



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA

U. N. A. M.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA ECOLOGIA Y CICLO REPRODUCTOR DE LA LAGARTIJA VIVIPARA Sceloporus mucronatus mucronatus

que como parte de los requisitos para obtener el
título de licenciado en biología presentan

FAUSTO R. MENDEZ DE LA CRUZ
MARICELA VILLAGRAN SANTA CRUZ

Asesorada por:

Dr. GUSTAVO CASAS ANDREU
Dra. ELVIRA ESTRADA FLORES



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.

A nuestra pequeña Misol-ja

A nuestros padres y hermanos

A nuestros profesores

A nuestros compañeros y amigos

INDICE.

Dedicatoria.....	I
Agradecimientos.....	II
Introducción.....	1
Antecedentes sobre aspectos reproductivos en reptiles.....	2
Morfología macroscópica de las gónadas masculinas.....	2
Histología gonadal de los machos.....	3
Morfología general de los ovarios.....	6
Morfología histológica del ovario.....	7
Ciclos sexuales en lacertilios.....	12
Factores que influyen en el ciclo reproductor.....	13
Objetivos.....	18
Descripción del área de estudio.....	19
Material y Métodos.....	22
Resultados.....	28
Ciclo gonadal de machos.....	28
Ciclo gonadal de hembras.....	30
Período de gestación.....	31
Ciclo de los cuerpos grasos.....	33
Alimentación.....	34
Relación entre el ciclo reproductor, los patrones de -- alimentación y otros factores.....	37
Discusión.....	39
Conclusiones.....	45
Tablas y figuras.....	47
Literatura citada.....	70

AGRADECIMIENTOS.

Al Dr. Gustavo Casas por habernos proporcionado el tema de tesis, participar con nosotros en las actividades de campo, facilitarnos su bibliografía, brindarnos fraternalmente-apoyo moral y guiarnos académicamente durante el desarrollo de este trabajo.

A la Dra. Elvira Estrada por habernos facilitado el acceso al laboratorio de Histología y Embriología de la Facultad de Ciencias y por la paciencia y claridad con que amablemente nos enseñó y explicó los temas de histología que aquí se tratan.

A la Dra. Guadalupe de la Lanza por habernos permitido el acceso al laboratorio que tiene a su cargo.

A la M.en C. Marcela Aguilar y a la Biol. Cristina Gonzales por ayudarnos a la interpretación de las estructuras histológicas.

Al Biol. Aurelio Ramírez por participar con nosotros en la colecta de ejemplares y la crítica constructiva hacia esta tesis.

Al M. en C. Rafael Martín del Campo por habernos facilitado el acceso a su biblioteca.

A la Dra. Teresa Reyna de Casas por auxiliarnos en la interpretación climatológica del área.

Al Biol. Jonathan Franco y al Biol. Carmelo Benítez por participar como revisores y críticos del presente trabajo.

A Jesús Méndez, Fernando Méndez, Saúl Villagrán y Mario Valle por habernos acompañado en varias ocasiones durante el

trabajo de campo.

Al personal del Instituto de Biología, de la Facultad de Ciencias y de la UNEP Iztacala que de alguna manera ayudaron al desarrollo de esta tesis.

A CONACyT por haber aportado el fondo económico para la realización de este trabajo.

INTRODUCCION.

Dada la riqueza biótica que presenta nuestro país, el estudio de la fauna mexicana ha resultado de gran interés, como lo demuestran una infinidad de trabajos que enfocan diferentes tópicos, sin embargo, es claro que a través de la historia, los estudiosos han delimitado sus áreas de trabajo hacia ciertos grupos, pues de esta manera el entendimiento hacia cada uno de ellos es más específico y profundo, de esta manera podemos observar que el conocimiento que tenemos hacia la herpetofauna se ha incrementado considerablemente, ya que actualmente poseemos una idea más precisa del número de especies que nos rodea así como aspectos acerca de su distribución, conociéndose de esta manera para México 1512 especies y subespecies de anfibios y reptiles, agrupados en 195 generos y 40 familias, por lo cual se le ha considerado un país con gran diversidad herpetofaunística (Smith y Smith, 1976; Casas, 1982). Sin embargo es claro que sólo de algunas especies se conocen detalles acerca de su biología como es el caso de Sceloporus mucronatus mucronatus, ya que sólo encontramos como antecedentes que Smith(1939) y Alvarez y Huerta (1973), definen el estado taxonómico, la distribución y diagnosis de la subespecie; notas sobre su hábitat, microhábitat y hábitos son expuestos por Sánchez(1980); Hunsaker (1962) hace observaciones respecto al cortejo experimentalmente; finalmente algunas notas acerca de su reproducción son aportadas por Terler(1949), Alvarez y Huerta (op.cit.) donde mencionan el número de embriones y la época de nacimiento.

ANTECEDENTES SOBRE ASPECTOS REPRODUCTIVOS EN REPTILES.

Morfología macroscópica de las gónadas masculinas.

Se ha descrito que los lacertilios en general tienen testículos pareados suspendidos posterodorsalmente en la cavidad corporal mediante mesenterios, pueden hallarse al mismo nivel o ser uno de ellos ligeramente más distante que el otro, siendo de forma oval, redondos o piriformes (Goin et al., 1978); de numerosos estudios se ha llegado a la conclusión de que la máxima talla y/o peso testicular sea un índice de la actividad espermatogénica, algunos de los trabajos realizados con lacertilios que apoyan este hecho son los que se registran para Xantusia vigilis (Miller, 1948), Sceloporus occidentalis (Wilhoft y Quay, 1961), Uma (Mayhew 1964), Leiolopisma fuscum (Wilhoft y Reiter, 1965), Sceloporus scalaris (Newlin, 1976), Sceloporus jarrovi (Goldberg, 1971). Miller (op. cit.) observa que en Xantusia vigilis -- cambian de color dependiendo de la condición reproductiva, -- siendo de un color gris oscuro durante la regresión gonadal, cambiando posteriormente a un color blanco y durante la época reproductiva presentan un color blanco brillante.

El conducto genital que comunica los testículos con la cloaca se le denomina epidídimo, el cual presenta espirales que cambian de tamaño alcanzando su máxima consistencia y grosor durante la época de crianza (Orr, 1978; Mayhew y --- Wright, 1970).

⇒ Finalmente se hallan un par de estructuras copulato---rias mal denominadas hemipenes (mitad de un pene), ya que -- cada órgano es separado y completo, los cuales son utiliza-

dos para la fertilización interna, siendo insertado sólo uno de los hemipenes dentro de la cloaca de la hembra durante la cópula (Goin et al, op.cit.).

Histología gonadal de los machos.

Los testículos están constituidos en su parte más externa por una túnica albúginea que consiste de capas de tejido conectivo con algunos fibroblastos esparcidos (Miller, 1948; Roosen, 1977). Hacia el interior se encuentran los túbulos-seminíferos que se hallan delimitados por tejido conectivo - llamado también tejido intersticial, se ha observado que durante la temporada reproductiva estos túbulos presentan un diámetro mayor en Xantusia vigilis (Miller, op. cit.), Sceloporus occidentalis (Wilhoft y Quay, 1961), Leioloopisma rhomboidalis (Wilhoft, 1963), Leioloopisma fuscum (Wilhoft y Reiter, 1965), Uma (Mayhew y Wright, 1970) Sceloporus malachiticus (Marion y Sexton, 1971) Sceloporus scalaris (Newlin 1976), además se ha registrado que en el tejido intersticial se encuentran embebidas las células de Leydig o intersticiales, las cuales están presentes en gran parte de los reptiles sexualmente maduros (Fox, 1977), como es el caso de los lecertilios dentro de los que se citan a Xantusia vigilis (Miller, 1948), Leioloopisma fuscum (Wilhoft y Reiter, op. cit.), Acantodactylus erythrus lineomaculatus (Bons, 1962) Anolis (Fox, 1977) y más específicamente algunos sceloporinos como son Sceloporus undulatus (Fox, op. cit.) y Sceloporus occidentalis (Wilhoft y Quay, op. cit.), aunque en ambos casos se citan como escasas.

La morfología de las células intersticiales descrita para Sceloborus occidentalis es semejante a la descrita para otros reptiles, esto es, son células vacuoladas con núcleo esferoidal, usualmente con un nucleolo grande y pequeñas masas de cromatina (Wilhoft y Quay, 1961). Aunque Miller (1948) no encuentra variación estacional en el número de células intersticiales y Mayhew y Wright (1970) registran su ausencia durante la espermiogénesis y espermatogénesis, Unsicker y Burnstock (1975) encuentran que en reptiles se diferencian antes de la temporada de reproducción y posteriormente son reemplazados por elementos fibroblásticos, así mismo se ha observado que la talla, número y presencia de estas varía durante el ciclo reproductor, ya que en la temporada de reproducción o un poco antes son más numerosas, grandes y con un diámetro nuclear mayor en Sceloborus occidentalis (Wilhoft y Quay, *op. cit.*), mientras que en Leioloopisma fuscum (Wilhoft y Reiter, 1965), el máximo tamaño nuclear sucede en la misma temporada en que ocurre el máximo peso testicular, además de que la reducción en los diámetros nucleares fueron asociados a la reducción en la actividad intersticial, baja producción de andrógenos, decrecimiento en el peso gonadal y reducción de la actividad espermiática.

Algunos otros trabajos han propuesto ciertas evidencias (no estrictas en algunos casos) de la actividad secretora de estas células, basándose en ciertos criterios como: a) cambios en volumen o en arreglo sincicial, b) tamaño y vacuolización del citoplasma o cambios en la granulación, -

c) apariencia nuclear y d) incremento del tejido intersticial (Fox, 1977). Otros estudios han encontrado relación entre la variación de estas células con los caracteres sexuales secundarios, como sucede en Lacerta agilis y Lacerta vivipara (Reiss, 1923; Kehl, 1935), debido seguramente a que son células glandulares productoras de testosterona (Grasee, 1978).

Hacia la parte interna de los túbulos seminíferos se encuentra la membrana basal, en la cual se hallan unidas las células germinales o espermatogónias y dependiendo de la temporada reproductiva, pueden encontrarse hacia la luz algunas capas de espermatocitos I, espermatocitos II, espermátidas y espermatozoides, estos últimos pueden hallarse de dos maneras, con la cabeza embebida en células de Sertoli (las cuales se hallan intercaladas entre paquetes de espermatogonias a lo largo de la membrana basal) o bien agrupados en la luz del tubo seminífero (Roosen, 1977).

Los elementos seminales pasan por diferentes estadios variando en forma, tamaño y disposición, así podemos observar en la Tabla 1, las diferencias entre estas células, basándose en Fugo, (1964), Andrew y Hickman (1974) y Roosen, (1977).

La estructura que prosigue al testículo, como ya se había mencionado anteriormente, es el epidídimo, el cual está unido mediante un simple conducto eferente en Sceloporus (Portes, 1941). En Leiolopisma juncum es un tubo contorneado delimitado la mayor parte por epitelio cuboidal y a menudo enteramente vacuolado y con núcleos basales prominentes (Wilhoft y Porter, 1965).

Generalmente esta estructura esta hipertrofiada, durante la temporada reproductiva ya que alberga o es el centro de los paquetes espermáticos y decrece durante la regresión gonadal (Wilhoft y Reiter, 1965; Licat y Gorman, 1970; --- Goldberg, 1971; Marion y Sexton, 1971).

Morfología general de los ovarios.

Las gonadas femeninas de los lacertilios son cuerpos - pareados y ovoideos, situados posterodorsalmente a los lados de la cavidad abdominal y se encuentran ascendidos o - unidos a la pared del cuerpo por un mesovario (Miller, --- 1948; Bellairs, 1975; Fox, 1977; Bellairs y Attridge, 1978; Orr, 1978).

A sido reportado que algunos lacertilios tienen practicamente ovarios simétricos como Crotaphytus collaris, Tuaceces obsoletus, Gerrhonotus lioccephalus infernalis, Gnemidophorus sackii gularis (Brooks, 1906), Sceloporus poinsetti, Sceloporus olivaceus (Mulaik, 1946) y Lacerta muralis, --- (Fox, 1977). Pero pueden presentarse variaciones como ocurre en el caso de Sceloporus orcutti, donde el ovario izquierdo está situado más anterior que el derecho o viceversa (Mayhew, 1963).

El epitelio ovárico es completamente transparente, por lo cual es posible observar generalmente dos tipos de óvulos: óvulos inmaduros, comparativamente pequeños, que se maduran hasta la estación siguiente, y grandes óvulos maduros, que se forman a partir de células germinales primarias del interior de los ovarios, constando cada uno de una sola

célula cargada de una gran cantidad de vitelo, rodeado por un saco llamado folículo, que se forma a partir del tejido ovarico circundante. Los folículos se rompen cuando los óvulos alcanzan un tamaño y un estado de madurez determinados y son ovulados en el interior de la cavidad del cuerpo, después normalmente penetran en los extremos anteriores de los oviductos correspondientes, pero en algunos casos, pueden moverse al azar por la cavidad del cuerpo y entrar en el oviducto opuesto o inclusive ser reabsorvidos. Los oviductos se abren por detrás a cada lado de la cloaca, son estructuras bastante complejas por lo que pueden diferenciarse en varias regiones, poseen asimismo muchas células secretoras de mucus y glándulas especializadas. En los reptiles vivíparos, una gran parte de cada oviducto es más gruesa y musculosa que el resto y se halla modificada para la retención y mantenimiento de los huevos y embriones (Bellairs, - 1975).

Morfología histológica del ovario.

El ovario está compuesto histologicamente de epitelio ovarico, lecho germinal, estroma ovárico, cuerpo atresico, óvulos y cuernos láteos (Miller, 1948; Duke, 1978).

Según Proca (1973), los reptiles en general presentan un epitelio ovarico de una sóla capa de células cuboidales-aplastadas, lo cual coincide con la descripción que hace Miller (op. cit.) para la lagartija vivípara Nantusia vigili, de la misma especie, la morfología del lecho germinal del ovario de este lagartillo también concuerda con el tipo

que presentan los saurios en general, ya que está constituido por dos pequeñas masas de tejido germinal compuesto de oogonias y oocitos en diferentes estadios de desarrollo.

Por otra parte Miller propone que el estroma ovárico -- de los reptiles es semejante al que presenta Xantusia, el -- cual está compuesto de fibras colágenas con pocos fibroblastos esparcidos y una espesa pared de vasos sanguíneos, todo esto en cantidad muy limitada (Duke, 1978).

Pasando a otra parte de los componentes ováricos, Vanden Broeck (1933) declara que la cavidad ovarica puede ser considerada una cavidad linfática de gran extensión alineada con epitelio escamoso.

Con respecto a los cuerpos atrésicos, Henneguy (1893) -- menciona que son óvulos, los cuales, al no ser vertidos hacia el oviducto degeneran después de alcanzada la madurez. -- Los folículos atrésicos son comunes en la mayoría de los reptiles y han sido observados frecuentemente en el ovario lacertiano, pero en algunos casos son raros al fin de la gestación, como es el caso de Tarentola (Loyez, 1906), Hoplodactylus (Boyd, 1949) y Lacerta vivipera (Penigel, 1951 a).

Generalmente los óvulos grandes son más susceptibles a sufrir atresia que los pequeños, así en Anolis saccolinensis la atresia es reconocida sólo en folículos grandes y crecientes, los cuales se atrofia durante la estación de crianza, (Gerard, et al, 1973 y Byskov, 1978).

Miller, (1948) declara que el folículo atrésico puede ser encontrado en todos los tiempos del año en el ovario de Xantusia vigilis.

El proceso atrésico, se indica por la presencia de grandes-macrófagos producidos en la región granulosa, la teca es -- densa y contiene numerosos capilares, como en Lacerta vivi-para (Panigel, 1951 b) y Sceloporus occidentalis (Goldberg, 1973). En Hoplodactylus (Boyd, 1940) y Bungarus (Guraya, -- 1965), el epitelio folicular de un folículo atrésico se --- transforma en una capa de células gigantes que se vierten - hacia el vitelo, los fibroblastos de la teca , pasando entre- las células gigantes también penetran al vitelo, donde nume- rosos linfocitos y leucocitos son situados cerca de peque- ños capilares, al agregarse el vitelo es absorbido primera- mente por las células fagocíticas gigantes y luego por leu- cocitos, finalmente las formas son reducidas en tamaño, que dando el folículo vestigial marcado por fibroblastos teca- les que más tarde desaparecen.

En lo que se refiere a los óvulos, estos como ya se ha- bía mencionado, pueden ser vistos a través del epitelio ova- rico y se forman a partir de células germinales primarias - que se encuentran en el lecho germinal en el interior de -- los ovários (Bellairs, 1975); cada óvulo esta revestido por un folículo que consta de un epitelio folicular, zona pelú- cida, lámina basal y teca, esta última diferenciada en una- teca interna y una externa más fibrosa (Duke, 1978), sin -- embargo presentan una determinada apariencia y complejidad, dependiendo del grado de desarrollo del folículo ovárico.

Al igual que los testículos, los ovarios presentan cam- bios estacionales y típicamente son de mayor tamaño en lo - más alto de la estación de crianza, cuando los óvulos debi-

do al proceso vitelogénico son aumentados, justo antes de la ovulación y se enmpequeñecen después de la misma (Mulaik, 1946; Miller, 1948; Perry y Rowlands, 1962; Varma, 1970; --- Moll y Legler, 1971; Presst, 1971 y Goldberg, 1975).

Smith et al. (1973) hacen una clasificación de los ciclos ováricos reptilianos, basandose en la ovulación intra-ovarica e interovárica que presenten, proponiendo los siguientes: ciclos alocronicos, subdividiendose en monoalocronicos y polialocronicos; ciclos autocronicos, subdividiendose en monoautocronicos y poliautocronicos y ciclos monocronicos.

Por último dentro de los componentes ováricos se encuentra también el cuerpo lúteo, el cual se forma inmediatamente después de ocurrida la ovulación (Weekes, 1935, Boyd, 1940; Dutta, 1944; Miller, 1948; Eons, 1972; Filosa, 1973 y Goldberg y Dezy, 1974); puede desaparecer pronto en algunos lacertilios ovíparos como Lacerta agilis (Nett, 1924); Amphiboloborus muricatus (Weekes, 1934); Sta stansburiana (Finkle, 1961); Sceloporus, Uma y Dipsosaurus (Mayhew, 1965, -- 1966), Cnemidophorus inornatus, C. neomexicanus (Christiansen, 1971); o ser retenido en formas modificadas por un periodo variable, degenerando cerca del final de la gestación como el algunos lacertilios vivíparos, tales como, Lacerta vivipara y Anguis fragilis (Cunningham y Smart, --- 1934; Weekes, 1934, Panigel, 1951 a, b); Mantasia virilis -- (Miller, 1948, 1951) y Chalcides ocellatus (Eadir, 1968).

