular en abril alcanzando la mayor actividad en agosto con la consiguiente regresión durante octubre, por lo que el reposo se muestra en el lapso de noviembre a enero, y en los machos del Ajusco inician la maduración testicular en abril, alcanzando la mayor actividad en junio, con la consiguiente regresión durante agosto, por lo que el reposo para

ésta se da en los meses de octubre a diciembre.

En el caso de las hembras del pedregal, la vitelogénesis se inicia en julio, para concluir en octubre siendo en este mismo período donde se observan folículos preovulatorios, por lo que la ovulación ocurre en noviembre. Las hembras del Ajusco inician la vitelogénesis en mayo para concluir en octubre, mes en el que se observan folículos preovulatorios, presentándose la ovulación en noviembre, con la consiguiente formación de los cuerpos lúteos, fertilización e inicios de lo que es el desarrollo embrionario, observándose en el tiempo restante sólo folículos previtelogénicos en ambas poblaciones.

Se observa también un desfazamiento en el período de gestación, y el desarrollo embrionario entre la población del Pedregal, se inicia en el mes de octubre para terminar en marzo, y la población del Ajusco que se inicia en septiembre para concluir en abril.

Los estómagos analizados de estas poblaciones muestran que básicamente se alimentan de insectos. El número de órdenes explotados por la población del Pedregal fué de 13, de los cuales el orden Hymenoptera es el más representado tanto en porcentaje como en número de individuos.

De todo lo anterior, se concluye que las poblaciones del Pedregal y del Ajusco, presentan marcadas diferencias en cuanto a características morfológicas y biológicas, ésto puede ser debido quizá, a que vemos que las poblaciones las encontramos en diferentes ambientes (vegetación, altitud y clima). Para contar más evidencias sobre este problema y definir si estas dos poblaciones corresponden o no a dos diferentes especies, es necesario el aporte de otros estudios como los cariológicos y electroforéticos que está investigando Sites y sus colaboradores en diversas poblaciones, incluidas las aquí estudiadas.

LITERATURA CITADA

- ALVAREZ, S. F., J. L. CARABIAS, J. C. DEL MEAVE, P. C. MORENO
D.F. NAVA F. Z. RODRIGUEZ, C.G. TOVAR Y A. B. VALIENTE.
1982. Proyecto para la creación de una reserva en el
Pedregal de San Angel. Laboratorio de Ecología. Facultad
de Ciencias, UNAM. pp. 1-49.
- ARANDA, S. J. C. M. DEL RIO MENDEZ, L. C. ROLON Y V.M.M.
SOLORZANO, 1980. Los mamíferos de la Sierra del Ajusco.
Comisión coordinadora para el desarrollo agropecuario del
Distrito Federal. México pp. 13 - 15.
- BLAND, R. G. and H. E. JAQUE. 1978. How toknow the insects.
Third ed. The picture key nature series. pp. 409.
- BORROR, J. D., D. M. DELONG and CH. A. TRIPLEHORN. 1976.
And introduction to the study of insects. Fourt ed. Holt
Renehert and Winstons. USA. pp. 136-167.
- BRUNING, L. J. and B. L. KINTZ, 1978. Computational hand book
statistic. 2da. ed. Scott. Foresman Company USA. pp. 1-308.
- CASAS, A. G. y C. J. McCOY. 1978. Arfibios y Reptiles de México
ed. Limusa, México, D.F. pp. 7-87.
- CASAS, A. G. 1978. Ensayo Ecológico de la Herpetofauna de un
Bosque templado de México. Biol. de campo. Fac. de Ciencias,
UNAM.
- CASTILLO, T. Z. I. 1976. Algunos aspectos del impacto ambiental
en el Parque Nacional del Ajusco. Tesis de Licenciatura
(Biología). Fac. de Ciencias, UNAM. México.
- DIEGO, P. N. 1970. Contribuciones a la Flora Silvestre de los
alrededores del Jardín Botánico de la UNAM. Tesis de
Licenciatura (Biología), Fac. de Ciencias, UNAM. México.
- DUELLMAN, E. W. and R. G. ZWEIFEL. 1982. A synopsis of the
lizard of the Sexlineatus group (genus Cnemidophorus).
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 123, (3), pp. 159-210.

- DUELLMAN, E. W. and S. WELLMAN. 1960. A systematic study of the lizard of the Deppei group (genus Cnemidophorus) in Mexico and Guatemala. Mis. Publ. Muz. Zool. Univ. Mich. (111), pp. 5-80.
- DUFAURE, J. P. and J. HUNERT. 1961. Table de developpement de la lézard vivipare; Lacerta (zootoca) vivipara jacquin. Arch. Anat. Microscop. Morphol. Exp. 50, pp. 309-328.
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Inst. de Geografía, UNAM. México.
- GARCIA, M. E. y Z. F. de GYVES. 1980. Nuevo Atlas de la República Mexicana. 5ta. ed. Porrúa, S.A. México, pp. 42-43.
- GAVINO, G. De la T., C. JUAREZ y H.H. FIGUEROA. 1979. Técnicas Biológicas selectas de Laboratorio y de Campo. 4a. ed. Limusa, México, S. A. pp. 1-251.
- GODINEZ, C. E. 1985. Ciclo Reproductivo de Sceloporus megalepidurus megalepidurus Smit. (Reptilia:Sauria:Iguanidae). En la parte oriental de Tlaxcala, México. Tesis de Licenciatura (Biología) ENEP-Iztacala, UNAM. México. pp. 71.
- GUILLETTE, J. L. Jr. and H. M. SMITH, 1985. Cryptic Species in the Mexican lizard Complex, Sceloporus aeneus. Bulletin Maryland Herpetological Society, 21 (1): 1-15.
- GUILLETTE, L. J. Jr. and D. A. BEARCE. 1983. The reproductive and fat body cycles of the lizard, Sceloporus grammicus disparilis. Trans. Kansas Acad., (in press).
- GUILLETTE, L. J. Jr. and G. CASAS ANDREU. 1980. Fall reproductive activity in the high altitude Mexican lizard Sceloporus grammicus microlepidotus. Journal of Herpetology 14 (2) pp. 134-147.

