



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
"IZTACALA"

## VARIACION GEOGRAFICA DE Sceloporus grammicus (LACERTILIA: IGUANIDAE), EN EL VALLE DE MEXICO.

### TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

MARIA SILVIA GONZALEZ PEREZ



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.

## DEDICATORIA

A Dios porque él es, la energía constante de cada ser.

A mis padres, Rafael González Pérez y María Silvia Pérez de González por haberme brindado todo su apoyo, cariño y comprensión a lo largo de toda mi vida.

A mis hermanas; Maru, Paty, Bety y Angélica, por su cariño y como estímulo - para seguir adelante.

A Rogelio por el apoyo y el -- aliento que supo infundirme.

A mis amigos y compañeros como estímulo al triunfo en la lucha por la - vida.

## A G R A D E C I M I E N T O S

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a las siguientes personas:

Al Biol. José Luis Camarillo Rangel, por su apoyo y dirección para la realización del presente trabajo.

Al M. en C. José Luis Pablos Hach, por haberme brindado su apoyo y amistad en todos los aspectos y principalmente durante este estudio.

A la M. en C. Catalina Chávez T. y al Biol. Julio Lemus-E., por la revisión del presente escrito.

Al Actuario Antonio Villareal, por su ayuda incondicional en todo momento para el procesamiento de los datos.

Al Sr. Mario Reyes, por su gran apoyo para el procesamiento de los datos, así como la paciencia que me proporcionó.

Al Fis. Raúl Gallardo, por las orientaciones estadísticas brindadas para este estudio.

Al Dr. Ticúl Alvarez y al Biol. Guillermo Lara, quienes colaboraron en la apreciación de las variables tomadas.

Al Dr. Sites, por los comentarios respecto a la especie--  
aquí trabajada.

Al Biol. Enrique Godínez, por la ayuda prestada en el --  
laboratorio y las facilidades para consultar la bibliografía.

Al Biol. Jorge Luis Hernández, por la ayuda prestada en--  
el laboratorio.

Al Arq. Jorge Sosa, por su ayuda en la opinión y elabo--  
ración de las láminas de dibujo.

Al Sr. Diego de Anda, por la ayuda y asesoramiento en el  
material fotográfico.

Al Biol. Rogelio Acosta, por la ayuda, opinión y colabo--  
ración en la realización de este escrito.

Y a todos mis compañeros y amigos, que de una u otra for  
ma me brindaron su apoyo desinteresadamente.

## C O N T E N I D O

CAPITULO	PAG.
RESUMEN	
1. INTRODUCCION . . . . .	1
2. OBJETIVOS . . . . .	4
3. ANTECEDENTES . . . . .	5
4. DESCRIPCION GENERAL DEL VALLE DE MEXICO . . . . .	9
4.1 Localización y relieve . . . . .	9
4.2 Geología . . . . .	13
4.3 Geomorfología . . . . .	15
4.4 Edafología . . . . .	16
4.5 Hidrología . . . . .	19
4.6 Climatología . . . . .	22
4.6.1 Temperatura . . . . .	24
4.6.2 Precipitación . . . . .	25
4.6.3 Húmedad atmosférica . . . . .	25
4.6.4 Evaporación potencial . . . . .	26
4.6.5 Vientos . . . . .	27
4.7 Flora . . . . .	27
4.8 Fauna . . . . .	32
5. MATERIAL Y METODO . . . . .	35
5.1 Trabajo de Campo . . . . .	35

CAPITULO	PAG.
5.2 Trabajo de Laboratorio . . . . .	36
5.3 Trabajo de Gabinete . . . . .	39
6. RESULTADOS . . . . .	43
6.1 Análisis Univariado . . . . .	43
6.1.1 Modelo de Coloración Dorsal . . . . .	43
6.1.2 Modelo de Coloración Ventral . . . . .	44
6.1.3 Modelo de Coloración del Cuello . . . . .	45
6.1.4 Condición Multiestado . . . . .	46
6.1.5 Datos Merísticos . . . . .	47
6.1.6 Datos Morfométricos y Proporciones. . . . .	52
6.2 Análisis Multivariado . . . . .	57
7. DISCUSION . . . . .	60
7.1 Análisis Univariado . . . . .	60
7.1.1 Tipo de Coloración . . . . .	60
7.1.2 Caracteres Multiestado . . . . .	62
7.1.3 Datos Merísticos . . . . .	63
7.1.4 Datos Morfométricos y Proporciones. . . . .	65
7.2 Análisis Multivariado . . . . .	67
8. CONCLUSIONES . . . . .	76
9. RECOMENDACIONES . . . . .	79
ANEXOS . . . . .	80a
GLOSARIO . . . . .	97
BIBLIOGRAFIA . . . . .	105

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO No.	TIPO DE ANEXO	PAG.
1	Tipos de Coloración . . . . .	81
2	Medidas Multiestado . . . . .	83
3	Medidas Merísticas . . . . .	87
4	Medidas Morfométricas . . . . .	91
5	Proporciones . . . . .	94

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.	TIPO DE FIGURA	PAG.
1	Tipos de coloración dorsal . . . . .	81a
2	Tipos del carácter multiestado, IF, forma del - interparietal . . . . .	83a
3	Tipos del carácter multiestado, I, interparie-- tal . . . . .	83b
4	Tipos del carácter multiestado, P, parietal .	84a
5	Tipos del carácter multiestado, FP, frontoparie- tales. . . . .	84b
6	Tipos del carácter multiestado, F, frontal .	85a
7	Medidas merísticas . . . . .	87a
8	Medidas merísticas . . . . .	89a
9	Medidas merísticas . . . . .	89b
10	Medidas morfométricas . . . . .	91a

## INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA	TIPO DE GRAFICA	PAG.
No.		
6.1	Histograma de frecuencia, coloración dorsal .	43a
6.2	Histograma de frecuencia, coloración ventral .	44a
6.3	Histograma de frecuencia, coloración del cuello	45a
6.4	Histograma de frecuencia, condición multiestado (IF) . . . . .	46a
6.5	Histograma de frecuencia, condición multiestado (IF) . . . . .	46b
6.6	Histograma de frecuencia, condición multiestado (F, FN) . . . . .	47a
6.7	Histograma de frecuencia, condición multiestado (FN) . . . . .	47b
6.8	Histograma de frecuencia, condición multiestado (IN) . . . . .	47c
6.9	Histograma de frecuencia, condición multiestado (IN) . . . . .	47d
6.10	Diagramas de Dice y Lerras con datos merísticos ED, EV, AC . . . . .	48a
6.11	Diagramas de Dice y Lerrañ con datos merísticos LP, SUPL, SUBL . . . . .	48b

GRAFICA	TIPO DE GRAFICA	PAG.
No.		
6.12	Diagramas de Dice y Lerras con datos merísticos INTF, SUBF, SUOC . . . . .	49a
6.13	Diagramas de Dice y Lerras con datos morfomé- tricos LHA, LHOC, LHO . . . . .	52a
6.14	Diagramas de Dice y Lerras con datos morfomé- tricos LHJ, LO, DO . . . . .	52b
6.15	Diagramas de Dice y Lerras con datos morfomé- tricos AZ, LT, AH . . . . .	53a
6.16	Análisis de Tukey, con datos morfométricos LHA, LHO, LINT, AINT . . . . .	56a
6.17	Análisis de Tukey, con datos morfométricos y -- proporciones LOT, DJ, R2, R3 . . . . .	56b
6.18	Análisis de Tukey con las proporciones R4, R5,- R6, R7 . . . . .	56c
6.19	Análisis de Tukey con las proporciones R8, R9,- R10, R12 . . . . .	56d
6.20	Análisis de Tukey con las proporciones R13, R15 R16, R17 . . . . .	56e
6.21	Análisis canónico, por localidad, con datos mor- fométricos y proporciones, sin considerar al -- sexo . . . . .	57a

GRAFICA	TIPO DE GRAFICA	PAG.
No.		
6.22	Análisis canónico, por localidad, con datos <u>mor</u> fométricos y proporciones, para el caso de las- hembras . . . . .	58a
6.23	Análisis canónico, por localidad, con datos <u>mor</u> fométricos y proporciones, para el caso de los- machos . . . . .	59a

## INDICE DE MAPAS

MAPA No.	TIPO DE MAPA	PAG.
4.1	Area de estudio (Valle de México) . . . .	9a
4.2	Tipos de suelos, del Valle de México . . . .	17a
4.3	Tipos y subtipos climáticos (según el sistema - de clasificación climática de Köppen, modifica- do por E. García, 1973) . . . . .	24a
4.4	Zonificación térmica, de la Cuenca de México - (García, 1973) . . . . .	25a
8.1	Distribución geográfica de los diferentes cario- tipos de <u>Sceloporus grammicus</u> en el Valle de -- México . . . . .	73a

## INDICE DE TABLAS

TABLA No.	TIPO DE TABLA	PAG.
5.1	Características geográficas . . . . .	35a
6.1	Coloración dorsal . . . . .	43b
6.2	Coloración ventral . . . . .	44b
6.3	Coloración del cuello . . . . .	45b
6.4	Condición multiestado . . . . .	47d
6.5	Datos merísticos en diagramas de Dice y Lerras.	51a
6.6	Datos morfométricos en diagramas de Dice y Le-- rras . . . . .	55a
6.7	Análisis canónico por localidad . . . . .	57b
6.8	Análisis canónico considerando a las hembras .	58b
6.9	Análisis canónico considerando a los machos .	59b
7.1	Caracteres morfométricos y merísticos, de las - seis poblaciones . . . . .	71a
7.2	Caracteres morfométricos y merísticos, de las - poblaciones estudiadas por otros autores . . .	71b

## RESUMEN

El presente trabajo constituye una serie de estudios para el mejor conocimiento de la lagartija del género Sceloporus-grammicus, en algunas localidades que forman parte del Valle de México. Para ello se requirió de métodos cuantitativos y cualitativos de análisis estadísticos que nos permitieran; tener un mejor conocimiento de esta especie.