La estructura del cuerpo luteo en los reptiles es similar a la de los mamíferos (Forbes, 1961), éste se desarro--

lla del folículo ovárico, después de ocurrida la ovulación, cuando los elementos tecales, foliculares, fibroblastos y - capilares invaden la cavidad folicular para formar el tejido luteal (Eyeson, 1971).

Fox (1977) menciona que la verdadera relación entre el cuerpo lúteo y la viviparidad o la retención de huevos no - ha sido claramente entendida; a pesar de eso Miller (1954), propone una correlación definida entre el cuerpo lúteo, longevidad y puesta o retención de huevos, la cual reconocen - Chieffly Botte (1970) y Varma y Guraya, (1973).

El origen del cuerpo lúteo está bajo control de la pituitaria, aunque el grado de esta dependencia no está bienconocida. Este probablemente funciona como un órgano esteroideogénico y produce progesterona, por lo que parece tener importancia en los estadios tempranos de gestación, aunque - no así al final de la misma (Fox, 1977).

El cuerpo lúteo es producido por el mismo proceso que la atresia (Bragdon, 1952) y si el cuerpo lúteo ejerce algún efecto fisiológico en la gestación entonces éste puede - tener influencia ante la placenta en reptiles vivíparos y - sólo subsecuentemente llega a tener función endócrina (Boyd 1940).

→ Por otra parte se reconoce que la viviparidad proporciona ciertas ventajas selectivas sobre la oviparidad en el ambiente frío, sin embargo evolutivamente se considera que - surgió a raíz de la retención de huevos, los cuales al estar alojados en el oviducto, los embriones necesitaban del - suministro de oxígeno principalmente y nutrientes, siendo -

la aparición de la placenta la solución a este problema, lo cual proporcionó la pauta para la colonización o adaptación de los reptiles a las regiones templadas (Guillette et al., 1980).

Sin embargo se ha visto que las especies vivíparas de áreas templadas han tenido que adoptar ciertas características tales como hábitos arborícolas o saxícolas como una adaptación antidepredadora y termorreguladora (Guillette, et al., 1980), retraso en la madurez sexual, iteroparidad y longevidad (Tinkle, 1969) y una estación reproductora definida, dando lugar a camadas simples y más pequeñas en comparación con las especies ovíparas de tamaño semejante (Tinkle, 1969; Ballinger, 1977).

Por otra parte Vitt y Price (1982) observan que la cantidad de energía invertida en la camada esta determinada -- por el modo de alimentación y el tipo de escape al depredador.

Ciclos sexuales en lacertilios.

Algunos lacertilios de áreas tropicales presentan una estrategia de reproducción casi continua como es el caso de Leiopisma rhomboidalis (Wilhoft, 1963), Anolis richardi-griseus, Anolis trinitatus (Licht y Gorman, 1970) y Anolis acutus (Rubial, et al., 1972), sin embargo es más frecuente observar cierta estacionalidad reproductora, sobre todo en reptiles de regiones templadas (Marion, 1982), lo cual parece ser una característica de los que habitan estas áreas, ya que existen diferentes factores ambientales que pueden controlar la actividad gonadal, lo cual define finalmente -

la estrategia reproductora, que deben asumir los lacertilios para poder perpetuarse. Una de estas estrategias es la actividad reproductora otoñal, o sea que la gametogénesis, cortejo, apareamiento y fertilización se realizan durante los meses de otoño de esta manera el desarrollo embrionario ocurre durante el invierno con parto en la primavera, como es el caso de: Gerrhonotus liocephalus infernalis (Flury, 1949); --- Liolaemus multiformis (Pearson, 1954), (Donoso - Barros, 1966) Sceloporus cyanogenys (Crisp, 1964); Sceloporus jarrovi --- (Goldberg, 1970 y 1971); Sceloporus poinsetti (Ballinger, -- 1973) y Sceloporus grammicus microlepidotus (Guillette y Casas, 1980).

Sin embargo para tratar de conocer el (los) factor (es) que determina (n) esta estrategia reproductiva sería necesario hacer ciertas evaluaciones de los mismos.

Factores que influyen en el ciclo reproductor.

Los reptiles en general presentan ciclos reproductores-estacionales y estos se ven influenciados por factores internos y externos, uno de los factores internos más importantes es el control hormonal (Orr, 1978). Sin embargo existen ---- otros factores tales como la acumulación de lípidos en los -- cuerpos grasos, los cuales son un par de masas de grasa recu- ciertas por membrana peritoneal que surgen de la región poste- rior del cuerpo y crecen ventrolateralmente hacia la parte - anterior. Aunque según Fox (1977) en algunos reptiles como Hemieris peroni, Martalia bouleengeri, Hemidactylus frenatus Spier --- Platyrops y Geophis mutilatus, estas estructuras es

tan ausentes; pero en los reptiles de zonas templadas, siempre se han encontrado presentes (Mahn y Tinkle, 1965) e incluso mejor desarrollados que en los reptiles tropicales --- (Bellairs, 1975). Asimismo se ha observado que en estos lacertilios existe variación anual en cuanto a la cantidad de grasa contenida.

→ Derickson (1976 a y b) indica que el ciclo-graso, en general esta en función de la disponibilidad de alimento, lo cual ha llevado a proponer que son utilizados durante la hibernación ya que este período presenta una tasa metabólica baja, por lo cual funcionaría como una reserva alimenticia de seguridad para poder sobrevivir al invierno o bien en --- otras épocas de penuria (Bellairs, 1975).

Sin embargo otros estudios sugieren que la retención de lípidos en cuerpos grasos es usada también para el desarrollo gonadal, esto es, en el caso de las hembras, son utilizados en la vitelogénesis, puesto que existe una relación inversa entre ambos sucesos, (Mahn y Tinkle, 1965; Telford, -- 1970; Goldberg, 1972; Derickson, 1974; Newlin, 1976; Guillelte y Casas, 1981), o sea que justamente antes de la ovulación existe una talla máxima de cuerpos grasos que se ve significativamente reducida al ocurrir el período ovulatorio, -- sin embargo queda un remanente para ser utilizado seguramente durante la etapa invernal.

Por otra parte Mahn y Tinkle (1965) demuestran experimentalmente que la extirpación de los cuerpos grasos en hembras proestrals de Hya stansburiana inhibe el desarrollo folicular y retarda la tasa de vitelogénesis, siendo estas evi

dencias que refuerzan la interacción propuesta.

Aparentemente la influencia de los cuerpos grasos en el desarrollo testicular no es muy clara en los estudios hechos con Xantusia vigilis (Miller, 1954), Anolis carolinensis (De ssauer, 1955), Sceloporus jarrovi (Goldberg, 1972) Chamaleo-jacksoni (Lin, 1979) y Sceloporus grammicus microlepidotus - (Guillette y Casas, 1981), ya que ambos (cuerpos grasos y -- testículo) se incrementan a la vez.

No obstante, Guillette y Casas (1981) proponen que parte de esta energía es usada probablemente durante el cortejo y apareamiento.

Sin embargo evidencias experimentales son Anolis caro-- linensis indican que mediante adiposectomía se inhibe el cre-- cimiento testicular, sólo si existe una dieta inadecuada, de lo contrario, la adiposectomía no tiene efecto alguno en el desarrollo del testículo, (Cuellar, 1973).

Por otra parte se ha considerado que la reproducción -- suele materializarse a través del factor nutrición o dieta - (cantidad y calidad de alimento) (Rabinovich, 1980), por lo-- que un agente importante dentro de las especies es la canti-- dad de energía y la forma en que debe ser invertida en el -- proceso reproductivo, ya que de esto depende el éxito de la-- progenie lo cual es una pauta que define la estrategia repro-- ductora de las poblaciones (Pianka, 1980).

Es por esto que muchos organismos, entre ellos algunos-- reptiles de áreas templadas como Sceloporus jarrovi (Gold--- berg, 1971) y Sceloporus grammicus microlepidotus (Guillette y Casas, 1980), ahorran y almacenan energía durante períodos

que no son favorables para el éxito de la reproducción, pero posteriormente los gastan en este proceso en el momento más apropiado (Pianka, 1980).

Concordando con lo anteriormente expuesto, Ballinger --- (1977) afirma que la disponibilidad de alimento puede hacer variar significativamente las características reproductivas como sucedió con una población de Urosaurus ornatus en la -- que hubo un decrecimiento en el tamaño y la frecuencia de la camada en una época desfavorable e inclusive Nagy (1973) supone que Sauromalus no se reproduce en épocas que presentan bajos recursos alimenticios como resultado de un año seco. Asimismo se ha reportado que en el lagarto Agama agama la -- reproducción coincide con la época de mayor abundancia de insectos (Bellairs, 1975), no habiendo en el medio variación -- significativa en fotoperiodo o temperatura.

Uno de los factores externos relacionados con la reproducción es la precipitación pluvial, el efecto de este fenómeno parece ser importante en algunas especies tropicales -- con ciclos reproductivos estacionales, los cuales viven en lugares donde existe una alternancia entre las temporadas se cas y húmedas a través del año, ya que se ha observado que las hembras suelen ovipositar principalmente durante la época húmeda como sucede con Anolis limifrons (Sexton, Wetmore y Meseth, 1963), Leiolopisma fuscum, L. rhomboidalis (Wilhoft y Reiter, 1965), algunos Anolis del Caribe (Licht y Norman, 1970), Gonatodes albovularis (Sexton y Turner, 1971) -- y algunos Anolis de Panamá (Sexton et al 1971 a), inclusive se ha observado que las hembras retienen los huevos durante --

la temporada de sequía en el oviducto en espera de la lluvia (Blair y Heatwole, 1967; Ayala y Spain, 1975).

Por otra parte algunos autores han propuesto que el efecto de la lluvia puede ser indirecto ya que al ocurrir esta, la población de insectos se incrementa, traduciéndose esto en alimento disponible, lo que aprovechan algunos reptile como Agama agama lionatus (Marshall y Hook, 1960) para reproducirse o bien como es el caso de Leiolopisma rhomboidalis (Wilhoft y Reiter, 1965) en el cual había alimento para los adultos durante el año, pero los autores sospechaban que no había suficiente humedad ambiental para el desarrollo óptimo de los huevos y/o insectos pequeños para los neonatos.

Aunque los machos parecen ser independientes a ésta influencia, aún dentro de algunas especies antes mencionadas, puesto que su ciclo está más correlacionado con temperatura y fotoperíodo (Licht y Gorman, 1970), así como algunas hembras de Anolis tropicales (Gorman y Licht, 1974) y las especies de áreas templadas en donde también se ha observado -- que la correlación entre la lluvia y la reproducción es baja.

Sin embargo varios autores se inclinan a pensar que -- una combinación de fotoperíodo y temperatura son los factores que controlan el desarrollo testicular como en Anolis carolinensis (Licht, 1967, a y b, 1971); Lacerta sicula y L. muralis (Licht, et al., 1969); Dipsosaurus dorsalis y Xantusia vigilis (Licht, 1970) y Sceloporus undulatus (Marshall, 1962) o sea que la temperatura excesiva induce la re-

gresión testicular y Licht et al (1969) y Licht (1971) señalan que un otoño tibio induce el crecimiento testicular y la espermatogénesis temprana en Lacerta sicula y Anolis carolinensis, y para completar el desarrollo son necesarias las -- temperaturas cálidas primaverales. Por otra parte experimentalmente, mediante cultivos celulares (Licht y Pasu (1967) -- demuestran que existen diferentes niveles óptimos de temperatura para el desarrollo testicular de Anolis y Uma, siendo -- más altas para este último ya que la temperatura excesiva -- inhibe la espermatogénesis en ambos casos.

De manera similar las hembras muestran el desarrollo -- ovárico a una temperatura cálida como en Uta stansburiana -- (Tinkle e Irwing, 1965), Sceloporus undulatus (Marion, 1970) y Anolis carolinensis, seguido de un período refractario en otoño a temperatura baja.

OBJETIVOS.

Mediante este trabajo se pretende establecer el ciclo-reproductor de Sceloporus macronotus macronotus y tratar de definir la interacción de este con algunos factores internos (alimentación y ciclo graso) y externos (temperatura y precipitación pluvial) que pudieran afectarlo.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

Localización.

La población de la subespecie estudiada en este trabajo se localiza en los alrededores de la zona conocida como Monte Alegre, la cual está ubicada al suroeste del Distrito Federal, en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, cerca del límite con el Estado de México, aproximadamente entre los $99^{\circ} 17' 10'' W$ y $19^{\circ} 13' 40'' N$, siendo la altitud desde los 3200 m.s.n.m. hasta los 3400 m.s.n.m.

Climatología.

El clima dominante según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1973) es $C(w_2)(w)(b')ig$, semifrío con verano fresco y largo, la temperatura media anual entre 5° y $12^{\circ}C$, la del mes más caliente entre 6.5° y $22^{\circ}C$. Con régimen de lluvias de verano (de mayo a octubre) el más húmedo de los subhúmedos, la precipitación total anual es de 1340 mm, pero en invierno se recibe menos del 5% de esta total anual.

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

Como puede observarse en el climograma los meses donde se concentra la mayor precipitación son julio, agosto y septiembre (786.24 mm), (Fig. 1).

Hay dos máximos de temperatura, el más elevado se tiene en mayo ($9.72^{\circ}C$) y durante el establecimiento de las lluvias se abate un poco la temperatura para volver a subir en agos-

to (9.04°C). (Observatorio Meteorológico Nacional).

Hidrología.

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

Topografía.

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

Geología y Suelo.

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

Presenta elementos pliocénicos conocidos con andesitas, además los suelos son derivados de cenizas volcánicas recientes, los cuales se reconocen como suelos de andosol y están formados sobre lava o materiales piroclásticos. En particular la zona de Monte Alegre presenta un horizonte aumbrico, con su capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y pobre en nutrientes (Shimada, 1972).

Vegetación.

De acuerdo con Rzendowski (1931), la zona es un bosque de coníferas que se encuentra dentro de la subdivisión de -- los bosques de Pinus, así, las especies dominantes en el estrato arbóreo están representadas por Pinus hartwegi y Abies

religiosa; el estrato arbustivo lo componen las siguientes especies: Eupatorium xairetianum, Salix paradoxa, Arctostaphyla arguta, Senecio barba-johannis, Eupatorium glabratum, Senecio angulifolius, y Fuchsia microphyla; dentro del estrato herbáceo se encuentran entre otras: Archemilla procumbens, Pernetia ciliata, Baccharis multiflora, Eupatorium saltivari, Festuca amolissima, Eupatorium glabratum, Eryngium protasferum, Didinea mexicana y Brachiopodium mexicana. (Castillo, 1976).

MATERIAL Y MÉTODOS.

Para la realización de este trabajo se efectuaron doce salidas al campo de uno a tres días de duración cada una, entre la segunda y tercera semana de cada mes, de julio de 1981 a junio de 1982, durante las cuales se tomaron datos de localidad, fecha y condiciones meteorológicas en general, seguido de ésto se procedió a la colecta de ejemplares seleccionando áreas rocosas, preferentemente con fisuras entre ellas, dado el microhábitat registrado para estas lagartijas (Smith, 1959).

En cada salida se colectaron de 10 a 16 ejemplares (en proporción de sexos de 1:1) manualmente o auxiliándose de un alambre para sacar a la lagartija de la grieta y eventualmente golpeándola con ligas.

A cada lagartija colectada se le asignó un número de catálogo colocándole una etiqueta en la pata izquierda (con los siguientes datos: nombre de la subespecie, fecha de colecta, sexo, localidad y número de catálogo en orden seriado anteponiendo las siglas FM).

En el catálogo de campo se hicieron las siguientes anotaciones: No. de catálogo que le corresponde al ejemplar, hora de colecta, sexo, microhábitat y notas (por ejemplo, si se encontraban solas o con otras lagartijas en la misma grieta, si estaban en actividad, asoleándose, escondiendo, etcétera).

Los ejemplares se mataron colocándolos en un frasco que contenía algodón con cloroformo. Una vez muertos se midió la longitud hocico-cloaca (HC) (1.0mm), se les hizo un corte longitudinal en la parte media de la región ven-

tral y fueron fijados con formol al 10% neutro.

En el laboratorio los organismos se lavaron con agua de la llave, se secaron y fueron pesados en una balanza granataria (0.1gr) en seguida fueron disectados para obtener las gónadas y embriones en su caso, los cuerpos grasos, y el estómago, colocando cada una de estas estructuras en frascos previamente etiquetados, los cuales contenían alcohol al 70% (en el caso de estómagos) o formol al 10% neutro (para gónadas, cuerpos grasos y embriones).

Ambas gónadas de machos y hembras fueron pesadas en una balanza analítica (0.1 mg) para posteriormente obtener el índice somático gonadal (ISG) de cada organismo (Guillette y Casas, 1980):

$$\text{ISG} = \frac{\text{PG} \times 100}{\text{PTC}}$$

donde:

PG = Peso gonádico

PTC = Peso total del organismo.

Se obtuvo un promedio mensual para cada sexo y con los valores obtenidos a lo largo del año, se realizó un análisis de varianza para que posteriormente se determinaran los cambios significativos de el ISG mediante el análisis de Duncan (Bruning y Kintz, 1977).

Para los testículos se determinaron sus mediciones lineares para calcular su volumen mediante la fórmula -----
 $V = 4/3\pi a^2b$, donde: (a = 1/2 ancho, b = 1/2 largo).

Asimismo se seleccionaron los testículos que presentaron el ISG mayor, intermedio y menor de cada mes para ser procesados histológicamente mediante técnicas convencionales o sea, deshidratación en alcoholes graduales, aclaramiento, inclusión en parafina, cortes seriados a 7 micras y tinción-

con hematoxilina - eosina.

Las mediciones microscópicas que fueron hechas a cada gónada seleccionada se realizaron con un ocular micrométrico, (previamente calibrado en micras), siendo para cada una de ellas: a) diámetro de los túbulos seminíferos (25 mediciones - 125X), b) número de células intersticiales por campo, (10 campos - 500X, un campo = $2973.33 \mu^2$), c) diámetro del núcleo de las células intersticiales (20 mediciones 1250X), d) tamaño de las células epididimarias (20 mediciones --- 500X), e) notas: por ejemplo, presencia de espermatozoides en túbulos seminíferos y/o epidídimo (sí - no), etc.

Los elementos seminales se identificaron basándose en su forma, tamaño y disposición dentro de los túbulos seminíferos y auxiliándose de las láminas presentes en las publicaciones de: Cavazos, 1951; Wilhoft y Quay, 1961; Wilhoft y Reiter, 1965; Licht y Basu, 1967; Mayhew y Wright, 1970 y - Newlin, 1976.