- ROTH, M. 1973. Sistemática y Biología de los Insectos. Edit. Paraninfo, Madrid, España. pp. 151.
- RUIZ, J. G. y Z.U. PEÑA, 1980. Hábitos alimenticios y reproductivos de Sceloporus grammicus microlepidotus, Temas Selectos de Zoología Herpetología, Facultad de Ciencias, UNAM.
- RZEDOWSKI, K.J. 1954. Vegetación del Pedregal de San Angel, (D.F. México), An. Esc. Cien. Biol. INP. México. 8 (1-2)
- RZEDOWSKI, K.J. 1981. Vegetación de México. Ed. Limusa. México pp. 432.
- RZEDOWSKI, K.J. y K. RZEDOWSKI. 1979. Flora fanerógama del Valle de México. Ed. CECSA. México. pp. 47-54.
- SHIMADA, M.K. 1972. Estudio de algunos perfiles de suelos derivados de cenizas volcánicas y de ando del Ajusco, D.F. Tesis de Licenciatura (Biología), Fac. Ciencias, UNAM., México.
- SITES, J. W. 1982. Morphological variation within and among three chromosome races of Sceloporus grammicus (sauri-iguanidae) in the north central part. of its range, Copeia, (4), pp. 920-941.
- SITES, W. J. and J. R. DIXON, 1981. A new subspecies of the Iguanid lizard Sceloporus grammicus, from north the eastern Mexico, with coment on it evolutionary implications and the status of Sceloporus grammicus dispirilis. Journal of Herpetology, 15 (1), pp. 56-69
- SITES, J. W. and I. F. GREENBAUM. 1983. Chromosome evolution in the iguanidae lizard Sceloporus grammicus. 11 Allozyme variation. Evolution, 37 (1), pp. 54-65.
- SMITH, H. M. 1939. The Mexican and Central American lizard the genus Sceloporus. Field. Mus. Nat. Hist. Zool. Ser. 26, pp. 1-397.

- GUILLETE, L. J. Jr. and G. CASAS ANDREU. 1981. Seasonal variation in fat body weight of the mexican high elevation lizard, Sceloporus grammicus microlepidotus. Journal of Herpetology, 15 (3) pp 366-371.
- GUILLETTE, L. J. Jr., R. E. JONES, K. T. FITZGARLD and H. M. SMITH. 1980. Evolution of viviparity in the lizard genus Sceloporus, Herpetologica, 36 (3), pp. 201-215.
- HALL, P. W. and R. K. SELANDER. 1973. Hybridation of karyotypically differentiated population in the Sceloporus grammicus Complex (Iguanidae). Evolution, 27, pp. 226-242.
- HEATWOK, H., 1976. Reptile Ecology. Univ. of Queensland Press, Australia. pp. 188.
- JONES, R. E. 1970. Effect of season and gonadotropin on testicular interstitial cells of California quail. The Auk, 87 (4). pp. 729-737.
- LARA, G. L. 1983. Two new species of lizard genus Sceloporus, (Reptilia, Sauria, Iguanidae) from the Ajusco and Ocuilan Sierra, Mexico, Bull. Mary. Herpet., Sci., 19 (1) pp. 1-14.
- MENDEZ De La C. F. y M. V. SANTA CRUZ, 1983. Contribución al conocimiento de la Ecología y Ciclo reproductor de la Lagartija vivípara Sceloporus m. mucronatus. Tesis Biólogo. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM. México pp. 81.
- NORMAN, H.N., C. H. HULL, J. G. JENKIS, K. Steinbrener y D. H. BENT. 1970. *
- ORDÓÑEZ, E. 1980. El Pedregal de San Angel, Apuntes para la petrología del Valle de México. Men. Soc. Cient. A. Alzate. IV, pp. 113.
- PORTER, K. R. 1972. Herpetology W. B. Saunders Co. Philadelphia pp. 524. | SPSS Statistical Package For The Social Sciences. Second ed. McGrawhill Company USA. pp. 267-274.

SMITH, H. M. and L. E. LAUFE. 1945. Mexican amphibian and reptiles in the Texas cooperative wildlife collections. Trans. Kansas Acad. Sci . 48, pp. 325-354.

SMITH. R. L. 1980. Ecology and field biology. Tird ed. Harper & Row, Publishers, New York. pp. 834.