Las zonas de estudio fueron seis: Xochimilco, Sierra del Ajusco, Presa Iturbide, Otumba, Ciudad Nezahualcoyotl y el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo, UNAM. Recolectándose en cada zona 40 organismos, tomándose datos cuantitativos y cualitativos, que posteriormente se procesaron estadísticamente, utilizando estadísticas univariadas y multivariadas.

Los resultados aquí obtenidos, nos sugieren que el método multivariado del análisis canónico, aporta más información que el método univariado; ya que nos agrupa las localidades en tres grupos, donde de acuerdo al carácter que influye en ellas las hace semejantes o diferentes. Los agrupamientos fueron: --SAJU-PITU, CCHV-NEZA-XOCH y QTUM, ésta última zona parece ser diferente a las otras.

Al comparar las poblaciones estudiadas con otras especies o subespecies reportadas, se observa que solamente el grupo formado por SAJU-PITU, se asemejan a Sceloporus grammicus --microlepidotus, reportada por Smith (1939).

## 1. INTRODUCCION

La República Mexicana tiene una mayor diversidad de anfibios y reptiles que cualquier región del mundo con dimensiones similares, pero existen pocos estudios biológicos de éstos organismos y las investigaciones disponibles son en su mayoría extranjeras (Casas, 1979). El número de tales publicaciones y la importancia de sus temas (durante los decenios de 1930 a 1950) las hace más trascendentales, pero lamentablemente denotan el escaso adelanto de la herpetología Nacional (Sánchez, 1980).

Recientemente los estudios herpetofaunísticos han llamado la atención a investigadores y estudiantes mexicanos, ya que hasta la mitad de la década de los 70s, de 56 autores avocados al estudio de la herpetofauna Nacional, solo cuatro eran mexicanos. Entre la mayoría de los trabajos realizados encontramos generalmente aquellos cuyo enfoque son los aspectos taxonómicos, de distribución y recientemente algunos estudios de tipo ecológico (Ramírez, et. al., 1979).

En la actualidad el país cuenta con una gran riqueza herpetofaunística que no ha sido estudiada extensamente. En México debido a su situación geográfica y fisiográfica se presenta un amplio rango en variación altitudinal y una enorme diversificación climática; como un reflejo de ellos, entre los reptiles de

mayor abundancia y diversidad en México, tenemos al género --- Sceloporus (Smith, 1939) que proporciona excelentes oportunidades de investigación en biología (Cole, 1970). Dicho género es el segundo grupo más grande de lagartijas de la familia Iguanidae. Comprende de 65 a 70 especies y probablemente es la más -- próspera radiación de iguanidos del Nuevo Mundo al norte de -- Tehuantepec (Sites, 1980).

Varias especies de Sceloporus exhiben un amplio espectro de adaptaciones morfológicas, ecológicas y fisiológicas en una variedad de habitats, ya que se encuentran tanto en desiertos, selvas, praderas y bosques. En ciertos habitats ocupa una amplia gama de microhabitats tales como: tocones, troncos, pastos tejas, paredes, etc..

Dichos organismos se encuentran desde el nivel del mar - hasta más allá de los 4 000 m. (Gutiérrez, 1980). Se encuentran geográficamente distribuidos desde el sur de Canadá, Estados -- Unidos, México y América Central al este de Panamá.

A éste género lo constituyen diferentes grupos (Smith, - 1939); uno de ellos es el grupo "grammicus" en el cual encontramos al complejo de especies denominado "complejo grammicus" formado por las siguientes subespecies hasta 1975:

Sceloporus grammicus grammicus, Sceloporus grammicus disparilis y Sceloporus grammicus microlepidotus (Smith y Lafe, 1945; -- Hall, 1973). Sin embargo recientemente Sceloporus grammicus --

tamaulipensis ha sido descrita como una nueva subespecie, en -- cambio Sceloporus grammicus disparilis ha sido rechazada como - subespecie válida y es colocada como sinónimo de Sceloporus -- grammicus microlepidotus (Sites y Dixon, 1981).

La variación morfológica de este complejo ha presentado problemas taxonómicos, los cuales no han sido aclarados (Sites- y Dixon, 1981), entre ellos tenemos: formación de especies, variación cromosómica y distribución geográfica.

Se menciona también que existe una variación cromosomal-extensiva en todo el rango de Sceloporus grammicus (Hall, 1973) lo cual trae consigo la concepción de modelos de especiación -- que explican el rol de cambio cromosomal.

Actualmente Wilson, et. al. (1974, 1975 y 1977) y Bush, - et. al. (1977) han correlacionado cambios en los cromosomas con evolución morfológica y proponen que han surgido rearrreglos que pueden alterar los genes regulatorios e indirectamente influir- en los modelos de desarrollo fenotípicos.

## 2. OBJETIVOS

El siguiente estudio tiene como objetivo principal aportar información al conocimiento de la variación geográfica y -- sistemática del complejo de Sceloporus grammicus en el Valle de México, utilizando para ello algunas técnicas de estadísticas - univariada y multivariada.

Específicamente:

- 1.- Estudiar la variación que existe en los diversos caracteres morfométricos, meristemáticos, multiestado- y de coloración en seis poblaciones de Sceloporus -- grammicus del Valle de México, mediante la aplica- - ción de técnicas estadísticas.
- 2.- Correlacionar los parámetros climáticos (temperatura y precipitación) con la variación de los caracteres- taxonómicos.
- 3.- Discutir la variación taxonómica de las poblaciones- del "complejo Sceloporus grammicus" en el Valle de - México.

### 3. ANTECEDENTES

Dentro de los estudios realizados con el "complejo grammicus" encontramos las siguientes investigaciones:

Smith (1939) hace una descripción de la especie, definiendo tres especies y dos subespecies; proporcionando además una clave de subespecies del "grupo grammicus".

Smith y Laufe (1945) sugirieron cambios taxonómicos en el "complejo grammicus" y lo reorganizan en dos especies heterolepis y grammicus, esta última con tres subespecies Sceloporus grammicus disparilis, Sceloporus grammicus grammicus y Sceloporus grammicus microlepidotus, basandose para ello en el número de escamas dorsales.

Smith y Taylor (1950) señalan que las especies tienden a la formación de poblaciones locales.

Pie (1963) hace un estudio anatómico comparativo del aparato reproductor de Sceloporus grammicus, proporcionando además datos de caracteres merísticos tales como el número de escamas dorsales, ventrales, alrededor del cuerpo, dorsales a lo largo de la cabeza y el número de poros femorales.

González (1964) hace un estudio de la fauna herpetológica de las serranías que bordean la Cuenca de México, mencionando las zonas altitudinales donde se localizó a la especie Sceloporus grammicus.

Hall y Selander (1973) describen seis poblaciones parapátricas que difieren en una o más fijaciones y/o polimorfismos de fisiones céntricas del cariotipo primitivo o estandar, mencionando la existencia de una probable zona de hibridación parapátrica que ocurre dentro del Valle de México para tres pares de diferencias cariotípicas, dicha zona de hibridación ocurre en una zona de aproximadamente 400 m. de ancho pasando a través del área del Cerro del Potrero en Zoquiapan, Puebla.

Sánchez (1980) hace mención de los hábitos de Sceloporus grammicus microlepidotus en el Parque del Pedregal de San Angel Distrito Federal.

Sites y Dixon (1981) describen una nueva subespecie de lagartija Sceloporus grammicus tamaulipensis al noroeste de México, haciendo algunos comentarios en su evolución y la posición taxonómica de Sceloporus grammicus disparilis así como su distribución, morfometría, patrón de coloración, datos cromosomales y de aloenzimas.

Sites (1982) reportó la variación morfológica en la mayoría de las poblaciones aisladas geográficamente y sugiere un aislamiento alopátrico antes que el aislamiento citogenético, debido a ordenamientos cromosomales o cambios fenotípicos.

Lara (1983) describe dos nuevas especies de acuerdo a la variación morfológica que encontró: Sceloporus anahuacus y Sceloporus palaciosi, anexando una discusión en cuanto a la di-

ferenciación morfológica entre Sceloporus anahuacus, Sceloporus palaciosi y Sceloporus microlepidotus y su relación con la diferenciación cariotípica hecha por Hall y Seländer (1973) en el "grupo grammicus".

Sites (1983) menciona un polimorfismo cromosomal descubierto en todos los citotipos de Sceloporus grammicus; la distribución y frecuencia de polimorfismos dentro de la muestra sugiere que el cromosoma heterocigótico puede o no ser apreciablemente menos viable y menos fijo que los homocigóticos y probablemente son los responsables de promover divergencias genéticas y de especiación de este "grupo".