Los ovarios de cada hembra sacrificada fueron examinados determinándose macroscópicamente el número de folículos ováricos, diámetro del folículo ovárico mayor (0.05 mm) y - cuando estuvieron presentes, número de cuerpos lúteos y número y peso de huevos o embriones en oviducto. Estos últimos fueron categorizados por comparación con la tabla de desarrollo para el reptil vivíparo Lacerta vivipara determinada por Dufosse y Laurent (1961). Asimismo se obtuvo el índice somático de la gónada (ISG), (modificación del relative clutch mass, de Clutton-Brock y Price, 1982).

ISG $\frac{PFx100}{PPO}$

donde: PE = Peso de los esdrichones.

PTC = Peso de la madre.

De la misma manera que las gónadas masculinas, se seleccionaron los ovarios que presentaron el ISC mayor, intermedio y menor de cada mes para ser procesados histológicamente, siguiendo el método anteriormente descrito.

Con el fin de distinguir las estructuras histológicas que constituyen el ovario, se constuyó una taca de acuerdo con Miller, 1948; Goldberg, 1970; Ryskov, 1978; Duke, 1978; Guraya, 1978; Aldridge, 1982. (Tabla 2).

Las mediciones microscópicas que fueron hechas a cada gónada seleccionada para definir el ciclo ovárico histológico se realizaron con un ocular micrométrico calibrado en mm y micras y estuvieron basadas en: a) número de cuerpos luteos (31.25X), b) diámetro de la teca de los cuernos luteos (5 mediciones para cada teca, 31.25X, 78.75X), c) diámetro del cuerpo luteo (31.25X, 78.75X), d) diámetro del tejido luteal excluyendo la teca [(inciso c)-(inciso b)], e) número de folículos atrésicos (31.25X) y f) diámetro del folículo atrésico mayor (31.25X, 78.75X).

Con respecto a los cuerpos grasos, ambos (izquierdo y derecho), de cada uno de los ejemplares, fueron pesados en una balanza analítica (0.1 mg) y siguiendo el método de Guille y Casas (1981) se determinó el índice somático de cuerpos grasos (ISCG), mediante la fórmula:

$$ISCG = \frac{PCG \times 100}{PTC}$$

donde: PCG = peso de los cuerpos grasos.
PTC = peso total del organismo

Posteriormente se obtuvo un promedio mensual para cada sexo.

Con los valores obtenidos se realizó un análisis de -- varianza y seguidamente un análisis de Duncan (Brunin^e y Kintz, 1977), para determinar los cambios significativos en el ISCG.

Para cada estómago se estimó el volumen del contenido estomacal mediante el método convencional de desplazamiento volumétrico, utilizando una probeta de 10 ml (0.1 ml.). Estos datos fueron utilizados para analizar las variaciones mensuales en el volumen estomacal (promedio) de ambos sexos.

Las presas contenidas se identificaron hasta orden con la ayuda de un microscopio estereoscópico (70X - 250X) y -- guías entomológicas especializadas (Márquez y Ramos, 1972; Roth, 1975; Eland y Jaques, 1978; Coronado y Márquez, 1978).

Para cada orden se tomó en cuenta la cantidad de organismos, estadio de vida (larva, ninfa o adulto) y volumen desplazado (0.1 ml) utilizando el método ya descrito.

Posteriormente se tabuló para cada mes el número total de ordenes ingeridos y para cada uno de estos ordenes se -- calculó el número total de organismos, el volumen absoluto (volumen total) y volumen relativo, donde:

$$V \text{ relat.} = \frac{V_i \text{ abs} \times 100}{V_n \text{ abs}} \quad \text{donde} \quad V_i = \text{Vol. c/orden}$$

$$V_n = \text{Vol. de todos los ordenes.}$$

Siendo graficados los taxa más sobresalientes en cuanto a los valores obtenidos en el número total de organismos de cada orden y el volumen relativo de los grupos analizados, para observar la variación a lo largo del año.

Estos dos últimos datos se obtuvieron también para todo el año, siguiendo la misma metodología, para representar

el número de ordenes ingeridos y la importancia de cada uno de ellos.

Finalmente, se obtuvo el índice de diversidad de Simpson (Smith, 1980) del contenido alimenticio, para cada mes:

$$ID = \frac{N(N-1)}{\sum n(n-1)}$$

donde: N = No. total de individuos de todos los ordenes.
n = No. total de individuos de cada orden.

el cual fué graficado con el fin de analizar la variación a lo largo de este estudio.

Finalmente se realizó un análisis de correlación de Pearson (Bruning y Kintz, 1977) entre el índice somático gonadal (ISG) de cada sexo y cada uno de los factores internos (ciclo graso y alimentación) y externos (variación en temperatura y precipitación pluvial) considerados en este trabajo para definir la relación de estos con el ciclo reproductor de cada sexo.

RESULTADOS.

Ciclo gonadal de machos.

La variación anual en el índice somático gonadal (ISG)- (Fig. 2) nos da una idea de el ciclo reproductor de los machos, en el cual el análisis de varianza (ANDEVA) ----- $F(11, 50) = 7.47, p < 0.05$, nos llevó a realizar la prueba de Duncan, la que nos formó los siguientes tres grupos:

Reposo testicular.- el primero de ellos (letra A) nos indica el "réposo" testicular, aún cuando en el mes de marzo se observa un ligero incremento indicandonos la predisposición -- hacia el desarrollo, coincidiendo esto con la variación de -- los elementos gonádicos (fig. 3) ya que tanto el volumen tes -- ticular, el diámetro de los túbulos seminíferos y el diáme -- tro de las células del epidídimo se encuentran en sus valo -- res mínimos e inclusive las observaciones histológicas nos -- indican que el tejido intersticial es remanente, por lo que -- no observamos células de Leydig, sin embargo los elementos -- seminales (fig. 4) se encuentran en gran actividad, como nos -- lo indica el número de capas de espermatogonias, que llega -- a su máximo en febrero (6 capas), las cuales al transformarse -- dan lugar al máximo número de caps de espermatocitos I en -- el mes de marzo y por consiguiente de espermatocitos II.

Desarrollo testicular.- El siguiente grupo esta formado por el lapso abril-agosto (fig. 3, letra B), en donde el ISG alcanza sus máximos valores sobresaliendo el mes de junio, de -- la misma manera, los elementos gonádicos (fig. 3) también se -- incrementan en este período, denotando la gran actividad tes -- ticular, así que el número de capas de espermatogonias, es -- permatocitos I y espermatocitos II tienden a decrementarse --

(Fig. 4) dando lugar (mediante una transformación rápida) a una gran cantidad de espermatidas e inclusive se hacen evidentes paquetes compactos de espermatozoides en túbulos seminíferos y en epidídimo, cabe mencionar que para este último en el mes de abril solamente se observó una secreción acidofílica.

Regresión testicular.- El último grupo (Fig. 2, letra C) es ta compuesto por los últimos meses del año (septiembre-diciembre) periodo en el cual, los testículos entran en regresión y por consiguiente disminuye el volumen testicular y el diámetro de los túbulos seminíferos, no obstante la disminución en el diámetro de las células epididimarias se hace evidente hasta noviembre. En esta etapa el tejido intersticial regresiona y por consiguiente también las células de Leydig. El mismo panorama muestran los elementos seminales (fig. 4) ya que en septiembre y octubre sólo se observan espermatozoides remanentes en túbulos, y en epidídimo se encuentran agrupamientos esparcidos de los mismos, pese a lo anterior, en octubre, noviembre y diciembre las espermatidas comienzan su actividad.

Estas observaciones las presentan todos los ejemplares seleccionados con el ISG mayor e intermedio, sólo que para estos últimos, el período de cada estadio es ligeramente menor en tiempo y en capas de células; por otra parte los ejemplares con ISG menor no presentan aún espermatogénesis ya que no fueron observados elementos seminales, por lo cual los podemos considerar inactivos sexualmente.

De los organismos analizados histológicamente, todos --

los que presentaron una longitud hocico-cloaca menor de 73mm aún no eran activos sexualmente, sin embargo todos los que excedieron de 75 mm., ya presentaban actividad testicular.

Ciclo gonadal de hembras.

Las hembras también presentan un ciclo reproductor --- anual, como lo indica la variación del índice somático gonadal ISG (Fig. 5), ya que de acuerdo con el análisis de varianza (ANDEVA) fué significativa, $F(11,65) = 5.102, p < 0.05$, por lo que el análisis de Duncan nos indica los siguientes tres grupos:

Previtelogénesis.— El primero de ellos (fig. 5, letra A) de enero a julio, en el que se muestran los valores mínimos en el ISG, con tendencia al incremento en los dos últimos meses, lo cual coincide con la variación en el diámetro promedio del folículo ovárico mayor (fig. 6). Las observaciones histológicas explican que este incremento final se debe a -- que algunos de los folículos previtelogénicos que se observaban de enero a mayo empiezan a experimentar la deposita---ción deutoplásmica en junio y julio.

Vitelogénesis.— El máximo valor en el ISG ocurre durante el segundo periodo (fig. 5, letra B) formado por los meses de agosto y septiembre, donde también alcanzan su máximo diámetro los folículos (vitelogénicos en agosto y prevulatorios en septiembre).

Ovulación y formación del cuerpo lúteo.— Los folículos mencionados anteriormente al ser ovulados dan lugar a un notable decremento en el ISG (fig. 5, letra C) por lo que sólo -

se observan folículos ováricos previtelogénicos de diámetro pequeño (fig. 6, no. 1) en los meses restantes, formando el tercer grupo.

Inmedia-tamente después de ocurrida la ovulación se -- forma un cuerpo luteo de cada folículo roto, por lo que el -- volúmen y diámetro de la teca luteal manifiesta sus valores -- más altos en el mes de octubre (fig. 7) que al sufrir una -- depresión citoplásmica progresiva durante los meses de novi -- embre y diciembre presentan un notable decremento, sin em-- bargo no muestran variación considerable durante el período -- enero- marzo, haciendose evidente durante abril y mayo su -- próxima desaparición ya que experimentan sus valores míni-- mos. Cabe resaltar que el cuerpo luteo está presente a tra-- vés de todo el desarrollo embrionario e inclusive un mes -- después.

→ Las hembras examinadas que tenían una longitud hocico- cloaca mayor de 71 mm ya presentaban embriones y/o cuerpos- luteos.

Atresia folicular.- Referente a los folículos atrésicos - (fig, 6, no. 3) asumimos que estan presentes a lo largo del año, aunque no fueron observados en marzo, junio y septiem- bre.

Periodo de gestación.- Con respecto al periodo de gestación podemos observar que en la población estudiada tiene un pe--
 → ríodo de gestación (ver fig 3). En el primer mes (octubre) se -- observan en el ovario de algunas hembras aparentemente sin fer -- tilización, sin embargo, los óvulos que están fertilizados se encuen

tran cuando más en el estadio 4, o sea que ya ha transcurrido la segmentación y el disco embrionario está enteramente cubierto por pequeñas blastómeras. En el mes de noviembre algunos pasan al estadio 6, en el cual la zona extraembrionaria está dividida en dos zonas concéntricas, un espacio transparente y otro opaco. En este mes otros embriones muestran un desarrollo muy avanzado, ya que se encuentran en el estadio 30, siendo lo más sobresaliente la aparición de los muñones de los miembros bordeados por una pequeña cresta y la pigmentación de los ojos. En el mes de diciembre se encontraron los estadios 30, 31 y 32 ya que los muñones de los miembros están aplanados en su porción más distal y los ojos se hacen más prominentes. En enero ya se presentan 5 dedos diferenciados en cada miembro por lo cual fueron asignados al estadio 34. Por lo que en febrero algunos ya están casi formados (estadio 36), puesto que los dedos están individualizados, pigmentados en la punta y con uñas, inclusive se empiezan a formar algunas escamas en el cuerpo; otros embriones ya se encuentran a término (estadio 40) puesto que en ellos se observan las características de los neonatos. Finalmente en marzo todos los embriones analizados se encontraron a término (estadio 40), esto es, ya presentaban escamas completamente diferenciadas y pigmentadas en todo el cuerpo, el embrión ha adquirido la coloración que presentará al nacer, por lo cual muestran todas las características de un neonato.

Por otra parte realizando un análisis de correlación de Pearson, encontramos que hay una relación directa entre el número de embriones y la longitud hocico-cloaca de la hembra

(fig. 8), $y = 0.121x - 5.08$, $r = 0.62$, $p < 0.05$, esto es, que hembras de gran tamaño tienen un número mayor de embriones. Siendo el máximo número de embriones por hembra de 6, el mínimo de 3 y el promedio de 4.73.

Asimismo, observamos que una hembra de una localidad contigua (Cañada de Contreras), mantenida en cautiverio dió a luz el 7 de junio de 1981 a 5 crías con una longitud hocico cloaca promedio de 28.75 mm.

Finalmente el índice somático de la camada (ISC) (fig. 9) muestra un incremento notable durante el desarrollo embrionario.

Ciclo de los cuerpos grasos.

Ciclo en machos.- Los resultados acerca del índice somático de los cuerpos grasos de los machos (ISCG) se muestra en la fig. 10, en la cual el análisis de varianza nos indicó que hay variación significativa através del año, $F(11,52) = 4.302$, $p < 0.05$ y según el análisis de Duncan nos agrupa los meses de enero a marzo (letra A), en los cuales estadísticamente no hay cambios significativos; en abril-mayo existen los valores mínimos del ISCG; en junio (letra C) donde alcanza el máximo valor el ISCG y desciende el siguiente mes (letra D) permaneciendo sin cambio significativo durante el resto del año.

Ciclo en hembras.- Los cambios en el ISCG para hembras se muestran en la fig. 11, en donde nuevamente el análisis de varianza nos indicó variaciones significativas $F(11, 66) = 4.2932$, $p < 0.05$ y el análisis de Duncan agrupa --

los meses de enero - mayo (letra A), donde los valores disminuyen, ocurriendo en mayo el mínimo. Entre junio y julio (letra B) aumentan los valores, siendo junio donde alcanza el valor máximo, finalmente de agosto a diciembre (letra C) los valores se mantienen relativamente estables con un ligero incremento en el mes de octubre.

Alimentación.

La dieta alimenticia de la población estudiada se muestra en la fig. 12 y esta constituida volumétricamente en -- orden de importancia por la clase Insecta (11 ordenes) ---- 70.45 %, materia vegetal (hojas y flores) 29.1%, clase Aranea (2 ordenes) 0.45% y la clase Miriápoda (1 orden) 0.1%.

Dentro de la clase insecta los principales ordenes que la constituyen son: lepidóptera (en su fase larval) 23.39%, coleóptera (adultos) 16.53% e himenóptera (adultos) 6.63%.

La variación en el volumen del contenido estomacal --- (fig. 13) de los machos se encuentra en su valor mínimo durante los meses invernales con una tendencia de incremento hacia el final de esta temporada en la cual el índice de diversidad presenta variación considerable ya que muestra sus valores máximos y mínimos (fig. 14), cuando es mayor (diciembre) hay un número mínimo de insectos aunque muy variado en especies, cuando es menor (enero) es debido al predominio del orden himenóptera (fig. 15) el cual al final del invierno cede su predominio al orden lepidóptera (larvas), aunque también los coleópteros están presentes en una proporción menor, lo que concuerda con el porcentaje volumétrico de los taxones ingeridos ya que es preponderante la --

material vegetal durante los meses de diciembre y enero, -- que en febrero y marzo se ve desplazada por los lepidópteros (larvas), himenópteros y coleópteros (fig. 16).

En la primavera es marcado el incremento en el volumen del contenido estomacal (fig. 13), sin embargo el número total de insectos ingeridos no presenta gran variación e incluso el índice de diversidad decrece (fig. 14) debido a -- que las presas del orden coleóptera son más abundantes (fig. 15), aunque volumétricamente también sobresale la materia vegetal y las larvas de lepidópteros (fig. 16).

Durante el verano el volumen del contenido estomacal permanece alto, sobresaliendo el mes de agosto (fig. 13) -- reflejándose esto en el incremento del número total de insectos (fig. 14) y en el índice de diversidad, así mismo en estos meses el número de presas del orden coleóptera continúa siendo preponderante, seguido de los himenópteros el mismo panorama el porcentaje volumétrico de las taxas (fig. 6), sólo que en el mes de agosto la materia vegetal ocupa la mitad del contenido estomacal siendo muy variada la mitad complementaria explicándonos el motivo del alto índice de diversidad (fig. 14).

Finalmente durante el otoño existe una tendencia hacia el decremento en el volumen del contenido estomacal (fig. 13), número total de insectos e índice de diversidad (aunque en este último no es muy evidente, ya que permanece relativamente estable). Dentro de las presas ingeridas continúa manteniendo su predominio en orden coleóptera, seguido de los lepidópteros (larvas) y los himenópteros (fig. 15) -

aunque la importancia volumétrica de los mismos muestra otro orden ya que las larvas de lepidópteros son las que ocupan mayor volumen seguido de himenópteros, materia vegetal y por último coleópteros.

Los estómagos de las hembras también muestran su volumen más reducido en los meses del invierno (fig. 17) motivo por el cual el número de insectos ingeridos es menor (fig. 18); además, la diversidad de las presas ingeridas, se muestra prácticamente estable a lo largo del año, excepto para el mes de febrero debido a que, a pesar de haber muy pocas presas son de diferentes órdenes sin predominio de ninguna de ellas como lo muestra la fig. 18, en donde también se observa que el número de presas ingeridas es bajo durante la etapa invernal, excepto para los meses de febrero y marzo, en donde predominan las larvas de lepidópteros, así el volumen porcentual de los taxones durante esta época está compuesto principalmente por la materia vegetal, larvas de lepidópteros y en menor proporción ortópteros, lepidópteros a altos y dípteros respectivamente.

Durante la primavera el volumen estomacal se incrementa (fig. 17), así como el número de insectos ingeridos (fig. 18) donde, notamos que el número de presas del orden lepidóptera (larvas) va cediendo su predominio al orden coleóptera, el cual es más consumido durante el mes de mayo (fig. 19). Por lo anteriormente expuesto el volumen porcentual del material vegetal se ve reducido en esta época ya que ha sido desplazado por los lepidópteros, coleópteros, dípteros e himenópteros, en esa orden de importancia.

Es en verano donde los estómagos muestran el mayor volumen (fig. 17) sin embargo el número de insectos que lo componen se ve ligeramente decrementado (fig. 18), así como el número de lepidópteros ingeridos y el número de coleópteros, - por lo que ahora les sucede en número el orden himenóptera - (fig. 19); pero el volumen desplazado por los mismos muestra un panorama diferente, lo cual hace pensar que las larvas de lepidópteros y los coleópteros son de mayor tamaño ya que el volumen ocupado por los mismos es mayor.

Finalmente durante el otoño el volumen del contenido estomacal muestra una notable disminución (fig. 17), por haber ingerido un número menor de insectos (fig. 18) como lo corrobora la fig. --18 en donde predominan en número los coleópteros, seguido de los lepidópteros (larvas) y por último los himenópteros, que se decrementan hasta alcanzar sus valores bajos a principios de invierno. Es por esto que la materia vegetal vuelve a incrementarse en volumen (fig. 15) seguido de las larvas de lepidópteros, coleópteros, himenópteros, ortópteros y homópteros respectivamente.

Relaciones entre el ciclo reproductor, los patrones de alimentación y otros factores.

Mediante un análisis de correlación de Pearson (Bruning y Kintz, 1977) se observa que el factor interno que está relacionado con el ciclo reproductor de los machos (ISG♂) es la alimentación ($y = 0.22 - 1.15$, $r = 0.84$, $p < 0.05$) y el factor externo que presenta mayor correlación es la variación en la temperatura ($y = 0.22 - 1.15$, $r = 0.84$, $p < 0.05$) y en me

por grado la precipitación pluvial, a lo largo del año -----
 ($y = 2.38 \times 10^{-3}x - 0.36$, $r = 0.72$, $p < 0.05$).

En cuanto al ciclo reproductor de las hembras no mostró -
 correlación estadística con alguno de los factores internos-
 sin embargo la interpretación de los cambios en el ciclo gra-
 so y la alimentación si parecen guardar relación. Asimismo-
 el factor externo que guarda una alta correlación con la re-
 producción de las hembras es la variación en la precipitación
 pluvial, puesto que los resultados obtenidos son -----
 $y = 4.1x - 0.012$, $r = 0.81$, $p < 0.05$.

DISCUSION.

Con base en los resultados obtenidos podemos afirmar -- que la población estudiada de Sceloporus mucronatus mucronatus presenta una reproducción estacional como ocurre en una gran parte de los lacertilios de áreas templadas (Marion, -- 1982), con actividad otoñal, al igual que S. jarrovi (Goldberg, 1971) y S. grammicus microlepidotus (Guillette y Casas 1980), así mediante esta estrategia las crías nacen en la -- época de mayor productividad vegetal y animal.

El análisis macroscópico de las gónadas de los machos - (índice somático gonadal y volumen testicular) y microscópico (diámetro de los túbulos seminíferos, número de células - intersticiales, diámetro de las células epididimarias y sucesión de los elementos seminales), revelan que la máxima -- temporada de actividad sexual ocurre en el mes de junio (mayo - agosto, ?), motivo por el cual, puede deducirse que debe ser este período cuando ocurre el cortejo y apareamiento. Además por las observaciones microscópicas pudimos conocer cada una de las etapas de la espermatogénesis, su duración y época del año en que se realizan (fig. 3 y 4).

El índice somático gonadal de los machos muestra una -- ligera relación inversa con respecto al índice somático de los cuerpos grasos solamente durante el "reposo" gonadal -- (enero-marzo), no así en el resto del año, ya que ambos presentan un patrón de variación similar, lo cual indica que en este lapso no hay relación entre ellos, como se registra en Xantusia vigilis (Miller, 1954), Anolis carolinensis (Dessauer, 1955), Sceloporus jarrovi (Goldberg, 1972), -

Chamaleo jacksoni (Lin, 1979) y Sceloporus grammicus micropidotus (Guillette y Casas, 1981).

El análisis de los datos revela que los factores que se encuentran más directamente relacionados con el índice somático gonadal de los machos son: la temperatura como sucede en una gran cantidad de lacertilios dentro de los que se encuentran Anolis carolinensis (Licht, 1967 a y b, 1971), Lacerta sicula y Lacerta muralis (Licht et al, 1969), Diosaurus dorsalis y Xantusia vigilis (Licht, 1973) y Sceloporus undulatus (Marion, 1982). De la misma manera la alimentación también se encuentra relacionada con la actividad reproductora, como sucede con Agama agama (Bellairs, 1975). También se observa que, cuando el índice somático gonadal (fig. 1) muestra sus valores más altos, dentro de la dieta son particularmente sobresalientes (volumétricamente, fig. 15) el orden coleóptera y el orden lepidóptera en su fase larval, lo cual indica que estos órdenes juegan un papel importante dentro de la alimentación en la temporada reproductiva de los machos. Por otra parte también existe correlación entre el índice somático gonadal y la precipitación pluvial, aunque en menor grado.

Por su parte las hembras presentan un ciclo ovulatorio-polioestrónico (Smith, et al, 1973). Macroscópicamente el ovario coincide con las observaciones microscópicas por la presencia, sucesión y época del año en que ocurre la ovogénesis, así como por la presencia de los folículos previtelogénicos, vitelogénicos y ovulatorios.

Con respecto a los folículos atrésicos, estos no se ob-

servaron en los meses de marzo, junio y septiembre. Esta ausencia no parece estar asociada a ningún cambio ovarico en particular por lo que consideramos que están presentes a lo largo del año como en Xantusia vigilis (Miller, 1948).

Sin embargo los cuerpos luteos solamente fueron observados durante el periodo de gestación por lo que suponemos que de alguna manera pueden participar endocrinamente en ésta época tal como lo propone Fox (1977).

La máxima actividad reproductora ocurre en el lapso septiembre - octubre, es decir, que en este período se realiza la ovulación, con la consiguiente fertilización y formación del blastodisco embrionario, de esta manera las hembras se ven obligadas a retener el espermia por un mes y medio cuando menos, fenómeno que ya ha sido observado en otros reptiles (Fox, 1977), sin embargo en este caso esta adaptación no es debido al encuentro oportunista como en el caso de algunas poblaciones que no están congregadas por ser erráticas y al encontrarse dos organismos del sexo opuesto aprovechan para aparearse, reteniendo la hembra el espermia hasta una temporada apropiada para el nacimiento de las crías (Porter, 1972). No sucede la retención de espermia durante los meses invernales, como ocurre en otras especies (Bellairs y Attridge, --- 1978), de tal manera que los motivos de la retención deben ser semejantes a los de Sceloporus grammicus microlepidotus, (Guillette y Casco, 1980) puesto que ambas poblaciones muestran el mismo patrón de desflecamiento en la actividad sexual.

Por otra parte mediante este estudio fué posible determinar (en ambos sexos) de una manera precisa la longitud hocico - cloaca en la que estos lacertilios alcanzan la madu---

res sexual.

Respecto a el análisis entre el ciclo gonádico y los factores analizados, los resultados muestran que en el caso de las hembras existe una relación más definida a lo largo del año entre las óvadas y los cuerpos grasos, como registran Hahn y Tinkle (1965), Telbor (1970), Dolzetas (1972), Derickson (1974), Newlin (1976) y Guillette y Casas (1981). Aún cuando a principios del año (enero - mayo) sean muy ligeros los cambios de estas estructuras, se logra evidenciar -- que el índice somático gonadal principia su aumento, reflejándose en un decremento de los cuerpos grasos, mismos que en junio alcanzan el máximo valor y desciende durante los siguientes tres meses para dar lugar al notorio período vitelogénico (agosto - septiembre). Posteriormente al ocurrir la ovulación permanece una parte de los cuerpos grasos que puede considerarse como la reserva alimenticia que ayudará a salvar la estación invernal (Bellairs, 1975).

En cuanto a la variación del contenido estomacal no parece tener una relación directa con la variación en el índice somático gonadal de las hembras; sin embargo, podemos inferir que parte de la energía asimilada durante la primavera pudiera ser invertida tanto en el desarrollo extrínseco (Fig. 9) como en la vitelogénesis, vía cuerpos grasos. Por lo que cabe resaltar que la época de mayor actividad reproductora de las hembras es precedida por una alimentación a base de lepidópteros (Larvas coleópteros, dípteros e himenópteros principalmente, en ese orden de importancia (fig. 20), así que los insectos predominan y el material vegetal -

se muestra remanente en esta temporada.- Además de que justamente antes de que el índice somático gonadal de las hembras (Fig. 5) muestre sus valores más altos, el volumen del contenido estomacal alcanza su mayor proporción (Fig. 17).

La mayor interacción de los factores ambientales con el índice somático gonadal, se muestra con la precipitación pluvial, la cual parece estar muy relacionada con el desarrollo ovárico.

Por otra parte el número de embriones por camada es proporcional al tamaño de la hembra como ha sido observado en otros sceloporinos (Goldberg, 1971, Ballinger, 1973, Guillette y Casas, 1980); siendo el máximo de 8, el mínimo de 3 -- y el promedio de 4.75.

El período de gestación en la población estudiada es largo (7 meses), con un rápido avance en el desarrollo embrionario en el mes de noviembre que se hace paulatino en los meses siguientes, siendo esto semejante al patrón que presenta Sceloporus grammicus microlepicotus (Guillette y Casas, 1980) por lo que una posible explicación de el mencionado salto -- sea el que los lacertilios ovíparos, antecesores de los vivíparos, (Guillette et al, 1980) tienen cuando más un período de tres meses de incubación, (Tinkle y Gibbons, 1977) por lo -- que en este tiempo ya han completado su desarrollo embrionario, así en Sceloporus mucronatus mucronatus se ve reflejado un avance similar en un período corto (como un rasgo ancestral) y que por retener los embriones, la maduración de los mismos es más pausada en los meses restantes.

Con respecto al índice somático de la camada notamos --

que este se incrementa considerablemente conforme transcurre el desarrollo embrionario, lo cual indica que posiblemente - los embriones esta recibiendo material nutritivo por parte - de la madre, es decir que de alguna manera se podría conside- rar el establecimiento de una relación materno fetal, ya que aumenta más de 100% del índice somático de la cruda inicial.

La dieta de esta población es principalmente insectivo- ra ya que los insectos comprenden el 71.45% de los conteni- dos estomacales analizados, sin embargo, casi un tercio de - la misma esta complementado por hojas y flores (24.12%), o - sea que la herbivoría en esta población es considerable, lo- cual no concuerda con la propuesta de Pough (-73) ya que es- tos lacertilios son de un peso máximo de 45 gramos, por lo - que no alcanzan el peso mínimo para considerarlos como herví- voros, mostrándose un panorama bastante interesante por in- vestigar, dando lugar a experimentos u observaciones detall- das que definan entre otras cosas si la ingestión de la mate- ria vegetal es casual, ya que eventualmente el objetivo ini- cial podría haber sido ingerir el insecto que se hubiese po- sado sobre la hoja o la flor y por otra parte definir el gra- do de asimilación o valor energético que presentan las plan- tas para estos saurios.

Asimismo, se considera que los machos y las hembras re- presentan una dieta generalista a lo largo del año, por lo que - en ambos sexos se observa una sucesión en el predominio de - número total de presas de las órdenes ingeridas, (fig. 18 y 19).

Conclusiones.

La población de Sceloporus mucronatus mucronatus del -- Ajusco presenta un ciclo reproductor estacional con activi-- dad otoñal, en donde se observa un desfase en la máxi-- ma actividad reproductora de ambos sexos, ya que el análisis macroscópico y microscópico de las gónadas indica que los ma-- chos inician la maduración testicular en marzo, alcanzando -- la mayor actividad en junio con la consiguiente regresión du-- rante septiembre y octubre, por lo que el reposo se muestra-- en los meses de diciembre y enero. /

Los factores que están relacionados con la variación go-- nádica de los machos son la temperatura, en donde cabe resal-- tar que durante la época más cálida es cuando están activos-- permanente; la alimentación, en donde toman una gran impor-- tancia en la temporada reproductiva (volumétricamente) los -- orruenos coleóptera, lepidóptera (larvas) e himenóptera; y en -- primer grado la precipitación pluvial.

Por su parte las hembras inician la vitelogenénesis en ju-- nio, siendo hasta el mes de septiembre cuando se observan fo-- lículos prevulvulatorios, por lo que la ovulación ya ha ocurri-- do en octubre, con la consiguiente formación del cuerpo lú-- teo, fertilización e inicios del desarrollo embrionario, ob-- servándose durante los meses restantes sólo folículos prevul-- torogénicos. Además de la observación microscópica se deter-- minaron todas las fases de la gametogénesis, su duración y -- épocas en que se realizan.

Asimismo se pudo determinar la longitud hocico-cloaca a -- la cual los individuos machos y hembras alcanzan la madu-- rez sexual.

El ciclo ovárico muestra mayor relación con el ciclo de grasa, siendo lo más sobresaliente el que durante la vitelogenénesis haya un decremento en la cantidad de grasa almacenada; la precipitación pluvial, ya que es al final de la época de lluvias cuando ocurre la ovulación; y con la alimentación en donde participan principalmente (volumétricamente) durante la vitelogenénesis los ordenes lepidóptera (larvas), coleóptera e himenóptera.

Con respecto al número de embriones por camada se observa que está relacionado con la longitud hocico-cloaca de la hembra, siendo el número promedio de embriones por hembra de 4.78; el máximo de 8 y el mínimo de 3. El desarrollo embrionario dura 7 meses con un rápido avance en el segundo mes, también se observa que el peso de la camada crece a lo largo del período de gestación, lo que indicaría el posible intercambio de material nutritivo de la madre a las crías durante la gestación.

Finalmente se muestra que la dieta esta compuesta principalmente por insectos, dentro de los que predominan en orden de importancia, el orden lepidóptera (larvas), el orden coleóptera y el orden himenóptera. Sin embargo casi una tercera parte de la misma está complementada por material vegetal.

TABLA I

Termino	Nombre de la célula	Característica	Apreciación general
Espermatogénesis mitosis, estadio espermatogonial	Espermatogonia	Mitosis formación clonal Diferenciación celular prominente	Se encuentran en contacto con la membrana basal, pequeñas, alrededor de la periferia del <u>t</u> ubulo seminifero, núcleo <u>r</u> ondeado, rico en <u>c</u> romatina
Espermatocítico o estadio meiotico	Espermatocitos I II	Postmitotico meiotico, incluyendo divisiones de maduración e incluso crecimiento celular.	E. I.- Son las células más grandes dentro del tubo, son esféricas y el núcleo puede ser observado en algunos estadios de división. E. II.- Son notablemente más pequeños que los anteriores
Espermiogénesis o estado de espermátide.	Espermátide	Postmeiotico haploide, no hay multiplicación, especificidad, diferenciación hacia espermatozoide.	Cercanas al lumen del <u>t</u> ubulo seminifero, algunas células son ovales y otras más claramente alargadas, con núcleo esférico y cito plasma escaso
	Espermatozoide	Célula apta para fecundar	Algunas espermátidas que se hallan asociadas con las células de Sertoli están alternadas con espermatozoides, los cuales son células visiblemente alargadas.

Tabla 2.

Diferencias entre las estructuras que constituyen el ovario.

	Folículo primario u Ovocito primario	Folículo Previtelogénico	Folículo Vitelogénico	Folículo Preovulatorio	Cuerpo Luteo	Folículo atresico
Localiza--- ción	lecho germinal	Estroma ovarico	Estroma ovarico	Estroma ovarico	Estroma ovarico	Estroma ovarico
Teca	No presenta.	Consiste de células fibroblásticas, células glandulares, vasos sanguíneos, capilares, y montones de fibras colágenas. el tejido estromal se organiza en una teca externa fibrosa y una theca interna glandular.	La apariencia es similar al folículo previtelogénico, sólo que el diámetro es menor en los folículos vitelogénicos.	Similar al folículo vitelogenico	La theca externa contiene fibras colágenas y algunos fibroblastos esparcidos; la theca interna contiene algunas fibras y muchos fibroblastos, juntas con muchos capilares circundando la masa celular lutea.	Las capas de la theca llegan a hacerse densas y degeneran.
Zona Pelúcida	Forma una capa homogénea, pero con más crecimiento se diferencia en una capa homogénea externa y una capa estriada interna.	Compuesta de dos partes, una estriada formada de microvelocidades, la cual es menos densa que en ovocitos jóvenes, y una capa homogénea.	Semejante a la de los folículos previtelogénicos, sólo que las microvelocidades son muy incrementadas en número y tamaño y constituyen las estriaciones de la zona radiada.	Similar al folículo vitelogenico	La capa estriada de la zona radiada es más gruesa (4 - 5 veces más) que la capa homogénea, la cual es muy delgada.	Desaparición de la zona pelúcida.
Epitelio Folicular o Capa granulosa	Consiste de una simple capa de células foliculares aplastadas y similares	Epitelio formado por capas de células de diferentes tamaños: células grandes piriformes, células medianas y células pequeñas.	Las células piriformes son pequeñas y este llega a hacerse de una sola capa y monomórfica, las células piriformes desaparecen implicando esto reducción del epitelio folicular.	Las células son estrechadas, se reducen en tamaño y se separan de las adyacentes, por lo tanto se ven ausentes a lo largo de las porciones del folículo.	Una rápida y activa hipertrofia, produciendo una masa compacta de grandes células que llenan la antigua cavidad folicular.	En folículos atresicos tempranos, las capas de la granulosa proliferan. En folículos atresicos avanzados se hipertrofia las células de la granulosa e invaden el citoplasma al igual que en folículos atresicos tardíos.
Citoplasma	Homogéneo y carece de gránulos de reserva.	Homogéneo y carece de gránulos de reserva.	Es compuesto principalmente de gránulos de citoplasma.	Completamente lleno de gránulos de vitelo	El citoplasma de las células luteas es claramente granular	citoplasma vacuolado

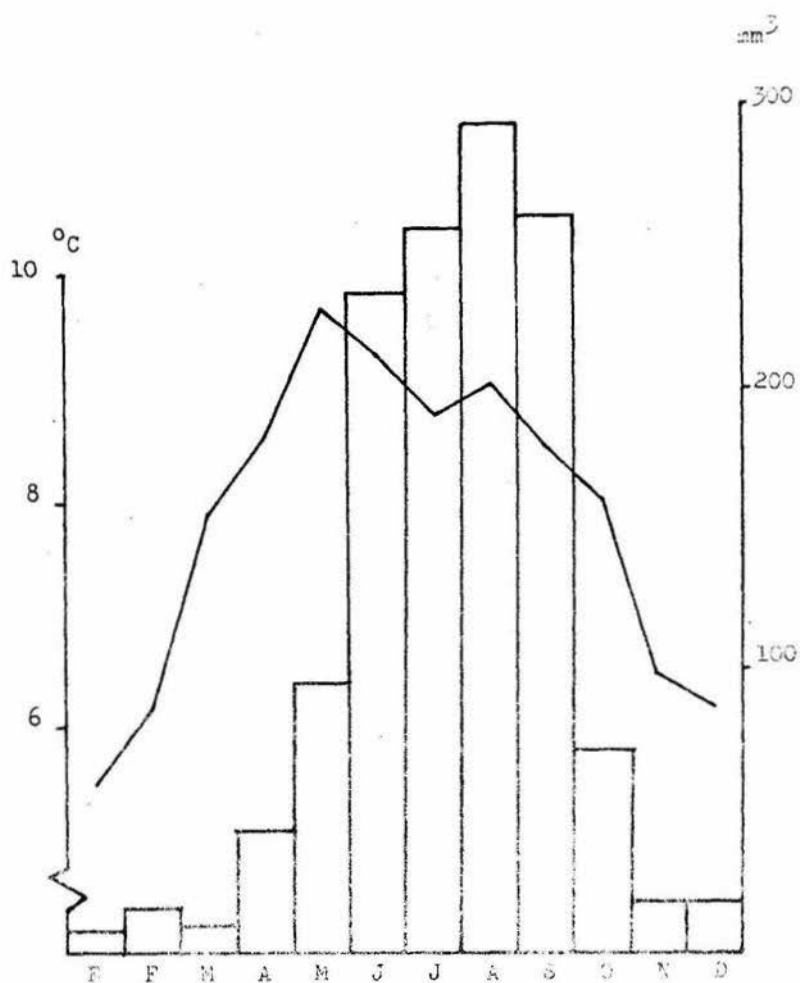


Fig. 1.- Variación ambiental (temperatura media y precipitación pluvial) a lo largo del año en Monte Alegre, Ajuaco. Los proporcionados por el Observatorio Meteorológico Nacional.