Gutiérrez (1983) compara el comportamiento, territorialidad y hábito hogareño en dos especies simpátricas Sceloporus grammicus y Sceloporus scalaris en la Reserva de la Biosfera en la Michilía, Durango, México.

Ortega y Barbault (1984) describen el ciclo reproductivo de poblaciones de Sceloporus grammicus en la Reserva de la Biosfera de la Michilía, Durango, México; y comparan las características reproductivas de otras poblaciones de la misma especie encontrando diferencias entre ellas.

Casas et. al. (1985) propone diferencias significativas en Sceloporus grammicus en cuanto al tamaño, folidosis y coloración entre las muestras de diferentes lugares. Para ello utilizó un análisis de varianza y multiestado; considerando cinco --

carácteres morfométricos y catorce carácteres merísticos en ---  
catorce poblaciones.

Martínez (1985) mencionó en su trabajo que las poblacio-  
nes del Ajusco así como las del Pedregal de San Angel, México,-  
presentaron marcadas diferencias en cuanto a características --  
morfológicas y biológicas.

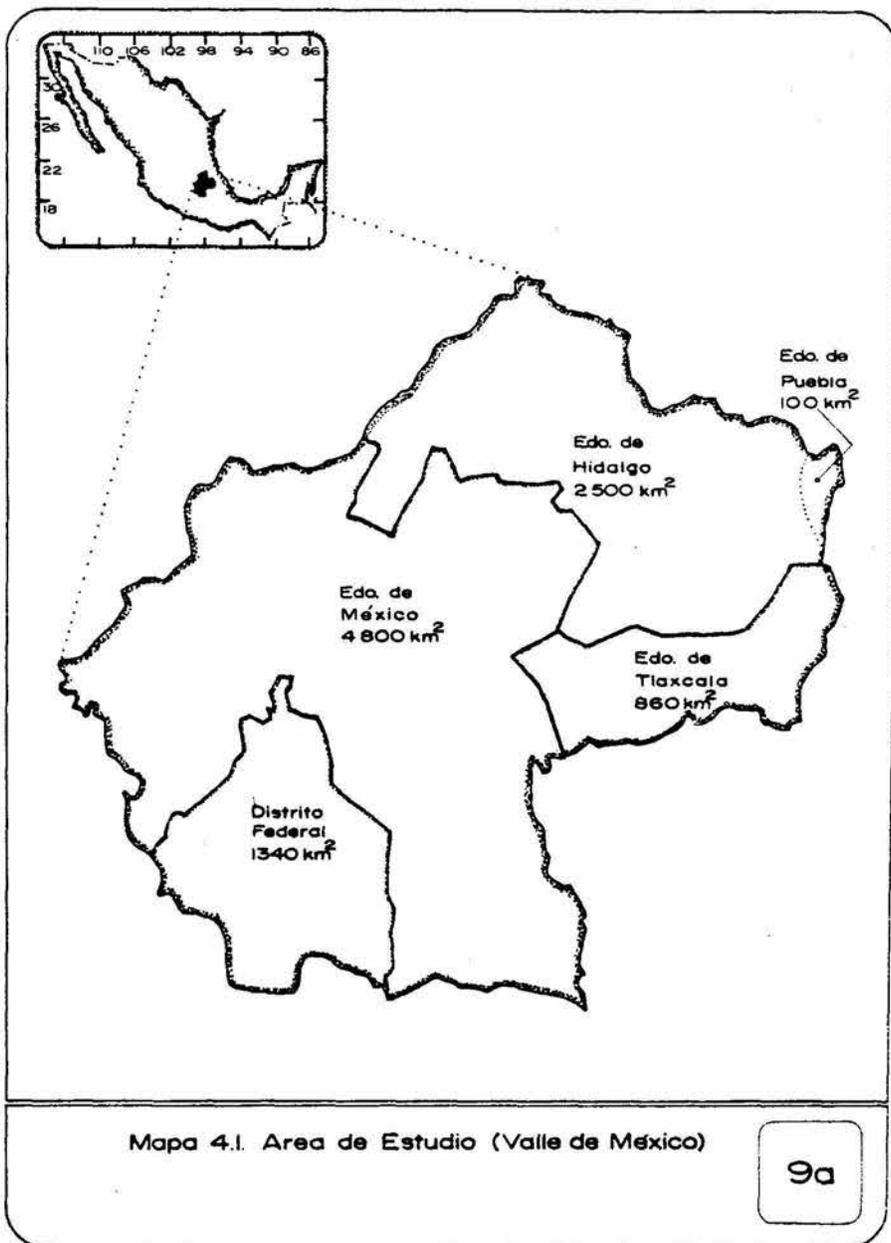
#### 4. DESCRIPCION DEL VALLE DE MEXICO

##### 4.1 Localización y relieve

El Valle de México es una depresión rodeada de montañas y puede considerarse en forma más concreta como una Cuenca lacustre endorreica (cerrada) que en la actualidad se ha vuelto exorreica (abierta); por tal motivo recibe los nombres de: --- "Cuenca de México", "Depresión lacustre" y "Cuenca del Valle de México". No obstante estos nombres es más preciso desde el punto de vista geográfico, el primero, que ya es muy usado en la actualidad.

La Cuenca de México se encuentra situada en la posición sur de la Altiplanicie Mexicana (Mapa, 4.1), y de acuerdo a las dimensiones que actualmente se le consideran, se ubica entre -- los meridianos  $98^{\circ}12'$  y  $99^{\circ}30'$  longitud oeste y los paralelos  $19^{\circ}00'$  y  $20^{\circ}19'$  latitud norte.

El contorno de la Cuenca es irregular, alargado de norte a sur con una extensión amplia hacia el noroeste. En su eje mayor desde las chinampas de Xochimilco al sur, hasta las regiones semiáridas de Pachuca al norte mide unos 110 Km.; en su eje menor, desde las Sierras de las Cruces en el oeste hasta la cima del Iztaccíhuatl en el este, mide unos 80 Km., incluyendo la región de Apan, Tohac y Tecocomulco, situadas en el pie norte-



de la Sierra de Calpulalpan, la Cuenca cubre un área de unos --  
9 600 Km<sup>2</sup>.

Así pues, completamente rodeada de montañas, siendo las--  
del sur las más importantes, la gran planicie central de la --  
Cuenca tiene una amplitud que oscila entre los 2 249 m.s.n.m. -  
en el sur y 2 390 m.s.n.m. en el norte. Sus límites son los si-  
guientes:

Norte.- Sierra de Pachuca, Zumate, Ventanas del Chico, -  
las Monjas, el Jacal, el Horcón, Peña de Aguila, Peñas Cargadas  
Sierra de las Navajas, Cerro de las Navajas y los Valles de Tu-  
la y del Mezquital.

Noroeste.- Sierra de Tezontlalpan, Cerros de Lagunilla,-  
Aranda, Jalpan, San Sebastián y Sincoque, Sierra de Tepotzotlán  
Sierra de Alcaparrosa y Cerro de Tepotzotlán.

Oeste.- Sierra de Monte Alto y Monte Bajo, considerando-  
como una continuación de la Sierra del Ajusco y Valle de Toluca

Suroeste.- Sierra de las Cruces, Cerro de San Miguel y -  
Capezas.

Sur.- Sierra del Ajusco, Cerros de la Malinche, Ajusco y  
Xitle. Los Valles de Cuernavaca y Cuautla, así como una cadena-  
de montañas denominada Chichinautzin.

Sureste.- Sierra de Cuatzin, considerada como una conti-  
nuación de la Sierra del Ajusco, Cerro Pelado, Oyamero, Cuaut--  
zin y Teutli.

Este.- Sierra Nevada, Popocatepetl (ambas alcanzan las mayores altitudes 5 452 m.), Iztaccíhuatl (5 284 m.), Papagayo, Telapón (3 396 m.) y Tláhuac (4 130 m.), el Valle de Puebla y Tlaxcala; así como una serie de serranías que forman el parte aguas un poco indefinido en los sub-valles de Apan, Tochac y Tecocomulco. La parte norte de esta sierra de Tláloc y Sierra de Río Frío.

Noreste.- Sierra de Patlachique, Cerro de Patlachique, Sierra de Tepeapulco, Sierra Xihuico.

Por otro lado la Cuenca contiene aún pequeños depósitos de agua en el ex-lago de Texcoco al oriente de la ciudad de México, así mismo en el sur, el lago de Xochimilco, el cual ha quedado reducido a una serie de canales. Dichos depósitos podrían considerarse como los últimos vestigios de los antiguos lagos.

Los lagos de Zumpango, Xaltocan, San Cristóbal, Chalco, desgraciadamente ya desaparecieron, formaban parte del conjunto de lagos que humedecían la atmósfera de la Cuenca de México.