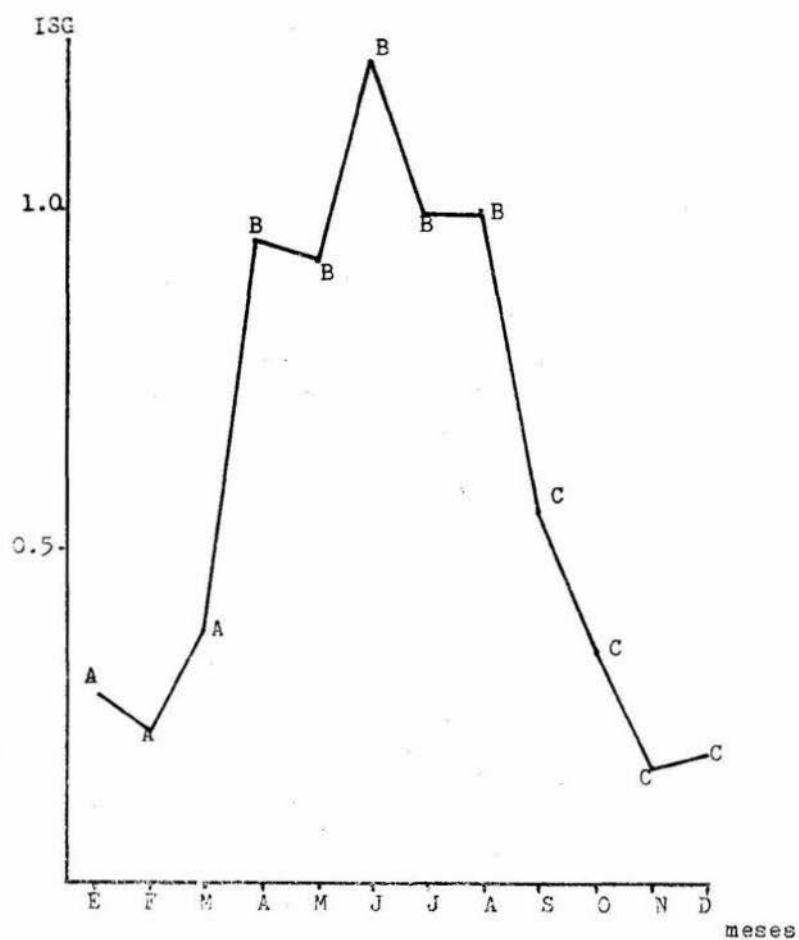


Fig. 2.- Variación de el Índice Somático Gonadal (ISG) de los peces, a lo largo del año.

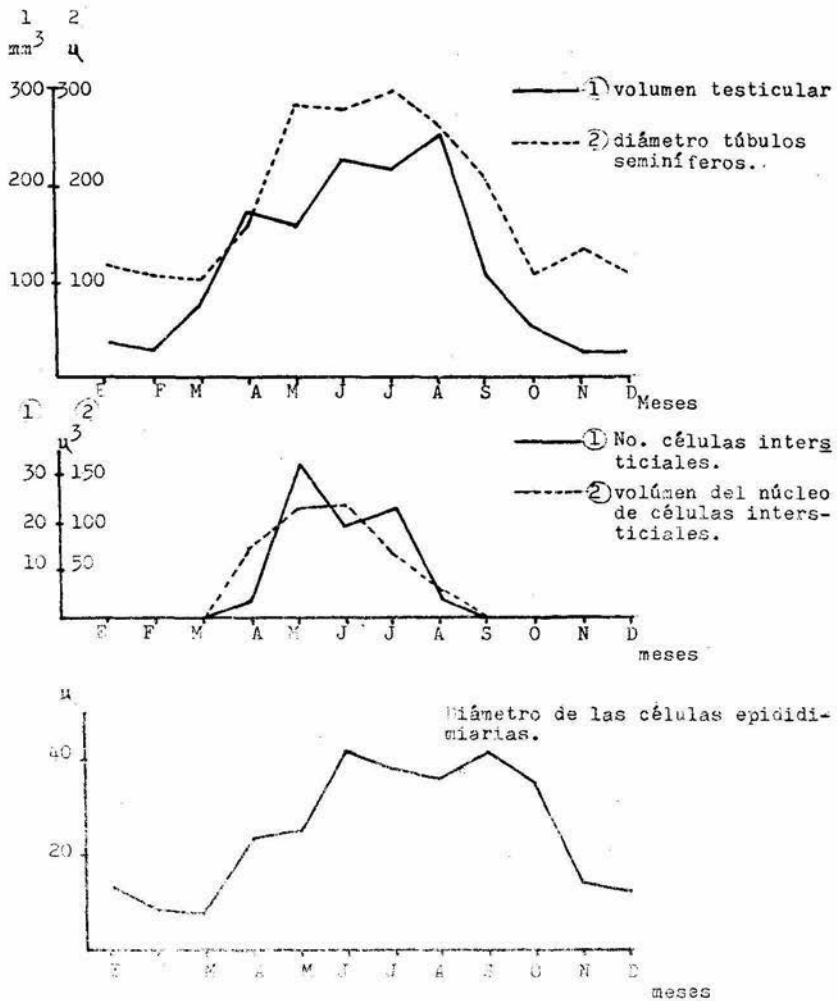


Fig. 3.- Variaciones de algunos elementos del sistema reproductor de los cerdos a lo largo del año.

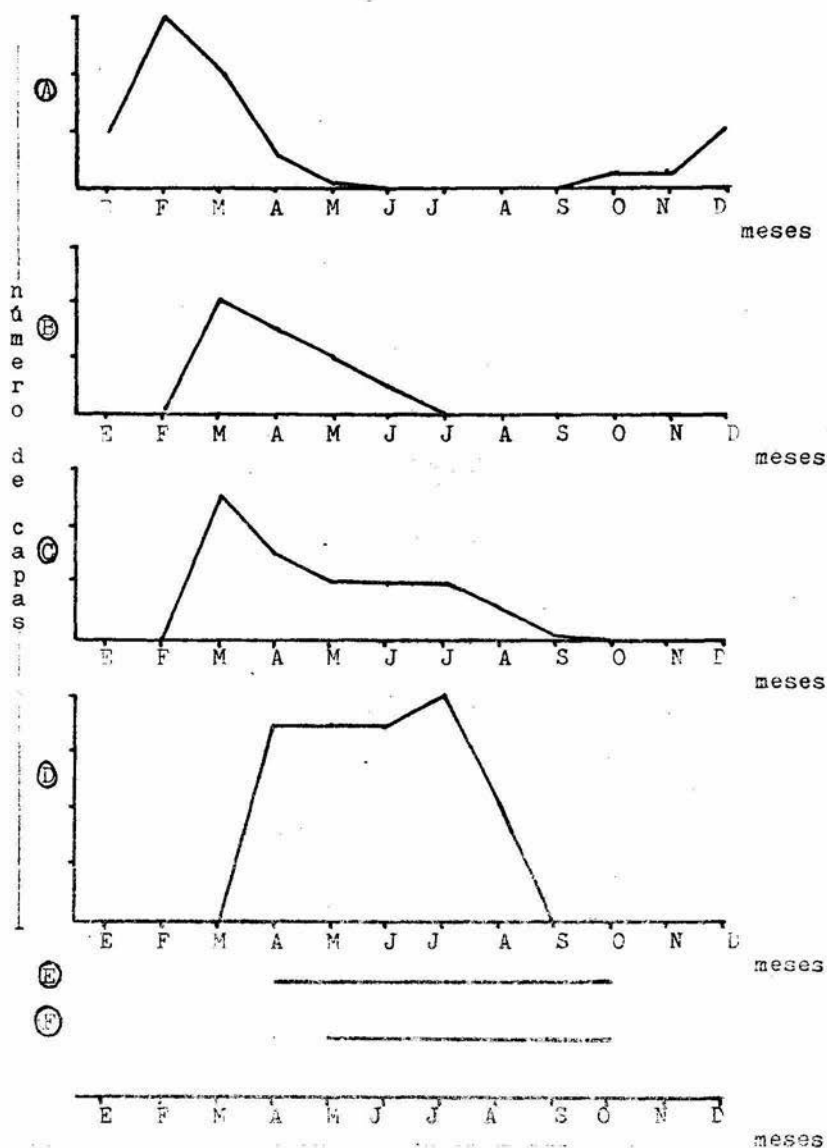


Fig. 4.- Variación anual en el número de cabezas que ocupan las diferentes células en proceso de espermatogénesis (A-D) y presencia de espermatozoides en túbulo y en epidídimo, (E-F).

A Espermátogonias B Espermátocitos I C Espermátocitos II

D Espermátidas E Presencia de espermatozoides en túbulo seminíferos

F Presencia de espermatozoides en epidídimo.

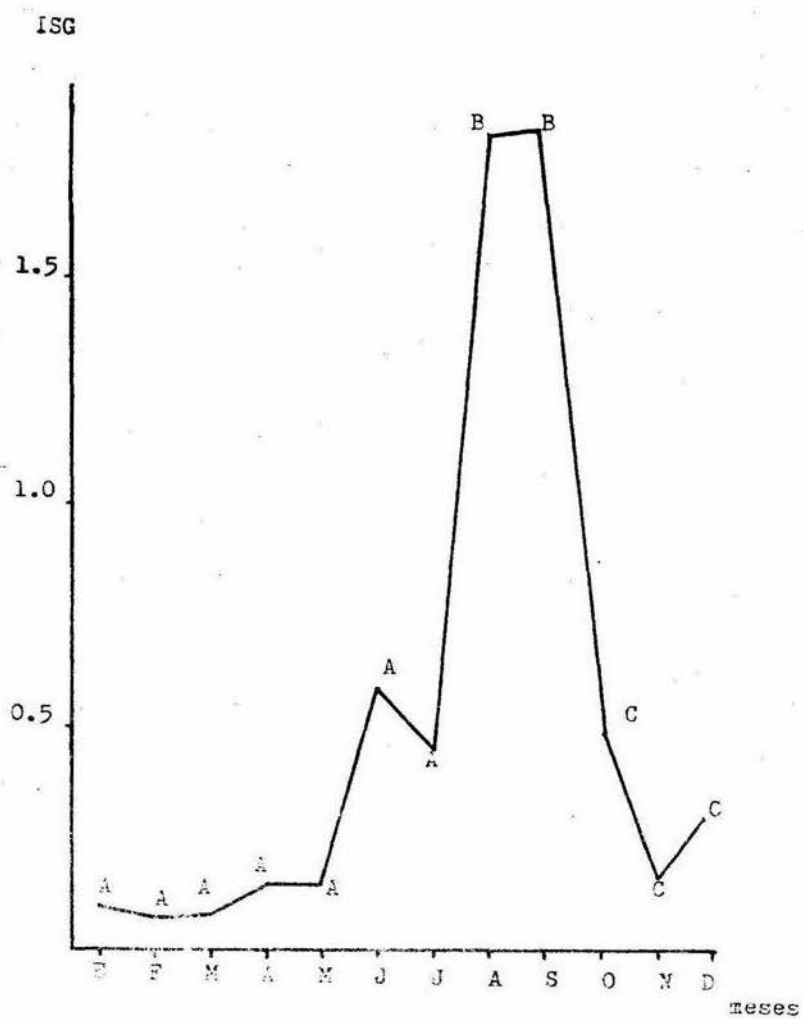


Fig. 5.- Variación del índice gestático mensual (ISG) de las hembras a lo largo del año

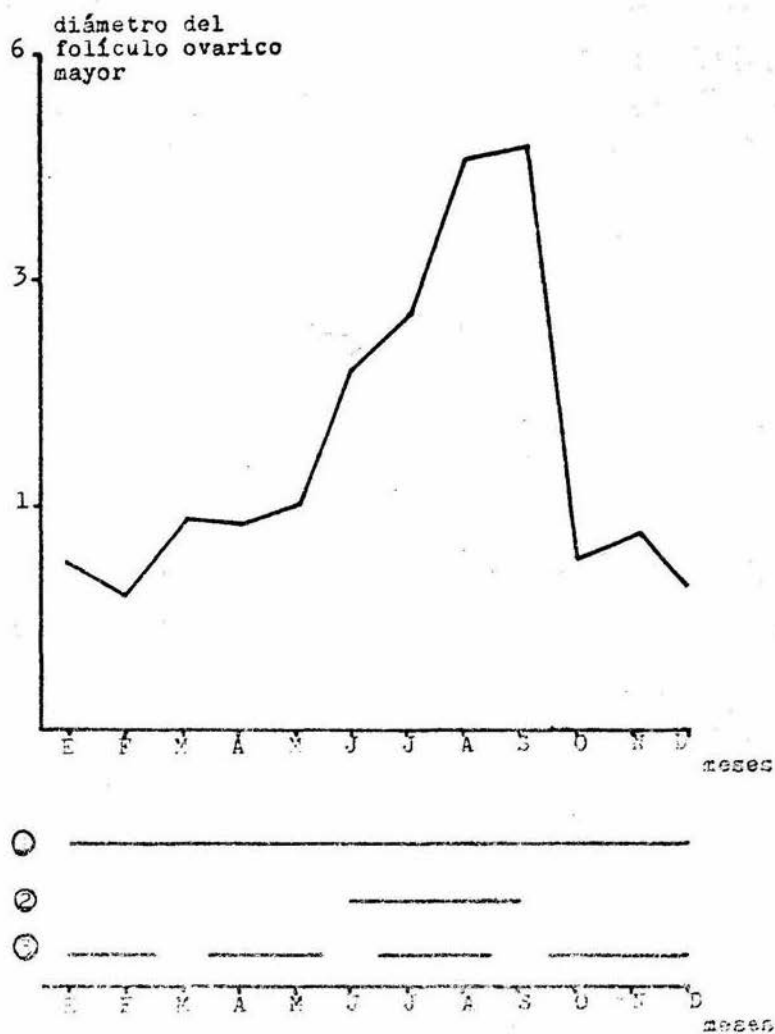


Fig. 6.- Variación de algunos elementos ováricos a través del año.
1. Presencia de folículos previtelogénicos. 2. Presencia de folículos vitelogénicos. 3. Presencia de folículos atresicos.

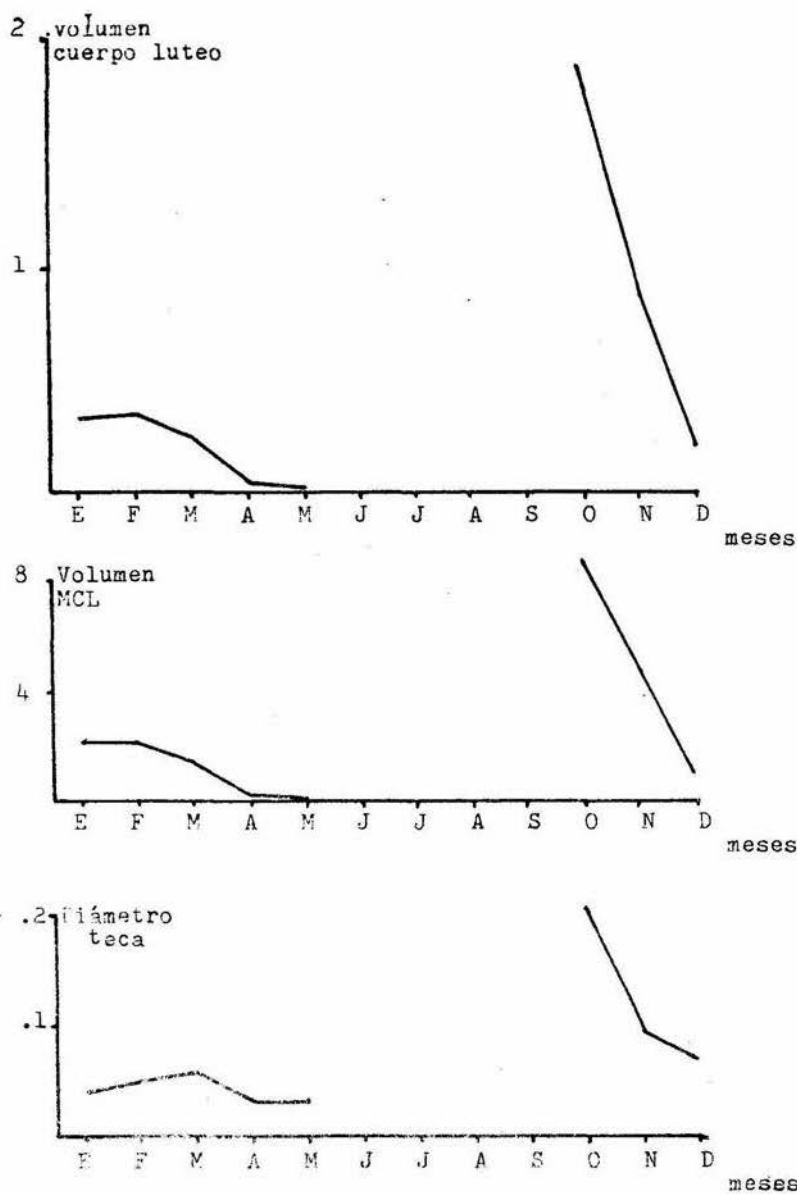
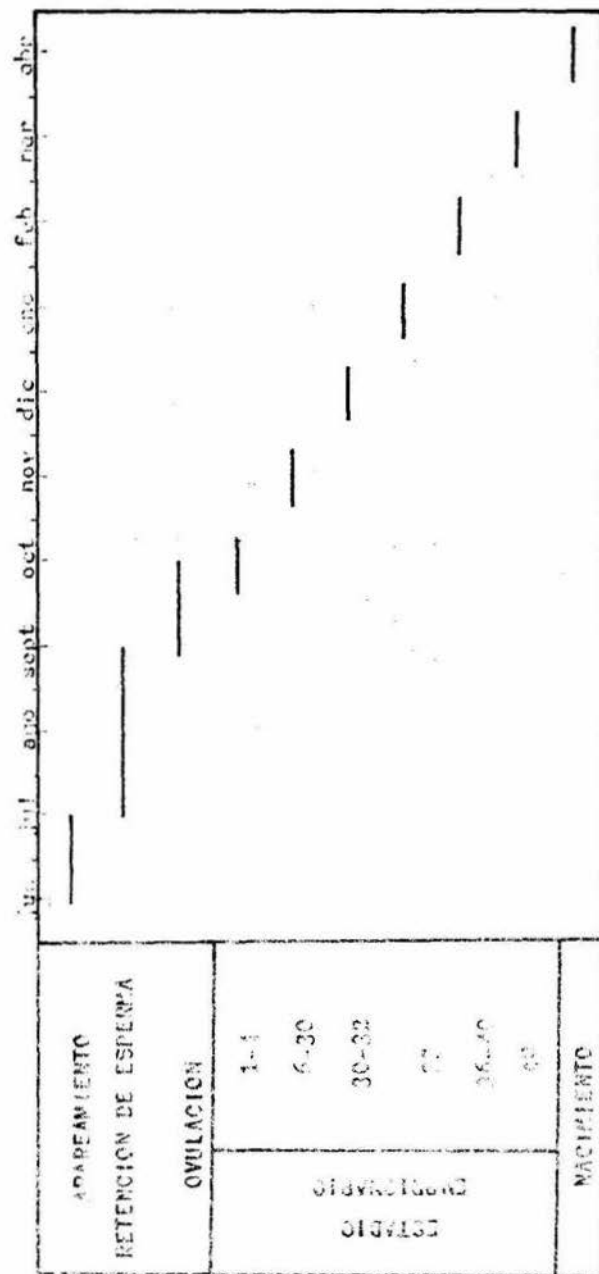


Fig. 7.- Variación de algunos elementos ovarianos a través del año.
(cuerpo luteo)
MCL = masa del cuerpo luteo.

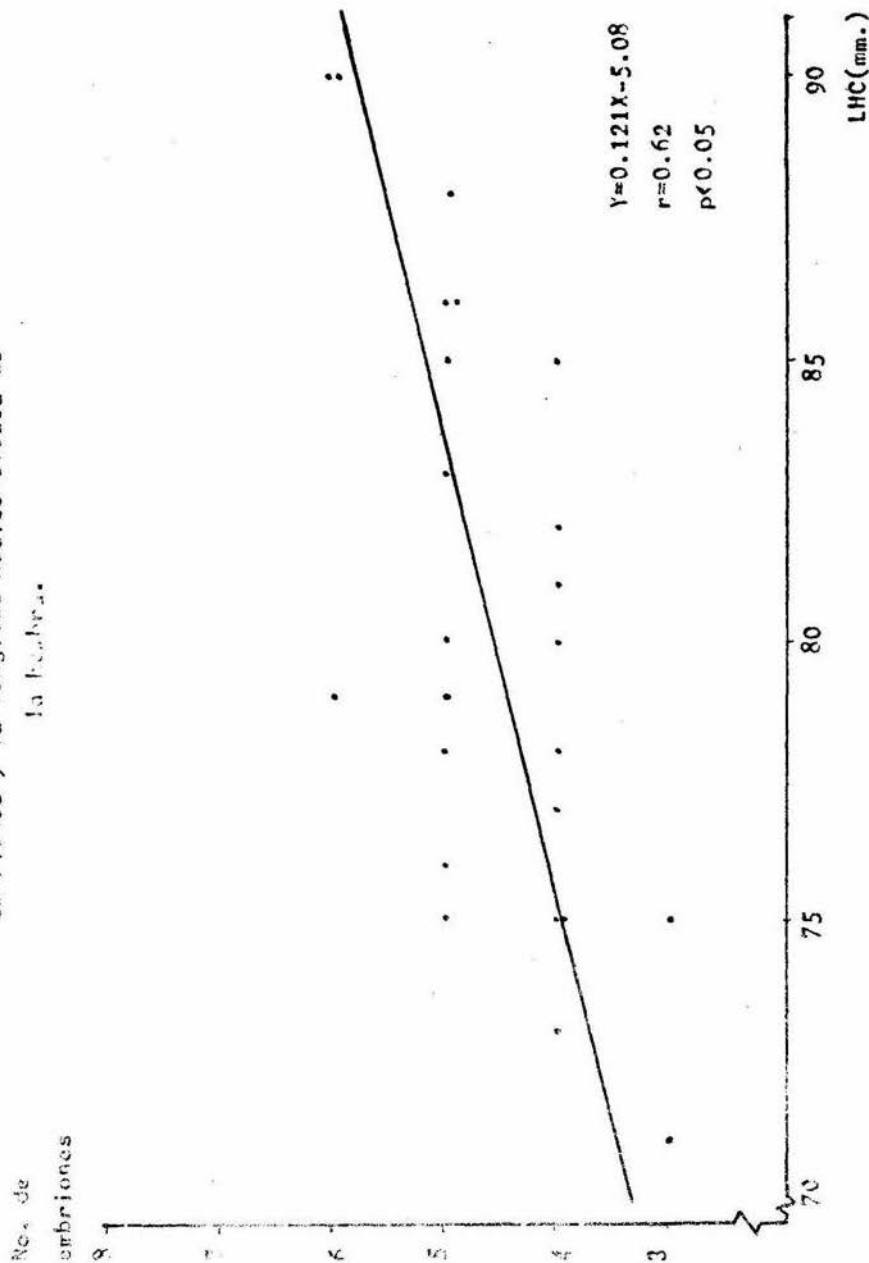
TABLA N° 3



DATOS CROMOLOGICOS SOBRE LA DURACION DEL DESARROLLO EMBRIONARIO DE LA LACAR-

TIZA *Scolobates F. macronotatus*

(Fig. 18)
 Correlación entre el número total de
 embriones y la longitud hocico-cloaca de
 la hembra.



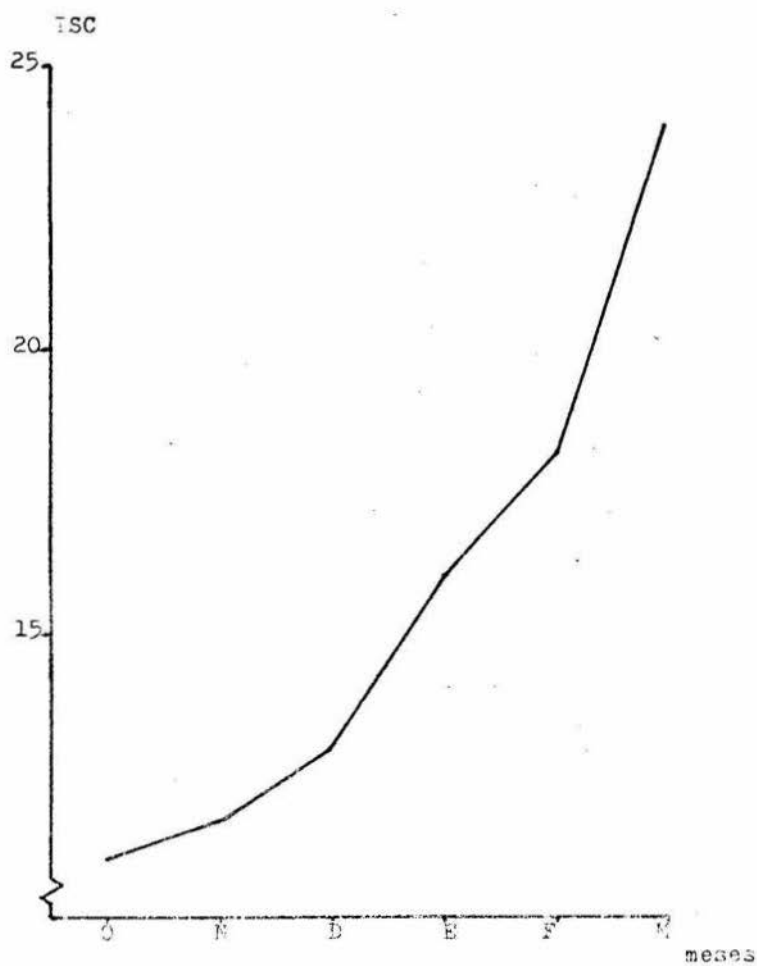


Fig. 9.- Variación en el índice somático de la camada (ISC) a lo largo del período gestacional.

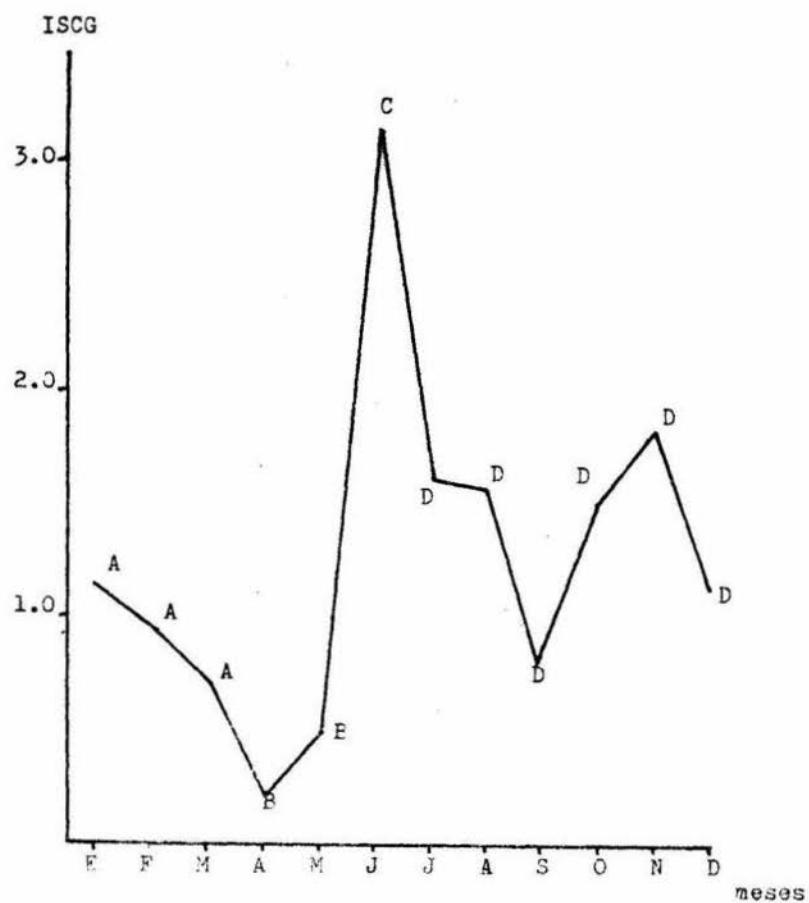


Fig. 10.- Variación del índice somático de los cuerpos grasos (ISCG), de los nacidos a lo largo del año.

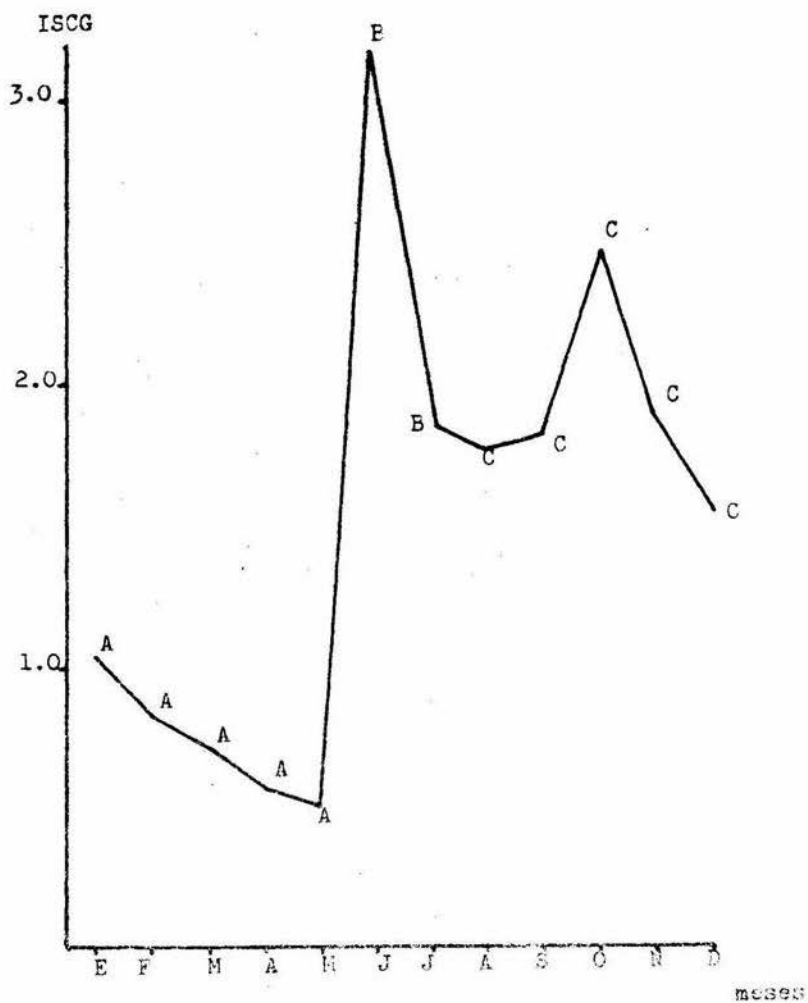


Fig. 11.- Variación del índice somático de los cuerpos grasos (ISCG) de las hembras a lo largo del año.

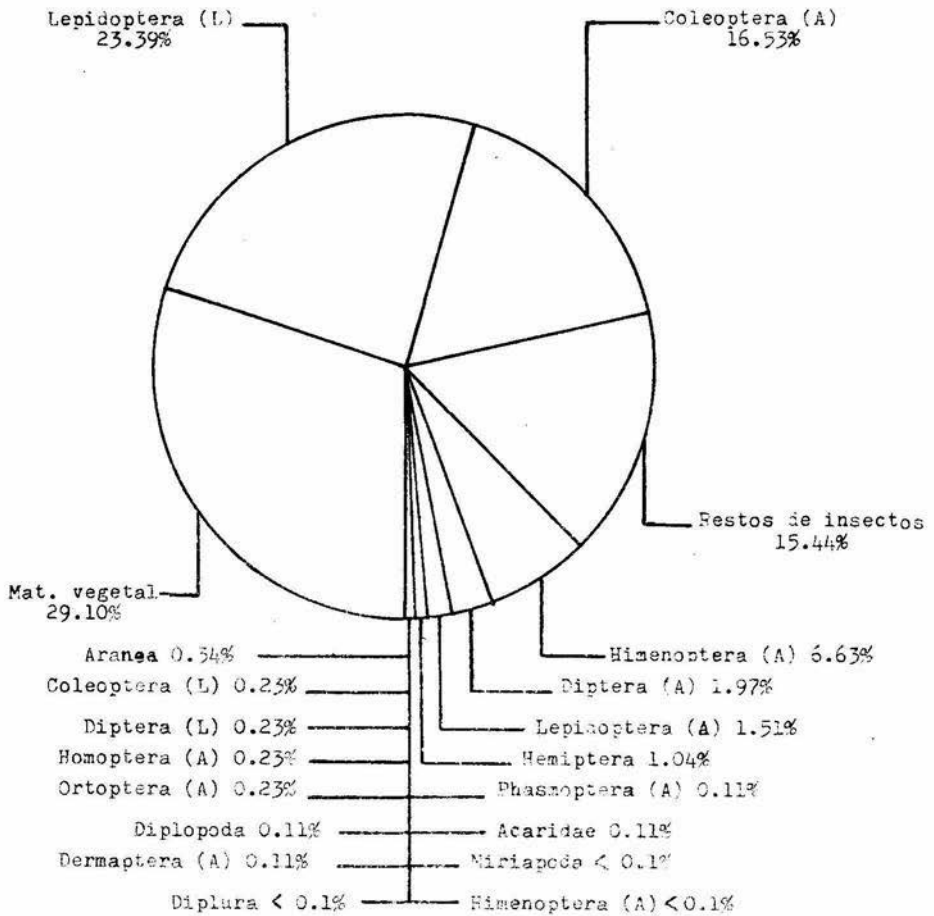


Fig. 12 .- Porcentaje volumetrico de los alimentos ingeridos por el --
largo del año.

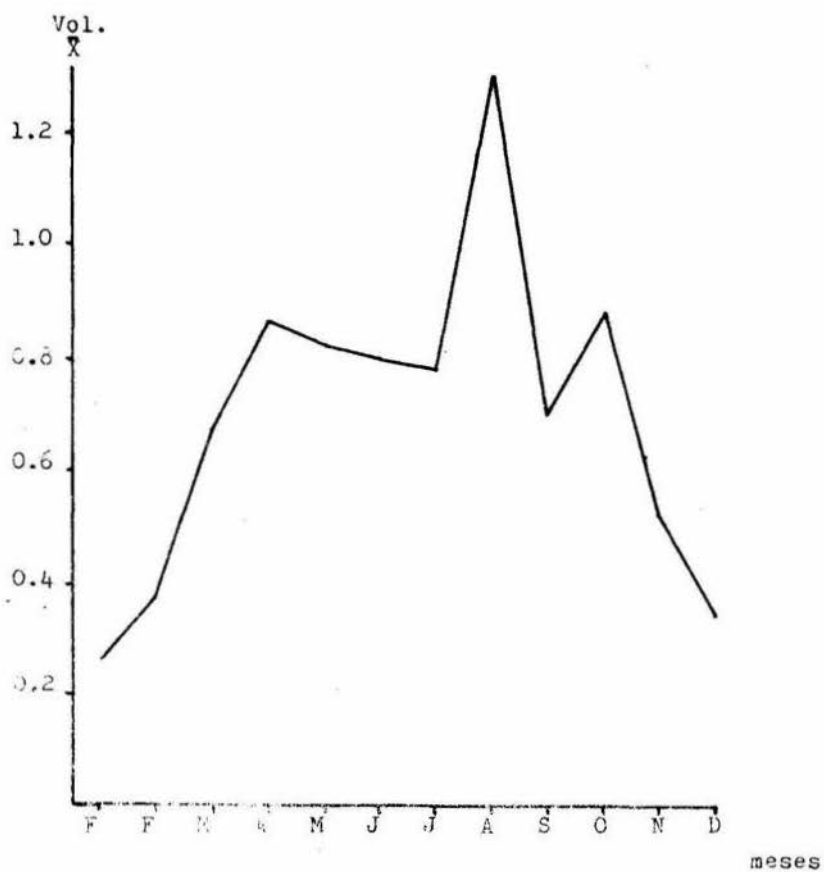


Fig. 13.- Variación en volumen promedio del contenido estomacal de los peces a lo largo del año
Vol. X = Volumen promedio.