La Cuenca de México puede dividirse en tres regiones:

1.- Región Septentrional; representa en parte la continuación de la Planicie Meridional, se extiende hacia el norte hasta las estribaciones de la Planicie de Pachuca, que presenta una forma de macizo alargado con numerosas cumbres de altitud relativamente uniforme 3 000 m.. El Cerro de Xihuingo al NW de-

la Cuenca con una altitud de 2 500 m. y su cima alcanza 3 264 m.s.n.m. su aspecto es de una masa más o menos aislada y de pendiente fuerte; hacia el oeste y noroeste, múltiples elevaciones de las Sierras de Monte Alto y Tepetzotlán y varias prominencias menores forman un parteaguas muy irregular hacia el este. El río más importante y caudaloso de esta región y en general del Valle es el de Cuautitlán, que nace en la Sierra de Monte Alto y tiene como afluentes los ríos de Guadalupe, Tepetzotlán, el grande sale de la Cuenca por el tajo de Mochistengo.

2.- Región Central o Lago de Texcoco, también conocida como región meridional. Limitada al este por la Sierra Nevada y del Río Frío; al oeste por la Sierra de las Cruces; al sur por la Sierra de Chichinautzín, y al norte aunque incompletamente por las elevaciones de la Sierra Petrachique, constituyen la entidad que cuenta con mayores y menores elevaciones, la monotonía de la Planicie Central esta interrumpida por varias elevaciones aisladas, así como por una cadena de volcanes muy recientes como los de la Sierra de Santa Catarina con una altitud de 2 750 m. aproximadamente.

De la Sierra de las Cruces bajan ríos importantes: El Magdalena y el Eslava que se presentan para formar el río Churubusco. También de la Sierra de las Cruces, cerca de los manantiales del Desierto de los Leones, nacen los ríos de San Joaquin y los Morales que unidos constituyen el río Consulado. Del-

antiguo lago de Texcoco en la actualidad casi desecado, desembocan ríos que solamente llevan agua en tiempos de lluvias y son: Iztapan, Teotihuacan, Mezquiyapan, Papalota, Texcoco, Chapingo, Tlanepantla, los Remedios, etc..

3.- Región del Sur o de los antiguos lagos de Chalco y Xochimilco, de la vertiente del Ajusco bajan hacia el lago de Xochimilco (hoy reducido a una red de canales), dos ríos principales; el de San Juan de Dios y el de San Buenaventura y hacia la región del hoy desecado lago de Chalco descienden dos ríos de las faldas del Iztaccihuatl, el Tenayo y el de San José.

#### 4.2 Geología

La Cuenca tiene formaciones volcánicas, aluviales y lacustres, pertenecientes al terciario medio y superior y al cuaternario.

La formación del terciario medio es la más antigua que aflora en la Cuenca del Valle de México, y forma los fundamentos sobre los que se desarrollan los acontecimientos geológicos posteriores. Representa una formación acumulativa que comprende todos los productos volcánicos emitidos entre el Oligoceno superior y Mioceno.

El terciario superior esta representado por distintas formaciones; unas volcánicas y otras aluviales. De acuerdo a lo

anterior las manifestaciones volcánicas que cubren discordantemente el bloque elevado de la Sierra Nevada se agrupan en la serie andesítica Tláloc, Telapón; su equivalente en el oeste es la serie andesítica de la Sierra de las Cruces.

Al plioceno pertenecen los elevados complejos, algo más jóvenes y con centros erosionados de la Sierra de Guadalupe y de Tepotztlán situados al norte de la Ciudad de México y al -- noroeste de Cuautitlán respectivamente; los de la Sierra del Tigre por Atizapán de Zaragoza y los de la Sierra de Tlaixpan en la región de Texcoco, así como también muchas otras prominencias como el Peñon de los Baños, que se estiman pertenecientes a esta serie de volcanes.

El Cerro del Ajusco, los volcanes del Iztaccíhuatl y Popocatepetl, marcan los elementos pliocénicos, probablemente los más antiguos de la zona de Clarión; los formidables depósitos de avalanchas ardientes que forman los Cerros del Tepozteco probablemente son contemporáneos.

Los pies de todas las elevaciones del terciario medio y superior quedaron cubiertas en el Plioceno superior por abanicos aluviales, testigos de una época de relativa aridez y falta de vegetación.

Los finales del terciario y los comienzos del cuaternario se caracterizan por nuevos impulsos tectónicos y por sus -- cambios climáticos; de seco a húmedo; las aguas formaban arro--

yos y cañones en los complejos volcánicos del terciario, los abanicos aluviales tienen una prodigiosa cantidad de volcánes -- que obstruyen la solidez de los valles, hacia el sur se representan los productos de erosión (conglomerados, gravas y arenas) interstratificándose con corrientes de lava y cenizas de los volcánes en erupción.

#### 4.3 Geomorfología

Pocas regiones del mundo exhiben una variedad de formas volcánicas como la Ciudad de México, formas que dependiendo de su edad geológica se encuentran en distintos grados de conservación.

Algunas son perfectas como los conos casi recientes del Tecajete y la Sierra de Santa Catarina, o elevadas como las del Popocatepetl. Otras como el Iztaccihuatl por estar algo erosionadas aparecen como expresiones morfológicas más complejas. Aún más afectadas por la erosión ocurrida durante millones de años, aparecen las formas de la Sierra de Guadalupe y de la Sierra de Tepotzotlán que apenas permiten reconocer entre las masas, los rasgos volcánicos originales.

Finalmente y ya carentes de toda forma volcánica individual aparecen las Sierras alargadas de norte a sur, que limitan la Cuenca hacia el suroeste y al sureste, constituidas por enor

mes acumulaciones de productos volcánicos emitidos en distintas épocas, destrozadas por movimientos tectónicos de gran importancia y modeladas por varios ciclos de erosión entre los elementos más antiguos figuran las Sierritas de Xochitepec, el Cerro de Zacatepetl y el Cerro de Chapultepec.

De manera general la evolución geomorfológica de la Cuenca lacustre de la Ciudad de México se estima con una desecación generalizada de la misma como consecuencia de un cambio climático después de la última glaciación y posteriormente por una acción antópica muy importante que ha tenido lugar desde la época prehispánica. Esta última acción ha modificado los elementos constitutivos de la Cuenca desde el punto de vista morfogenético, de tal manera que tanto el clima como la región hidrológica, vegetación, y suelos han variado.

#### 4.4 Edafología

Dicha descripción esta hecha en base a la carta edafológica de la República Mexicana; escala 1:1000 000, editada y publicada por la Dirección General de Estudios del territorio -- Nacional (DEGETENAL).

Así, tenemos que la mayor parte del área de nuestra Cuenca esta ocupada por suelos de tipo Feosem; (Hh) predominando el Feosem háplico, distribuido principalmente en la zona centro-

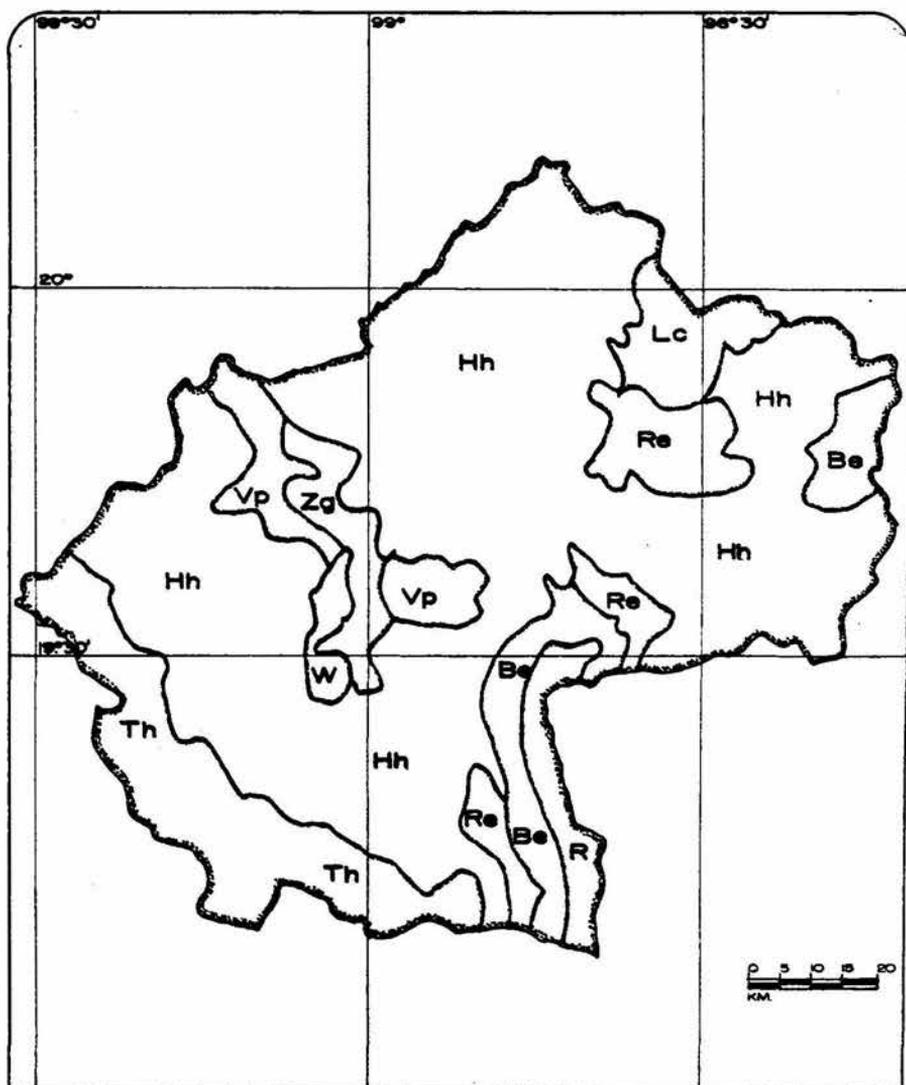
norte, zona sur y zona oriente. Presenta una capa superficial - obscura, suave y rica en materia orgánica.