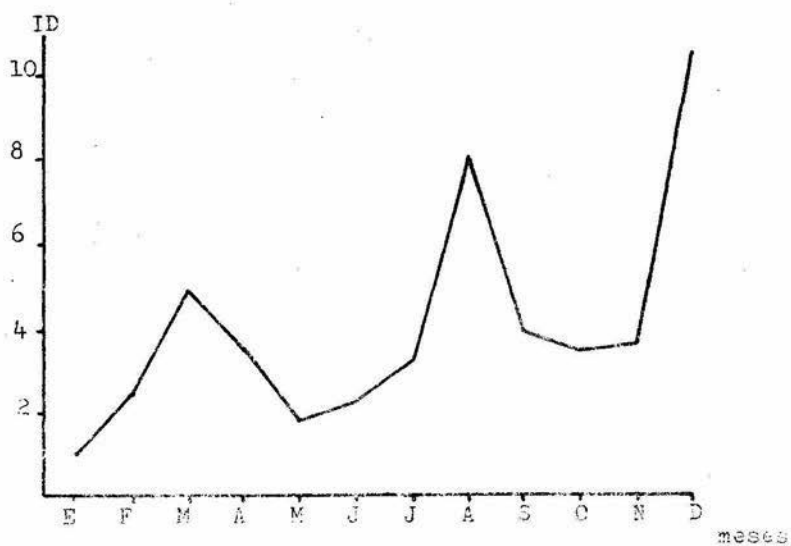
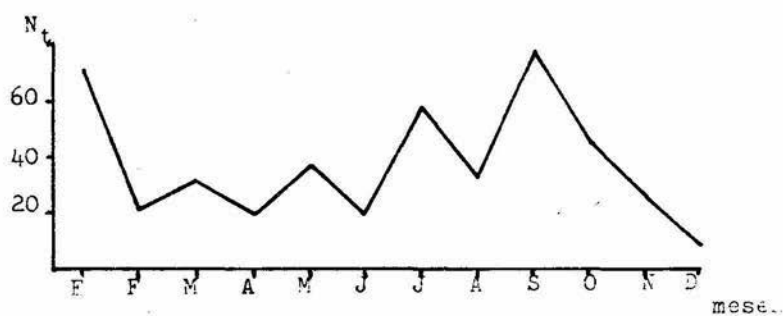


Fig. 14.- Variación en el número total de insectos capturados por los machos e índice de diversidad que presentan a lo largo del año.
 N_t = Número total.
 ID = índice de diversidad.

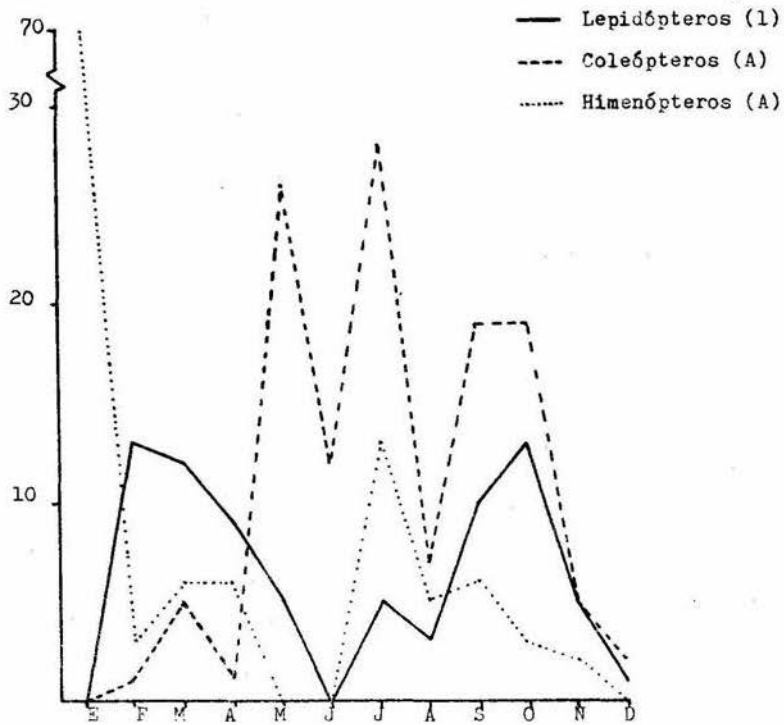


Fig. 15.- Número total de ejemplares de los principales órdenes ingeridos por los machos a lo largo del año.

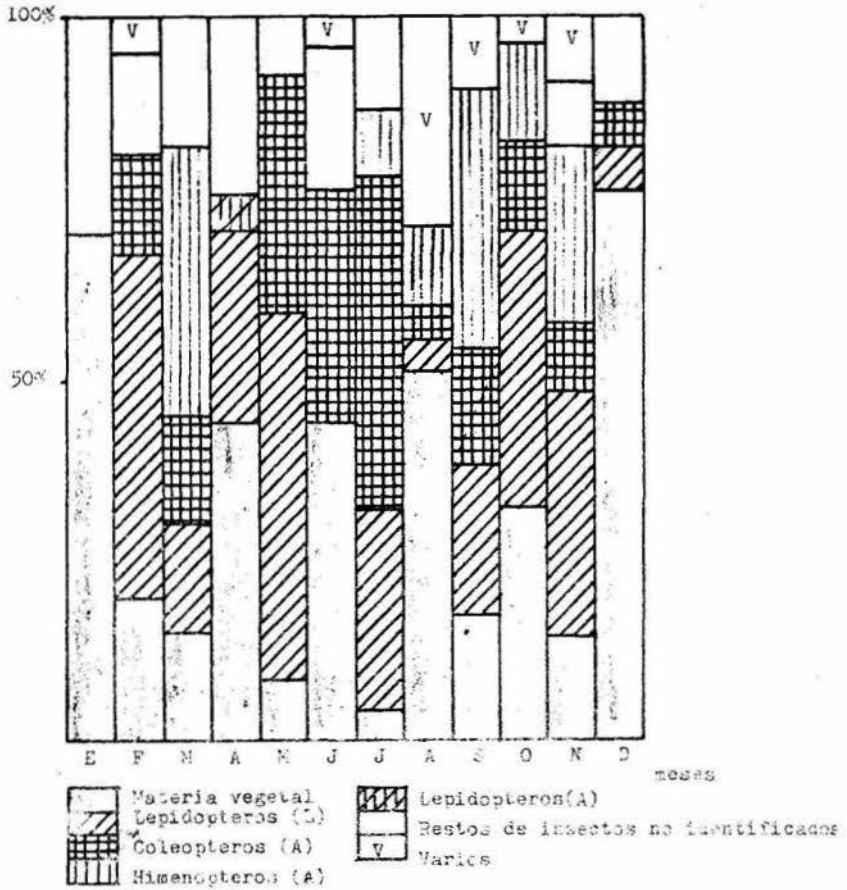


Fig. 13.- Porcentaje Volumétrico de los principales insectos identificados por los meses de la temporada.

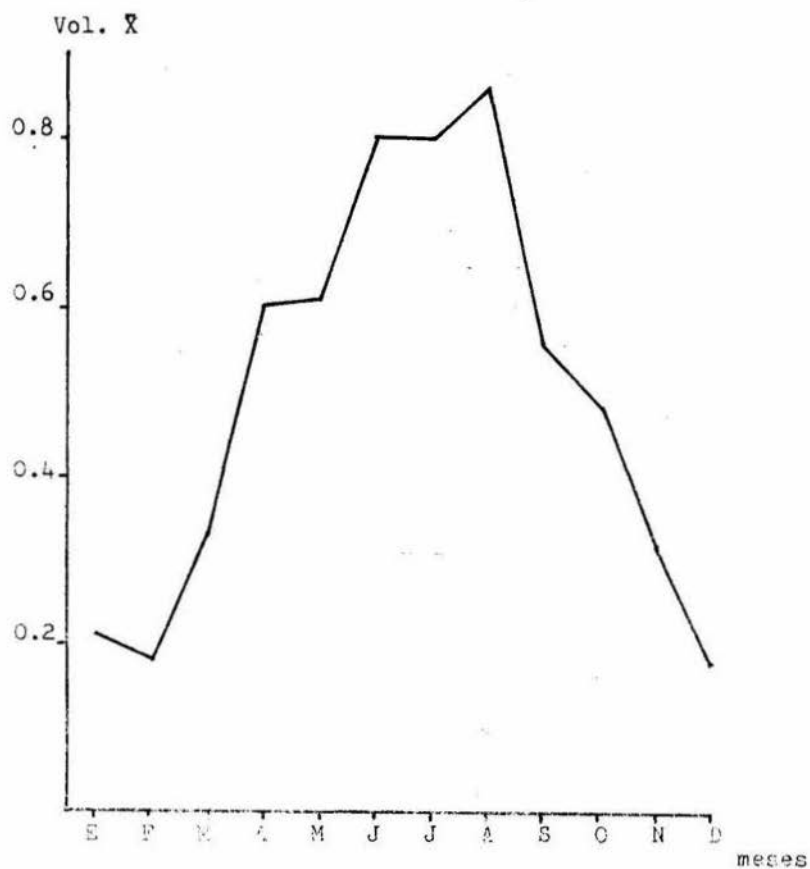


Fig. 17.- Variación en el volumen promedio del contenido estomacal de las cebra a lo largo del año
 Vol \bar{X} = Volumen promedio.

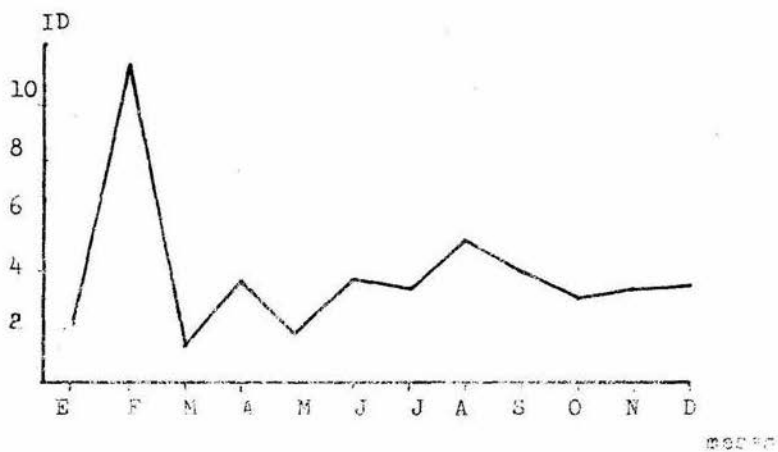
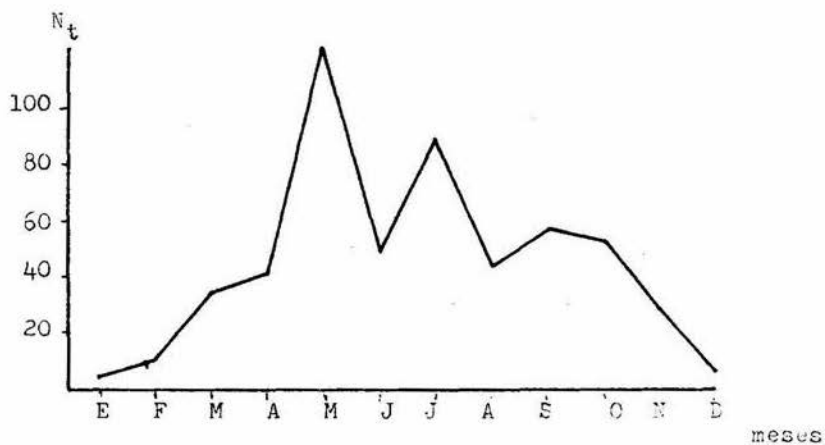


Fig. 10.- Variación en el número total de insectos ingeridos por las abejas e índice de diversidad que presentan a lo largo del año.

N_t = número total.

ID = índice de diversidad.

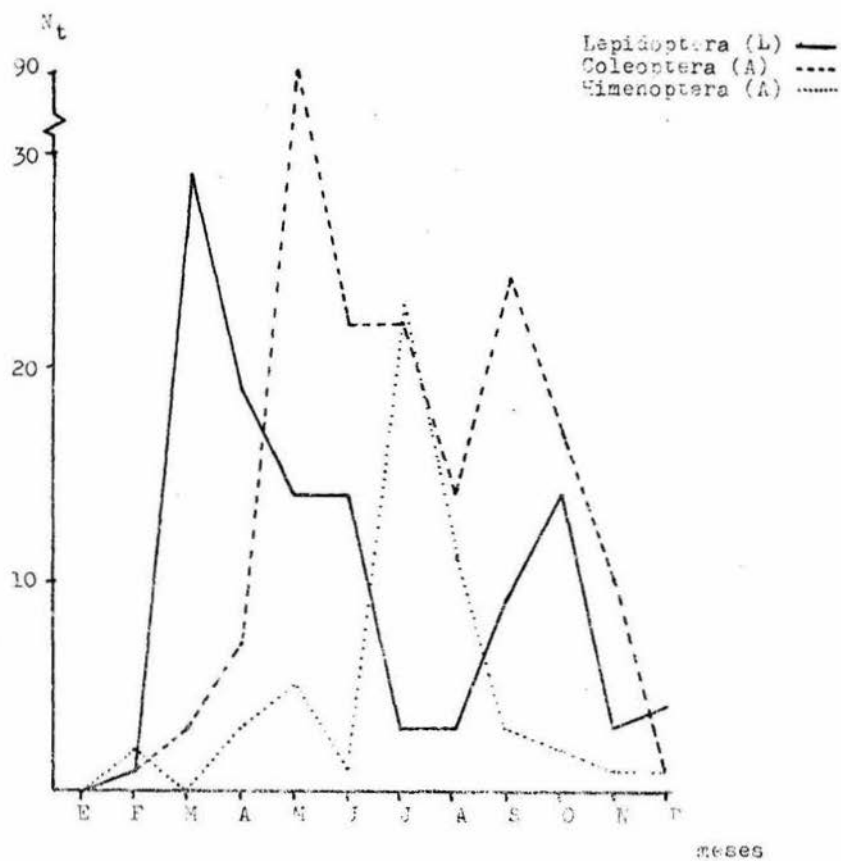


Fig. 19.- Número total de presas de los principales órdenes inferiores por las hembras a lo largo del año.

N_t = Número total.

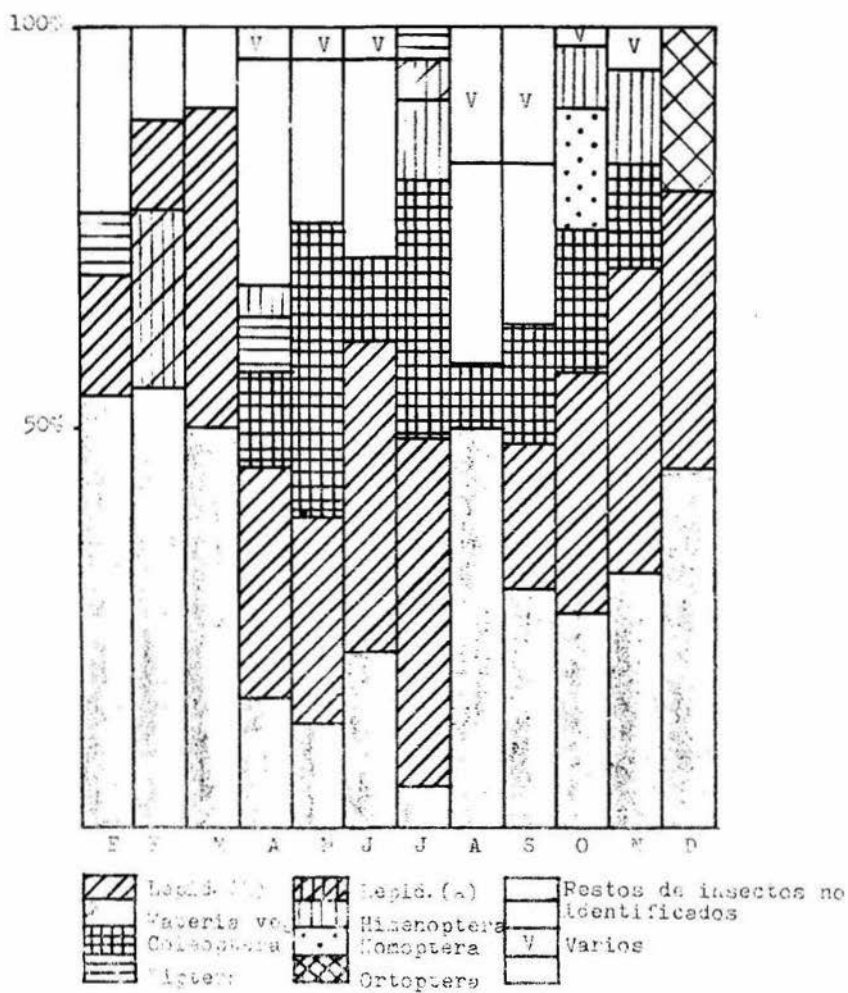


Fig. 2.1.- Porcentaje volumétrico de los principales órdenes ingeridos por las abejas a lo largo del año.

LITERATURA CITADA.

Aldridge, R. D. 1962. The ovarian cycle of the watersnake-Nerodia sipedon, and effects of hypophysectomy and gonadotropin administration. Herpetologica 38(1):71-79.

Alvarez, T y P. Huerta. 1973. Notas sobre Sceloporus mucronatus (Reptilia- Iguanidae) en México. An. Esc. nac. - Cien biol., Méx., 20:177-184.

Andrew, T y C.P. Hickman. 1974. Histology of the vertebrates a comparative text. C. U. Mosby co. pp.439.

Ayala, S. C. y J.L. Spain. 1975. Annual oogenesis in the lizard Anolis auritus determined by a blood smear technique. Copeia 1975:138-141.

Badir, N. 1968. Structure and function of corpus luteum during gestation in the viviparous lizard Chalcides ocellatus. Anat. Anz. 122:1-10.

Fallinger, T. E. 1975. Comparative demography lizard (Sceloporus jarrovi y Sceloporus coinsetti). Ecology 54:269-283.

_____ 1977. Reproductive strategies: full availability as a source of proximal variation in a lizard. Ecology 58:627-635.

Pellairs, S. 1975. Los reptiles. Historia Natural Destino-Tomo II. Ediciones Destino Barcelona España. pp.850.

_____ y F. Attridge. 1978. Los reptiles. Edit. H. - Elime. España. pp. 261.

Elair, V. P. y H. Westhole. 1967. Discussion (published panel discussion) pp.68-80 in Lizard Ecology a Symposium, Milstead, G. W. ed. Columbia: University of Missouri Press.

Bland, R.S. y R.S. Jacques. 1978. How to know the insects. - 3^{ra} edición. The pictures Key Nature Series. pp. 409.

Hons, N. 1962. Le cycle sexual du male chez Acanthodactylus erythrorus lineosaculatus. Bull. et Mem. (Sauria, Lacertidae). Bull. Soc. Sci. nat. Maroc 49:161-197.

_____ 1974. Variations histophysiologicals du tractus genital femelle de l'écureuil Acanthodactylus erythrorus lineosaculatus. Bull. et Mem. de cours du cycle annuel. Bull. Soc. Sci. nat. Maroc 48:99-100.

Boyd, N.X. 1969. The structure of ovary and the formation of the corpus luteum in Acanthodactylus lineosaculatus Gray. Quart. Jour. Microsc. Sci. 109:147-158.

Eragdon, D.E. 1952. Corpus luteum formation and follicular-atresia in the common garter snake, Thamnophis sirtalis. J. Morph. 91:413-443.

Brooks, P. 1906. The anatomy and internal urogenital organs of certain North American lizard. Trans. Tex. Acad. Sci. 8:23-28.

van dem Broek. 1933. Handbuch der vergleichenden anatomie der Wirbeltiere. Col. LV. Berlin: Urban and Schwartzzenberg.

Bruning, J.L. y E. Kintz. 1977. Computational Handbook of Statistics, 2nd ed., Scott Foresman and Company, Glenview, Illinois. pp. 308.

Byskov, A.C. 1978. Follicular Atresia. In The Vertebrate Ovary: Comparative Biology and Evolution, ed. P.F. Jones -- Plenum Press, New York, pc. 551.

Cavazos, L.F. 1951. Spermatogenesis of the Horned Lizard - Phrynosoma cornutum. Amer Nat. 85(825):375-379.

Casas, A.G. 1978. Ensayo ecológico de la herpetofauna de un bosque templado de México. Biol. de Campo. Fac. de Ciencias UNAM.

_____ 1982. Anfibios y Reptiles de la costa Suroeste del estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis Fac. de Ciencias. UNAM. México. pp.316.

Castillo, T.Z.I. 1976. Algunos aspectos del impacto Ambiental en el Parque Nacional del Ajusco. Tesis, Fac. de Ciencias, UNAM. México.

Coronado, R. y A. Márquez. 1978. Introducción a la Entomología. Morfología y Taxonomía de los insectos. Edit. Limusa México. pp. 282.

Crisp, T. 1964. Studies of reproduction in the female ovoviviparous iguanid lizard Sceloporus cyanogenus (Cope). Texas J. Sci. 16:481.

Cuellar, H.A. 1975. Effect of adiposectomy and feeding level on FSH-induced testicular growth in male lizard Anolis carolinensis. (Reptilia: Iguanidae). J. exp. Zool. 185:69-73

Cunningham, J.T. y W.A.M., Smart. 1934. The structure and origin of corpora lutea in some of the lower vertebrates. -- Proc. Roy. Soc. B. 116:258-281.

Chieffi, G. y W. Rotte. 1970. The problem of luteogenesis in nonmammalian vertebrates. Zool. Zool. 37:85-102.

Derickson, W.K. 1974. Lipid deposition and utilization in the sagebrush lizard, Sceloporus graciosus: It's significance for reproduction and maintenance. Com. Biochem. Physiol. -- 49:267-272.

_____ 1976 a. Lipid storage and utilization in reptiles. Amer. Zool. 16:711-724.

_____ 1976 b. Ecological and physiological aspects of reproductive strategies in two lizards. Ecology 57: 445-454.

Dessauer, H.C. 1955. Seasonal changes in the gross organ - composition of the lizard Anolis carolinensis. Copeia 1973- :446-452.

Donoso - Barros, P. 1966. Reptiles de Chile. Edición de la Universidad de Chile. Santiago, pp. 548.

Dufaure, J.P. y J. Hubert. 1961. Table de Développement du Lézard Vivipare: Lacerta (Zootaca) vivipara Jacquin. Arch. - Anat. Microscop. Morphol. Exp. 50:309-327.

Duke, W.L. 1978. Nonfollicular Ovarian Components. In: The Vertebrate Ovary: Comparative Biology and Evolution, ed. F.-T. Mons. Plenum Press, New York, pp. 563-580.

Eaton, T.T. 1934. Studies of the sexual cycle in the lizard Uta stansburiana (Purpel). Allanacad Univ. Stud Zool. Ser. 1944:97-153.

Eyerson, W.N. 1971. Pituitary control of ovarian activity - in the lizard Agama agama. J. Zool. Lond. 165:367-372.

Filosa, S. 1975. Biological and cytological aspects of the ovarian cycle in Lacerta sicula sicula Raf. Monit. zool. -- ital. (NS) 7:151-165.

Flury, A. 1949. Serrhonotus lioccephalus infernalis Waird - in Texas. Herpetologica 5:65-67.

Forbes, T.H. 1941. Observations on the urogenital anatomy of the adult male lizard Sceloporus and the action of implant pellets of testosterone and estrone. J. Morph. 68:31-69.

_____ 1961. Endocrinology of reproduction in cold-blooded vertebrates. In "Sex and Internal Secretions" (W.C.-Young, ed.), 2, 1035-1137. Bailliere, Tindall & Cox.

Fox, H. 1977. The urogenital system of reptiles. In: Gans- C. and T. Pearson. et al. Biology of the Reptilia. Vol. 6, -- Academic Press, New York. pp. 1-128.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Inst. de Geología. UNAM. México.

- Gerard, A.M., R. E. Jones y J.J. Poth. 1973. Thecal vascularity en ovarian follicles of differente size and rank in the lizard Anolis carolinensis. J. Morph. 141:227-233.
- Goin, C.J., O.E., Goin y G.P. Zug. 1978. Introduction of Herpetology. W.H. Freeman and Company San Francisco U.S.A. --- pp.378.
- Goldberg, S.E. 1971. Seasonal ovarian histology of the -- ovoviviparous iguanid lizard Sceloporus jarrovi Cope. J. --- Morph. 132:265-276.
- _____. 1971. Reproductive cycle of the ovoviviparous iguanid Sceloporus jarrovi Cope. Herpetologica 27(2):-123-131.
- _____. 1972. Seasonal weight and cytological changes in the fat bodies and liver of the iguanid lizard Sceloporus jarrovi. Copeia 1972(2):227-232.
- _____. 1973. Ovarian cycle of the western fence -- lizard Sceloporus occidentalis. Herpetologica 29:264-269.
- _____. 1975. Reproduction in the segetruch lizard- Sceloporus graciosus. Amer. Midl. Nat. 95:177-187.
- _____. y R.L. Bezy. 1974. Reproduction in the island night lizard, Nantusia riversiana. Herpetologica 30: -358-360.
- Gorman, G.C. y P. Licht. 1974. Seasonality in ovarian cycles among tropical Anolis lizard. Ecology 55:360-369.
- Grasse, P.B. 1978. Zoología. 3. Vertebrados. Reproducción-Biología, Evolución y Sistemática. Agnatos Peces, Anfibios y Reptiles. Ed. Toray-Masson, S.A. Barcelona España. pp545.
- Guillette, L.J. jr., R.E. Jones, K.T. Fitzgerald y H.A. --- Smith. 1980. Evolution of viviparity in the lizard genus - Sceloporus. Herpetologica 36(3):201-215.
- _____. y Casas-Andreu G. 1980. Fallreproductive activity in the high altitude mexican lizard, Sceloporus grammicus microlepidotus. J. Herp. 14(2):145-147.
- _____. 1981. Seasonal variation in fat body weights of mexican high elevation lizard -- Sceloporus grammicus microlepidotus. J. Herp. 15(3):366-371.
- Guraya, S.S. 1965. A histolochemical study of follicular atresia in the snake ovary. J. Morph. 117:151-170.
- _____. 1978. Maturation of the follicular wall of -- non-mammalia a vertebrates. In: The Vertebrate Ovary: Compara

tive Biology and Evolution, Ed. R.W. Jones Plenum Press, New York. pp.290-301.

Han W.E. y S.W. Tinkle. 1965. Fat body cycling and experimental evidence for its adaptative significance to ovarian follicle development in the lizard Uta stansburiana. J. Exp. Zool. 158:79-86.

Henneguy, L.F. 1895. Sur la fragmentation parthenogenesique des ovules des vertébrés pendant l'atresie des follicles-de Graaf. C. R. Soc. Biol., Paris 45:500-502.

Hett, J. 1924. Das Corpus Luteum der Zaneidechse (Lacerta agilis). Z.mirkr.-anat. Forsch. 1:41-84.

Hunsaker II. 1962. Ethological isolating mechanisms in the Sceloporus torquatus group of lizards. Evolution 16:62-74.

Kehl, R. 1935. Note preliminaire sur le cycle génital chez quelques reptiles sahariens, C.R. Soc. Biol., Paris 118: -- 1077-1079.

Licht, P. 1967 a. Environmental control of annual testicular cycles in the lizard Anolis carolinensis. I. Interaction of light and temperature in the initiation of testicular recrudescence. J. exp. Zool., 165:505-516.

_____ 1967 b. Environmental control of annual testicular cycles in the lizard Anolis carolinensis II Seasonal variation in the effects of photoperiod and temperature on testicular recrudescence. J. exp. Zool. 166:243-253.

_____ 1971. Regulation of the annual testis cycle by photoperiod and temperature in the lizard Anolis carolinensis Ecology 52:245-252.

_____ 1973. Influence of temperature and photoperiod on the annual ovarian cycle in the lizard Anolis carolinensis. Copeia 1973 (3):465-472.

_____ y S.L. Pasu. 1967. Influence of temperature on lizard testes, Nature Lond. 213:672-674.

_____, S.E. Hoyer y P.G.W.J. Van Oordt. 1969. Influence of photoperiod and temperature on testicular recrudescence and body growth in lizard Lacerta sicula and Lacerta muralis. J. Zool. London 157:469-501.

_____ y H.C. Gorman. 1970. Reproductive and fat cycles in Caribbean Anolis lizard. Univ. Calif. Publ. Zool. 95:1-52

Lin, E.J.I. 1975. Fatbody and liver cycles in two tropical lizard Chamaeleo banneli and Chamaeleo jacksoni (Reptilia; Lacertilia; Chamaeleonidae). J. Herpetol. 13:113-117.

Loyez, M. 1906. Recherches sur le développement ovarien des-oeufs méresthiques à vitellus nutritif abondant. Arch. --- Anat. Micr., 8:69-398.

Marion, K.E. 1970. Temperature as the reproductive cue for the female fence lizard Sceloporus undulatus. Copeia 1970; - 562-564.

_____. 1982. Reproductive cues for gonadal develop-ment in temperate Reptiles: temperature and photoperiod effects on the testicular cycle of the lizard Sceloporus undu-latus. Herpetologica 38(1):26-39.

_____. y C.J. Sexton. 1971. Reproductive cycle of -- the lizard Sceloporus malachiticus in Costa Rica. Copeia - 1971:517-126.

Marques, M.C. y J. Pamos. 1972. Manual de prácticas de en-tomología. Fac. de Ciencias, UNAM. pp. 149.

Marsall, A.J. y F.Hook. 1960. The breeding biology of --- equatorial vertebrates: Reproduction of the lizard Agama --- agama lionotus Boulenger at Lat.-0 OLN. Proc. Zool. Soc. --- Lond. 134:197-205.

Mayhew, G.W. 1963. Reproduction in the granite spiny li- zard Sceloporus orcutti. Copeia 1963(1):144-152.

_____. 1964. Photoperiodic response in three species of the lizard genus Uma. Herpetologica 20:95-113.

_____. 1966. Reproduction in the psammophilous li- zard Uma scoparia. Copeia 1966(1):114-122.

_____. y S.J. Wright. 1970. Seasonal changes in tes-ticular histology of three species of the lizard genus Uma. J. Morph. 130(2):163-185.

Miller, E. 1948. The seasonal histological changes occu-rring in the ovary, corpus luteum and testis of the vivipa-rous lizard Xantusia vigilis. Univ. Calif. Publ. Zool. 47:- 197-224.

_____. 1951. Some aspects of the life history of the - yucca night lizard, Xantusia vigilis. Copeia 1951(2):114-120

_____. 1954. Further observations on reproduction in - the lizard Xantusia vigilis. Copeia 1954:38-40.

Mool, E.O. y J.M. Logler. 1971. The life history of a neo-tropical slider turtle, Pseudemys scripta (Scroeff) in Pa-nama. Bull. Los Angeles County Mus. nat. Hist. Sci.(11):1-102.

Mulaik, D. 1946. A comparative study of the urogenital sys

- tems of an oviparous and two ovoviviparous species of the lizard genus Sceloporus. Bull. Univ. Utah biol. Ser. 37:3-24.
- Nagy, K.A. 1973. Behavior, diet and reproduction in a desert lizard, Sauromalus obesus. Copeia 1973:93-102.
- Newlin, M.E. 1976. Reproduction in the buch grass lizard - Sceloporus scalaris. Herpetologica 32:171-184.
- Observatorio Meteorológico Nacional. 1975 - 1980. Fichas sobre el registro de temperatura y precipitación pluvial de la estación meteorológica de Monte Alegre, Ajusco, D. F.
- Orr, P. T. 1978. Biología de los vertebrados. 4^a ed. edit-Interamericana. México. pp. 545.
- Panigel, M. 1951 a. L'évolution du corps jaune au cours de la gestation chez le lézard Zootoca vivipara (Lacerta vivipara J). Ann. Endocr. 12:206-221.
- 1951 b. Etude anatomohistologique des corps atretiques pendant la gestation chez le lézard Zootoca vivipara (Lacerta vivipara J). Bull. soc. Zool, Fr. 76:75-78.
- Pearson, O. 1954. Habits of the lizard Liolaemus multiformis at high altitudes in southern Peru. Copeia:1954:111-116.
- Perry, J.S. y I. T. Rowlands. 1962. The ovarian cycle in vertebrates. In "The Ovary" (S. Zuckerman, ed). I, 275-309. Academic Press, London and New York.
- Pianka, E.R. 1980. Ecología Evolutiva. Edit. Omega S. A. -- Barcelona, España. pp.365.
- Porter, K.R. 1972. Herpetology. W.B. Saunders Company Philadelphia. London. Toronto. pp. 524.
- Pough, F.H. 1973. Lizard energetics and diet. Ecology 54: 337-344.
- Presst, I. 1971. An ecological study of the viper Vipera verus in southern Britain. J. Zool. Lond. 164:373-418.
- Rabinovich, J.E. 1980. Introducción a la ecología de poblaciones animales. edit. CESSA, México. pp. 313.
- Reiss, P. 1925. Sur les caractères sexuels secondaires chez le lézard Sceloporus. Soc. Biol. 83(9):445-447.
- Roosen-Bunge, G. 1977. The process of spermatogenesis in animals development. Cell biology series. Cambridge Univ. Press N.Y. U.S.A. pp. 1-100.
- Rott, M. 1975. Systemática y Biología de los insectos. Edit. Paraninfo, Madrid, España. pp.151.

- Ruibal, R., R. Philibosian y J.L. Adkins. 1972. Reproductive cycle and growth in the lizard Anolis acutus. Copeia 1972(3):509-518.
- Pugh, R. 1964. Vertebrates embryology the dynamics of development. Harcourt, Brace & World inc. pp.600.
- Rzendowski, J. 1981. Vegetación de México. Ed. Limusa -- México. pp.452.
- Sánchez, H.O. 1980. Diagnósis preliminar de la Herpetofauna de Tlaxcala, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. pp. 155.
- Sexton, O.J., H.F. Heatwole y E.H. Meseth. 1963. Seasonal-population changes in the lizard, Anolis limifrons, Panama.-Amer. Midl. Nat. 69:482-491.
- _____, E.P. Ortleb, L.M. Hathaway, R.E. Balinger y P. Licht. 1971. Reproductive cycles of three species of anoline lizard from the Isthmus of Panama. Ecology 52:201-215.
- _____ y O. Turner. 1971. The reproductive cycle of a neotropical lizard. Ecology 52:159-164.
- Shimada, M.K. 1972. Estudio de lagunos perfiles de suelos-derivados de cenizas volcánicas y de Ando del Ajusco, D. F.-Tesis, Fac, de Ciencias, UNAM. México.
- Smith, H.M. 1939. The mexican and Central American lizard-of the genus Sceloporus. Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist. -- 26:1-397.
- _____, G. Sinelnik, J.D. Fawcett y R.E. Jones. 1973.- A survey of the chronology of ovulation in Anoline lizard genera. Trans. Kansas Ac., 75(2):107-120.
- _____ y R.B. Smith. 1976. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol IV. Source analysis and Index for Mexican-Amphibians. John Johnson, North Bennington, vt.
- Smith, R. L. 1980. Ecology and field biology, Third edition Harper & Row, Publishers, New York. pp 854.
- Telford, S.R. jr. 1970. Seasonal fluctuations in liver and fat body weights of the Japanese lacertilia. Takydromus tachydromoides Schlegel. Copeia 1970(4):631-639.
- Tinkle, D. J. 1961. Population structure and reproduction-in the lizard Uta stansburiana steinereri. Am. Midl. Nat. --
- _____ 1969. The concept of reproductive effort and its relation to the evolution on life histories of lizards. Am. Nat. 103(933):501-516.

Tinkle, D.W. y L.H. Irwin. 1965. Lizard reproduction: refractory period and response to warmth in Uta stansburiana females. Science 148:1613-1614.

_____ y J.W. Gibbons. 1977. The distribution and -- evolution of viviparity in reptiles. Mis. Pub. Mus. Zool.-Univ. Michigan (154):1-55.

Unsicker, K y G. Burnstick. 1975. Myoid cells in the peritubular tissue (lamina propria) of the reptilian testis. - Cell. Tiss. Res. 163:545-560.

Varma, S.K. 1970. Morphology of ovarian changes in the -- garden lizard Calotes versicolor. J. Morph. 131:195-209.

_____ y S.S. Guraya. 1973. Histochemical observa--- tions on the granulosa (follicular) cells in the preovulatory and postovulatory follicles of the garden lizard ovary. - Acta Anat. 85:563-579.

Vitt, L.J. y H.J. Price. 1982. Ecological and evolutiona--- ry determinants of Relative Clutch Mass in lizards. Herpetologica 38(1):237-255.

Weekes, H.C. 1934. The corpus luteum in certain oviparous- and viviparous reptiles. Proc. Linn. Soc. NSW. 59:300-391.

_____ 1935. A review of placentation among reptiles with particular regard to the function and evolution of the placenta. Proc. Zool. Soc. London. 3-4:625-645.

Werler, J.E. 1949. Reproduction of captive Texas and Mexi- can lizards. Herpetologica. 5:67-70.

Wilhoft, D.C. y W.B. Quay. 1961. Testicular histology and seasonal changes in the lizard Sceloporus occidentalis. J. Morph. 108:95-106.

_____ 1963. Gonadal histology and seasonal changes in the tropical Australian lizard Leiopeltis rhomboidalis. - J. Morph. 113:185-204.

_____ y E.O. Reiter. 1965. Sexual cycle of the li- zard Leiopeltis fuscum a tropical Australian skink. J. -- Morph. 116:379-388.