Existen desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales, y cualquier tipo de vegetación. En la parte sur y oriente de la Cuenca, se encuentra a lo largo de las Sierras del Ajusco Chichinautzín, las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo una franja - de suelo del tipo Andosol, en el que predomina el Andosol húmico (Th) (Mapa, 4.2).

El Andosol es un suelo que se ha formado a partir de cenizas volcánicas, mostrando una vegetación de Pinos, Abetos, -- Encinos, etc.; este tipo de suelo se encuentra en zonas templadas, selvas y zonas tropicales. Cada capa es superficial de color negro, y susceptible a la erosión.

Al oriente de la Ciudad de México, se encuentra en lo -- que podríamos llamar parte del exvaso de Texcoco, un suelo del tipo Planosol (W), el cual se caracteriza por presentar en la - parte superior, una capa más o menos delgada de un material claro ácido e infertil que a veces impide el paso de las raíces, - por debajo de este suelo se observa tepetate; el Planosol se -- presenta en climas semiáridos o templados, su vegetación natural es el pastizal y es también factible a la erosión.

Rodeando al suelo anterior encontramos el Solonchak que lo encontramos ocupando parte del exlago de Texcoco, extendiéndose un poco hacia el norte del mismo. Este tipo de suelo se --



Mapa 4.2. Tipos de Suelos del Valle de México

Hh Ferrisol háptico

W Planosol

Be Cambisol eutríco

Th Andosol húmico

Vp Vertisol pálido

Lc Luvisol crómico

Zg Solonchak greyoo

Re Regosol eutríco

Rd Regosol déstríco

17a

caracteriza por mostrar un alto contenido de sales en algunas partes del suelo o en todas, se encuentra en diversos climas y en zonas donde se acumulan sales solubles. La vegetación si existe es de pastizales o plantas que toleran sales. Son poco susceptibles a la erosión.

Al norte de la Sierra de Guadalupe por la región de Cuauhtitlán, Teoloyucan, Coyotepec, etc., encontramos un suelo de tipo Vertizol predominando el Vertizol pélico (Vp). Así mismo se encuentra en la región de Chinconcuac, Atenco y Texcoco.

El Vertizol es un suelo que muestra grietas anchas y profundas en la época de sequía, con suelos muy duros y arcillosos frecuentemente negros, grises y rojisos. Son de climas templados y cálidos, con una marcada estación seca y otra lluviosa, mostrando una vegetación variada. Su susceptibilidad a la erosión es baja.

En la región de Tecocomulco, al suroeste de Pachuca se encuentra un área muy estrecha, misma que muestra un suelo del tipo Luvisol predominando el Luvisol crómico (Lc); presenta acumulación de arcilla en el subsuelo, son de zonas templadas o tropicales lluviosas, su vegetación es de selva o bosque, son rojos o claros, moderadamente ácidos y son susceptibles a altas erosiones.

En la Sierra Nevada encontramos dos tipos de suelos, Regasol (R), predominando el Regasol eutrítico (Re) y el Cambrisol-

en el que domina el Cambrisol eutríco (Be). Por otro lado encontramos un área hacia el norte de dicha sierra, por la región de Tepeapulco, que también muestra Regasol eutríco.

El Regasol no muestra capas distintas, son claros y se parece a la roca que le dió origen, se puede presentar en muy diversos climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentre.

El Cambrisol es un suelo joven, poco desarrollado en diversos climas, menos en zonas áridas, con cualquier tipo de vegetación, en el subsuelo tiene una capa con terrones que muestra un cambio con respecto al tipo de roca subyacente, con altas acumulaciones de arcilla, su susceptibilidad a la erosión es de moderada a alta.

#### 4.5 Hidrología

Casi todas las corrientes de la Cuenca, por la pendiente y área de escurrimiento, son de tipo torrencial, exceptuando algunas con un área relativamente extensa o alimentada por manantiales importantes. De lo anterior resulta que los ríos sólo --llevan agua mientras ocurre la temporada lluviosa y algunos meses después permanecen secos durante la mayor parte del estiaje. Además se observan fuertes avenidas que constituyen un problema

para la zona que atraviezan, ya que sus cauces son generalmente insuficientes por estar azolvados, aspecto que se ha acentuado con la tala que se ha hecho en grandes extensiones boscosas.

En la Cuenca se pueden distinguir los siguientes conjuntos hidrográficos generales:

Del Sur.- Se caracteriza por la escases de drenaje superficial, sin corrientes bien desarrolladas encontrando unicamente pequeños ríos de escurrimiento raquitico aún en la temporada de tormentas las que quedan totalmente secas después de algunos días posteriores a las lluvias. Lo anterior es el resultado de la creciente permeabilidad que tienen, el suelo y las rocas basálticas sumamente fracturadas que integran las Sierras de esta parte de la Cuenca.

Del Poniente.- Las corrientes que bajan de la Sierra de las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo, son las más importantes -- del Valle, principalmente por ser este conjunto el que recibe -- una de las mayores precipitaciones de la Cuenca.

Estas corrientes que siguen cursos orientados en su mayoría del sureste a noroeste tienen también importancia especial desde el punto de vista de la Cuenca de México, la cual -- atraviesa muchos de los cauces, y por tanto los consiguientes -- riesgos de las corrientes.

Puede considerarse en este grupo, desde el río Eslava -- por el sur hasta el de Cuautitlán por el norte.

Norte.- En esta parte existen pocos ríos de importancia-reuniéndose todos en uno solo llamado río de las Avenidas de -- Pachuca con unas afluentes más o menos notables.

Esta parte de la Cuenca no recibe una precipitación im--portante, fuera de lo que colinda con la ciudad de Pachuca y -- además, el relieve de la región es pobre lo que produce un es--currimiento lento, expuesto por mayor tiempo a las pérdidas de- evaporación e infiltración que en esta zona son fuertes, aunado todo esto, a un largo desarrollo de los cauces.

Noroeste.- Puede considerarse la serie de pequeñas co- - rrientes que drenan la subcuenca de Apan, Tochac y Tecocomulco.

Este grupo tiene la característica que por haber sido -- originalmente pequeñas subcuencas cerradas tienden hacia su par--te central una o varias lagunas que sirven de vasos reguladores de los escurrimientos, actuando como verdaderos tanques de eva--poración.

Oriente.- Corresponden a este grupo un conjunto de ríos- que corren en dirección oriente-poniente, bajando de las esti--baciones de las Sierras del Río Frio y Patichi.

Estos ríos actualmente descargan directamente al lago de Texcoco, los escurrimientos son importantes ya que sus cauces - reciben precipitaciones de consideración.

Sureste.- Estas corrientes bajan del macizo principal de la Sierra Nevada, estando algunos alimentados por manantiales.

Por ser una región de fuerte precipitación, pronunciadas pendientes y abundante vegetación, su escurrimiento es importante aunque en la actualidad se ha mermado considerablemente a causa de los aprovechamientos y a su encauzamiento en canales reducidos, cuya capacidad no es suficiente. Estos ríos en épocas remotas descargaban directamente a la laguna de Chalco pero al ser desecada está, sus corrientes se encauzaron entre bordes artificiales haciendolos tributarios del Lago de Texcoco y la laguna de Tláhuac.

#### 4.6 Climatología

El clima de la Cuenca de México se caracteriza por presentar un clima tropical de altura, el cual se asemeja a los templados y a los fríos por sus valores de temperatura media anual; llevando además características de climas tropicales, en los cuales existen estaciones térmicas marcadas, en cambio las estaciones hídricas pueden ser marcadas. Posee algunos rasgos característicos entre los que destacan diferencias de temperatura que ocurren a menudo durante el día. Parece ser que, el aire enrarecido es el principal causante de estos cambios, aunque la baja humedad atmosférica contribuye con este fenómeno.

Otro factor determinante, son los vientos alisios que proceden del Golfo de México, ya que acarrean aire húmedo, nece

sario para las precipitaciones.

La diversidad climática es provocada por la diferencia - topográfica y los accidentes orográficos y a menudo las condiciones varían significativamente de un lugar a otro a pesar de la corta distancia que los separa.

El Sistema Köppen (1948), para el Valle de México es el siguiente:

- |       |   |
|-------|---|
| BSKWg | comprende casi toda la zona, con precipitaciones medias anuales inferiores a 600 mm.    |
| CWbg  | abarca el área con precipitación media anual superior a 600 mm.                         |
| ET    | se presenta en las partes más altas de la Sierra Nevada, Ajusco y Sierra de las Cruces. |

Estas tres categorías dan solo una caracterización muy grande de la diversidad de los climas en el área. García en una publicación (1973), propone una subdivisión más fina de los tipos de Köppen para el Valle de México, haciendo resaltar principalmente las diferencias de humedad, que constituyen al factor local de mayor importancia entre los que determinan la distribución de las plantas.

Según el Sistema modificado de García (1973) se definen los siguientes subtipos climáticos.

- |               |  |
|---------------|--|
| C(W0)(W)b'(i) | se encuentra en la parte del lecho de la Cuenca de México, no ocupada por los climas BS. |
| C(W1)(W)b(i') | se localiza sobre la parte baja de las monta--   |

ñas que rodean la Cuenca.

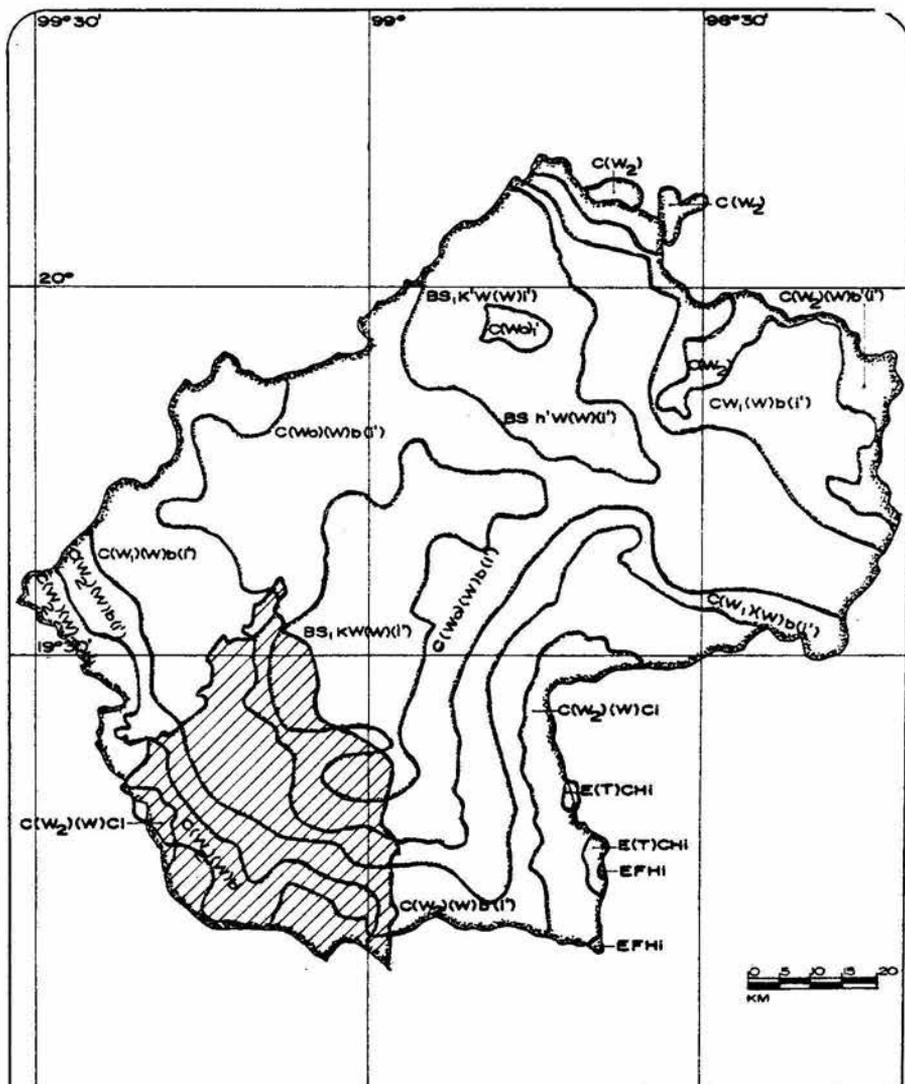
- C(W2)(W)b(i') en las laderas montañosas que rodean a la Cuenca con una altitud comprendida entre los 2 400 y 2 800 m. aproximadamente. También encontramos el tipo C(W2)(W)bi.
- C(W2)(W)b'i en las laderas montañosas de altitud superior a 2 800 m.
- C(W2)(W)ci arriba de las anteriores hasta una altitud inferior a los 4 000 m.
- E(T)CHi en los picos más altos del Popocatepetl y del Iztaccihuatl de altitud superior a 5 272 m. -- (Mapa, 4.3).

#### 4.6.1 Temperatura

Conforme lo indican las isotermas, la temperatura media anual del Valle de México varía entre 15° a 16°C. El gradiente térmico en función del incremento de la altura, es cercano a -- 0.6°C por 1 000 m., de tal manera que a 3 000 m. de altura, la temperatura media anual, es de 11°C aproximadamente, a 4 000 m. es probablemente de 5°C y a 5 000 m. de -1°C.

En altitudes por encima de 3 400 m., la temperatura baja a 0°C, ésta es de esperarse en cualquier época del año, en cambio en la llanura por lo general hay un período libre de heladas de unos 7 a 9 meses, aunque las más tardías pueden presentarse en abril y las más tempranas en septiembre.

El promedio de las temperaturas máximas del mes más calu



**Mapa 4.3. Tipos y Subtipos Climáticos.**  
 (Según el sistema de clasificación climática de Köppen,  
 modificado por E. García, 1973).

24a

roso del año (generalmente abril a mayo ) fluctúan entre 25°C a 28°C en la Planicie, a 3 000 m. de altitud es de más o menos -- 21°C y a 3 600 m. es aproximadamente de 14°C (Mapa, 4.4).

#### 4.6.2 Precipitación

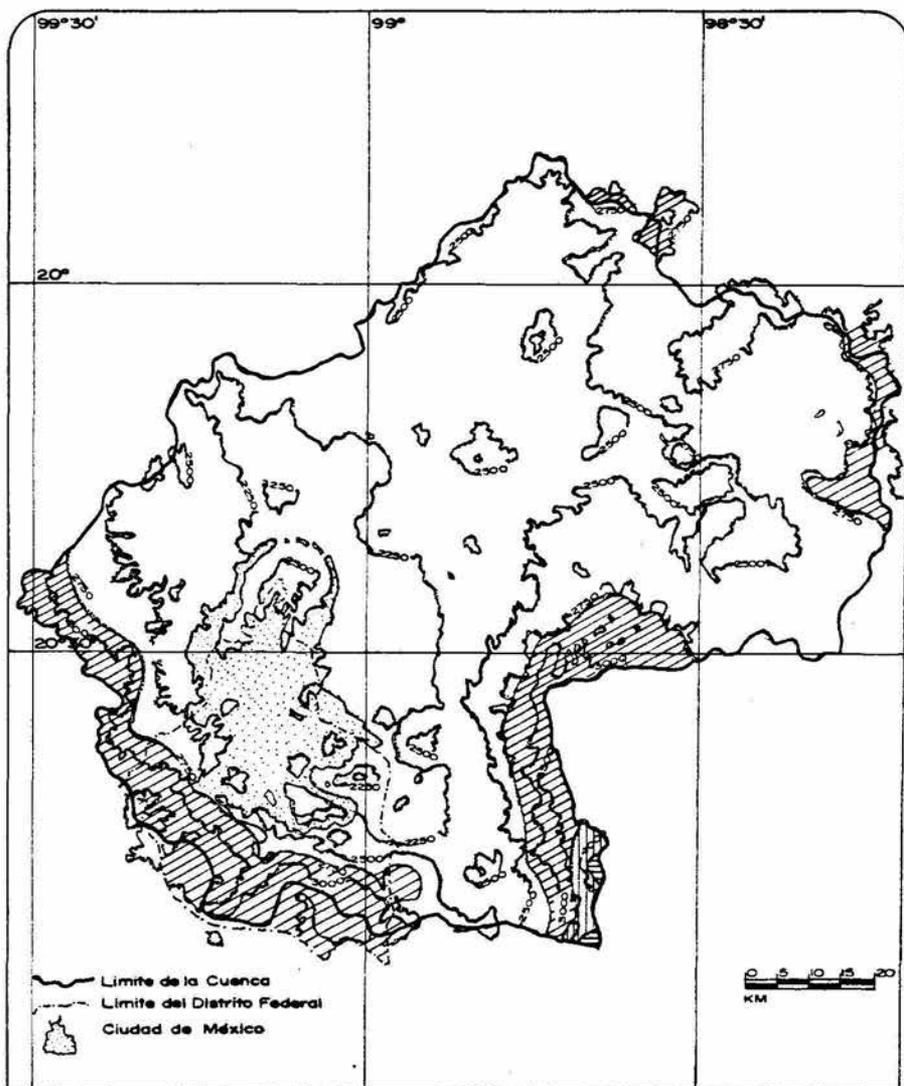
El valor medio de las precipitaciones pluviales de la su perficie de la Cuenca es de 500 a 700 mm. de lluvia en promedio anual. Esta zona consiste principalmente de llanuras, pero también incluyen lomerios y muchos cerros aislados.

Precipitaciones anuales superiores a 1 000 mm. están registradas en las serranías de la parte meridional del Valle, ex cepto una pequeña área de la Sierra de Pachuca y posiblemente - la cumbre del Cerro de Xihuingo.

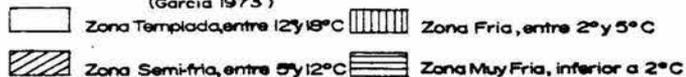
#### 4.6.3 Humedad Atmosférica

Este importante elemento climático es medido solamente - en tres estaciones dentro del Valle, situados en la parte baja, por lo cual el conocimiento de su distribución geográfica es -- incompleta.

El registro anual de las tres estaciones en términos de - humedad relativa, varía entre 61 y 70%, y la fluctuación anual-



Mapa 4.4. Zonificación Termica de la Cuenca de México  
 (García 1973)



25 a

marca valores mensuales más bajos (45 a 55%) en la época seca y más altos (75 a 81%) en la época lluviosa. La variación diurna de la humedad relativa, presenta diferencias de 60 a 65% entre la mañana y el mediodía, durante la época de seca. En el período lluvioso la amplitud de esta variación se reduce más o menos a un 40%.

Es indudable que los valores de humedad atmosférica en la zona montañosa son generalmente mayores a los registrados en la Planicie, y que el abrigo de la cubierta boscosa atenúa las oscilaciones diurnas.

#### 4.6.4 Evaporación potencial

La evaporación alcanza sus mayores valores en los meses de marzo y de abril, cuando se unen los efectos de la sequía y de la temperatura elevada. En diciembre en cambio se registran casi siempre mínimos.

En las llanuras los promedios anuales de la evaporación varían por lo general entre 1 400 a 2 000 mm., mientras que en algunas partes de la zona montañosa se registraron valores menores a 1 000 mm.

#### 4.6.5 Vientos

Los vientos dominantes provienen del NE, aunque en la -- época seca son frecuentes los vientos que soplan del NW del Valle de México.

La mitad septentrional de la Cuenca, en especial la zona de Pachuca y de Ciudad Sahagun, durante casi todo el año esta - sujeta a la acción de los vientos moderadamente fuertes, por la tarde. En el resto de la Cuenca son de poca intensidad, salvo - un corto período de principios de año, cuando rafagas de aire - llegan a derribar árboles y provocan tempestades de polvo.

#### 4.7 Flora

La gran diversidad de las condiciones ecológicas tienen como reflejo la existencia de numerosas comunidades vegetales - dentro del Valle de México; entre los principales tipos de bosques encontramos:

- Bosque de Abies (Oyamel) el cual se presenta en altitudes entre los 2 700 y 3 500 m., algunas veces sobrepasando -- estos límites. Se le encuentra en suelos bien drenados, profundos, ricos en materia orgánica y húmedos durante todo el año; - con una precipitación media anual de 400 a 1 000 mm.; temperatura media anual de 7.5° a 13.5°C, se distribuyen en las serra-

nias de la mitad meridional del Valle, aún cuando existen man--  
chones en la parte más alta de la serranía de Pachuca y una ya--  
prácticamente vestigial en el Cerro de Xihuingo.

La especie dominante y frecuentemente exclusiva es de --  
Abies religiosa (Oyamel); pudiéndose mencionar otros árboles --  
a veces presentes: Alnus firmifolia (aile), Cupressus lindlevi-  
(cedro blanco), Quercus laurina (encino), Salix oxylepis (sau--  
ce), Pseudotsuga macrolepis (romerillo), Garrya laurifolia ---  
(cuauchicchic), Prunus serotina.

- Bosque mesófilo de montaña, en las laderas abruptas y  
fondos de algunas cañadas, situadas en los declives inferiores--  
del Iztaccihuatl y de la Sierra de las Cruces se desarrolla es--  
te tipo de vegetación, ocupando una área reducida, que en su --  
totalidad posiblemente no pasa de 2 Km<sup>2</sup>. Se observa entre 2 500  
y 2 800 m. de altitud, en sitios protegidos de insolación fuer--  
te y de vientos, donde la precipitación media anual excede de -  
1 000 mm. y la temperatura en promedio anual varía de 12° a --  
14°C. Los suelos son en general profundos, ricos en materia or--  
gánica y húmedos durante todo o casi todo el año.

Las especies dominantes varían de un lugar a otro, pero--  
las más frecuentes que prevalecen son: Clethra mexicana (tle--  
cuáhuatl), Cornus disciflora (xochilcorona), Garrya laurifolia-  
(cuauchicchic), Ilex toluca (limoncillo), Meliosma dentata --  
(jaboncillo), Prunus brachybotrya y Quercus laurina (encino).

- Bosque de Pinus (pino, ocote). Se le encuentra en altitudes de 2 350 y 4 000 m., pero en realidad se trata de varias asociaciones vegetales distintas en las que prevalecen especies diferentes del género Pinus. Todas estas comunidades -- siempre verdes en función de la fenología de los árboles dominantes. Prosperan en lugares en que llueve entre 700 y 1 200 mm anuales; crecen en suelos profundos o someros y a veces bastante rocosos.

Entre las diversas especies encontramos al P i n u s -- hartwegii, de mayor altitud, el cual se desarrolla por lo común en las cotas de 2 900 y 4 000 m., a menudo sobre laderas de -- fuertes pendientes. Pinus rudis se encuentra entre los 2 700 a 3 000 m., desarrollandose en suelos someros y pobres, quizás -- los pinares más xerófilos de la región. Pinus montezumae se le encuentra con frecuencia en altitudes de 2 500 y 3 100 m. y también casi siempre en la mitad meridional del Valle. Los pinares de distribución más restringida en la Cuenca son: Pinus teocote Pinus patula y Pinus pseudostrobus. Los dos últimos son propios de climas o microclimas más húmedos y llevan en su composición a otras especies arbóreas.

- Bosque de Quercus (encino). Los cuales prosperan en altitudes de 2 350 y 3 000 m., sobre suelos profundos y someros, en áreas con una precipitación de 700 a 1 200 mm. en promedio -- anual y por consiguiente ocupan habitats muy similares a los --

correspondientes bosques de Pinus.

En altitudes por debajo de 2 500 m. los árboles dominantes son: Quercus laeta, Quercus deserticola, Quercus crassipes, Quercus obtusata. Entre las cotas de 2 500 y 2 800m.; Quercus rugosa, Quercus mexicana y Quercus crassipes.

Los encinares de lugares más secos, sobre todo en la parte septentrional del Valle pueden ser dominantes: Quercus microphylla, Quercus mexicana y Quercus gregii.

- Bosques de Juniperus (enebro) ocupan extensiones sobre laderas de cerros relativamente grandes y también lugares más o menos planos en las partes N., NE y E de la Cuenca de México, - con altitudes de 2 450 y 2 800 m.. Las temperaturas medias anuales varían de 11° a 14°C, con un promedio anual de precipitación de 600 a 800 mm.

Juniperus deppeana es la especie dominante, mide de 3 a 6 m. de altura, siempre verde pero de hojas escamosas muy pequeñas, Juniperus flaccida y J. monticola, también se localizan en la Cuenca, presentando la primera densos matorrales, que constituyen un estudio sucesional tendiendo hacia el establecimiento del bosque de Abies, también con arbustos rastreros pero encima del límite de la vegetación arbórea, la segunda tal vez formaba bosques en el extremo del Valle (Milpa Alta y Topilejo), pero en la actualidad solo se encuentran individuos aislados.

- Pastizales; Hilaria cenchroides es la más importante -

en cuanto a la superficie que ocupa, se le encuentra en laderas de pendientes de lomerios y de cerros entre 2 300 y 2 700 m. de altura, con precipitación anual de 600 a 750 mm.. En el NW de la Cuenca, este pastizal cubre grandes extensiones de terreno en la región de Huehuetoca, Tepozotlán y Tlanepantla, extendiendo manchones al pie y a lo largo del Monte Alto y de la Sierra Nevada.

- Matorrales Xerófilos. Se desarrollan de manera preferente en las porciones más secas del Valle, son muy frecuentes y cubren mucha superficie en la parte septentrional de la Cuenca, pero también existen en el centro y sur de la misma. Se localiza en altitudes de 2 250 a 2 700 m. sobre suelos someros o profundos; en laderas de cerros con precipitaciones medio anuales entre 400 y 700 mm., con una temperatura de 12° a 16°C en promedio anual.

Las asociaciones más estudiadas son las denominadas por: Opuntia streptacantha (nopal), Zaluzania augusta (cenicilla) y Mimosa biuncifera (uña de gato), que prevalecen en la mitad boreal del Valle.

- Vegetación halófila; habita en suelos salinos, alcalinos generalmente drenados en los fondos de los antiguos lagos, situados en la parte más baja del Valle, a menos de 2 250 m. de altura.

- Vegetación acuática y subacuática. Los tipos más cons-

picuos de comunidades arraigadas y emergidas son los tulares de Thypha latifolia y de Scirpus sp., presentes principalmente en los lagos de Texcoco y de Zumpango. De menor talla tenemos: -- Polygonum, Cyperus, Juncus, Eleocharis, Echinochloa, Bidens, -- Hydrocotyle y algunas otras. Frecuentemente sobre todo en los bordes de canales y de zanjas tanto de Xochimilco como de otros sitios.

En cuanto a vegetación flotante tenemos a Lemma sp. (lentejilla) que en ocasiones cubre por completo los canales. Hace algunos años Eichornia crassipes (lirio acuático) se propagó de manera considerable y llega a cubrir totalmente los canales o depósitos de agua.

#### 4.8 Fauna

Así como se menciona en la flora, la diversidad de las condiciones ecológicas refleja una gran variedad de animales -- dentro de la Cuenca.

A continuación se presentan los principales grupos de -- animales que se encuentran en la Cuenca de México (D.D.F., --- 1975).

##### Anfibios y Reptiles

Siredon mexicanum, Siredon edule, Ambystoma lacustris, -- Ambystoma tigrinum (ajolotes); Bufo compactilis (sapo, aguagua)

Hyla eximia (ranita), Rana montezumae, Rana pipiens y Rana hialecina.

Kinosternon hirtipes, Kinosternon pensylvanicum (tortugas), Thamnophis collaris, T. pulcherrimus, T. scalaris (culebras de agua), Pituophis deppei (zincuate, a l i c a n t e), -- Sceloporus torquatus, S. jarrovi, S. megalopidorus, S. parvus, S. mucronatus, S. variabilis, S. aeneus, S. grammicus (lagartijas).

#### Aves

Podiceps auritus, Podilymbus podiceps (zambullidor), -- Aramides cajanea (gallineta), Porphyryla martinica (gallareta), Porzana carolina (gallineta de agua), Crassidix palustris (zannate), Ceryle alcyon (martín pescador).

Entre las aves migratorias tenemos: Pelecanus erythrorhynchus (pelicano), Ardea herodias (garza morena), --- Nyctanassa violacea (garza nocturna), Anser albifrons (ganso, -- oca), Anas platyrhynchos (pato de collar), Anas discors (cerceta de alas azules), Aythya affinis (pato boludo), Aythya collaris (pato prieto), Gallus canadensis (grulla).

Entre las especies que estan en vías de desaparecer tenemos: Odocoileus virginianus (venado cola blanca), Lynx rufus (lince), Felis concolor (puma), Canis latrans (coyote), Felis pardalis (tigrillo), Cratogeomys merriami (tuza).

De la fauna más perturbada debido a las cercanías de la-

población: Dasyopus novencinctus (armadillo), Sylvilagus ----  
floridanus (conejo), Cratogeomys merriami (tuza), Sciurus  
nelsoni (ardilla). Entre los roedores que más abundan encontra-  
mos: el ratón de los volcánes Neotomodom alstoni y el de monta-  
ña Peromyscus malanotis.

## 5. MATERIAL Y METODO

En el desarrollo del estudio se efectuarón las siguientes actividades:

### 5.1 Trabajo de Campo

Se colectaron organismos de la especie Sceloporus ----  
grammicus en seis localidades comprendidas dentro de la Cuenca-  
de México, considerando que en cada zona se conocía la presen--  
cia de la especie. Dichas localidades presentan condiciones di-  
ferentes en cuanto a situación geográfica, altitud, clima, tem-  
peratura y edafología (Tabla, 5.1).

Cada muestra consta de cuarenta organismos de cada loca-  
lidad, con excepción de Presa Iturbide (PITU) con treinta y --  
seis ejemplares (cifra que es bastante aceptable estadísticamen-  
te, Profesor Gallardo Raúl, comunicación personal); todos los -  
organismos fueron colectados desde Enero de 1983 a Abril de --  
1984, utilizando la siguiente técnica:

Captura diurna - A mano con la ayuda de ligas anchas. En  
el caso de que las lagartijas se presentaran muy activas, se re-  
comienda ser muy cuidadoso, ya que si se atrapa al animal por -  
la cola, éste escapara desprendiendose de la misma.

TABLA No. 5.1

CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS

LOCALIDAD	EDO.	COORDENADAS		ALTITUD	TEMPERATURA	SUELO	CLIMA	VEGETACION
		Lat.	Long.					
				Aprox.	Aprox.			
OCHV	D.F.	19°30'	99°08'	2250 - 2500	12° - 18°	Hh	C(WO)(W)b(1')	1
SAJU	D.F.	19°13'	99°17'	2750 - 3000	5° - 12°	Th, Hh	C(E)(W <sub>2</sub> )(W)(b')1	2
XOCH	D.F.	19°15'	99°04'	2500 - 2750	12° - 18°	Hh	C(W1)(W)b(1')	3
NEZA	MEX.	19°24'	99°01'	2250 - 2500	12° - 18°	Hh	CS <sub>1</sub> KW(W)(W1)	4
OTUM	MEX.	19°42'	98°45'	2250 - 2500	12° - 18°	Zg, Vr	BS <sub>1</sub> KW(W)(1)	5
PITU	MEX.			2700 - 3000	5° - 12°	Th	C(W <sub>2</sub> )(W)b'1	2

VEGETACION

- 1 ----- árboles de Eucalipto, arbustos de pinguica, pastos.
- 2 ----- árboles de Pino y Abetos, macoyos de pastos.
- 3 ----- árboles de durazno, alamo, ciruelo, trueno y pastos.
- 4 ----- árboles de casuarina, hule, bugambillas.
- 5 ----- árboles llorones, nopaleras, magueyes y pastos.

- Características geográficas de las seis localidades colectadas, en el Valle de México. Donde para cada zona, se tienen las siguientes abreviaturas: OCHV -Colegio de Ciencias y Humanidades-Vallejo, UNAM, D.F.; SAJU -Sierra del Ajusco, D.F.; XOCH -Xochimilco, D.F.;- NEZA -Ciudad Nezahualcoyotl, Edo. de México; OTUM -Otumba, Edo. de México; PITU -Presa -Iturbide, Edo. de México.

Una vez atrapadas, se depositan en bolsas de manta para-transportarlas al laboratorio; a cada organismo se le rotuló, y se tomarón anotaciones tales como: fecha y hora de captura, características del habitat, microhabitat y coloración (Gaviño, -et. al., 1977).

## 5.2 Trabajo de Laboratorio

En el laboratorio los ejemplares se sacrificaron mediante congelación durante veinticuatro horas; después se fijaron - con una solución acuosa de formol al 70%, rotulandose conforme al sistema convencional de Knudsen (1972), para ello se utilizó la numeración del catálogo de campo MSGP (María Silvia Gonzáles Pérez) con números progresivos.

Para la preservación definitiva, se lavaron en agua y se colocaron en una solución de alcohol etílico al 65%. Cada individuo fué sexado y se le asigno una edad relativa de acuerdo al criterio de Sites (1982):

LHA	- crías .....	25.0 mm.
LHA	- juveniles ...	25.1 - 39.9 mm.
LHA	- adultos .....	40.0 mm.

LHA ... longitud hocico-cloaca.

A cada organismo se le registraron además los siguientes datos:

- 1.- Patrón de Coloración.
- 2.- Condición Multiestado (condición de la escama)
- 3.- Carácteres Merísticos (folidosis, conteo de --  
escamas).
- 4.- Carácteres Morfométricos y Proporciones.

1.- Patrón de coloración. En éste análisis se consideraron tres tipos de coloración (Anexo, 1).

- a) Coloración Dorsal.
- b) Coloración Ventral.
- c) Coloración del Cuello.

2.- Condición multiestado. Se estimaron ocho caracteres-multiestado (Anexo, 2), los cuales fueron examinados con la --ayuda de un microscopio estereoscópico; obteniendo datos cuan--titativos y cualitativos, para un posterior manejo estadístico-y análisis de variación geográfica de Sceloporus grammicus en -la Cuenca de México (Figs., 2 - 6).

3.- Carácteres merísticos. Para éste análisis se tomaron 20 caracteres de la folidosis (igual al conteo de escamas) --- (Anexo, 3), para la medición de éstos se utilizó un microscopio estereoscópico.

4.- Carácteres morfométricos y proporciones. Se estable-

cieron 17 caracteres morfométricos (Anexo, 4); los cuales se midieron con la ayuda de un vernier, con un error de 0.05 mm.

En los caracteres morfométricos, se consideraron 21 proporciones a fin de eliminar el efecto del tamaño del organismo (Corruccini, 1977), algunos caracteres fueron previamente descritos por Sites (1982), otros los proponemos de acuerdo a la experiencia adquirida y que pensamos pueden ser de utilidad en la taxonomía de la especie.

Las siguientes proporciones fueron propuestas por Sites (1982) (Anexo, 4 y 5).

R1 = LHOC/LHA	R2 = LHO/LHA	R3 = LHJ/LHOC
R4 = LJO/LHO	R5 = DJ/LHO	R6 = AH/AZ
R7 = LINT/LHOC	R8 = AINT/AZ	R9 = LF/LHA
R10 = LT/LHA	R11 = LH/LHA	R12 = LANT/LHA
R13 = AZ/LHA		

Se adicionaron las siguientes proporciones de acuerdo -- con nuestra experiencia, y considerando su relación, de que tan significativas seran para un posterior análisis.

R14 = DO/LHA	R15 = LO/LHO	R16 = LOT/LHA
R17 = DO/LOT	R18 = DO/LO	R19 = LO/DO
R20 = DO/LHOC	R21 = LO/LHOC	

### 5.3 Trabajo de Gabinete

En esta parte se procedió a organizar toda la información obtenida en tablas, considerando los siguientes datos:

- a) Carácteres morfométricos.
- b) Carácteres merísticos.
- c) Condición multiestado.
- d) Modelo de coloración.
- e) Sexo y edad.
- f) Proporciones.

Estos datos fueron ordenados en un sistema tabular en -- donde se colocó el nombre del carácter verticalmente y el número de colecta del organismo horizontalmente, obteniéndose de -- esta forma un total de seis matrices, una por cada localidad. -- También se procedió a abreviar los nombres de las localidades; -- de la siguiente forma:

CCHV - Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel-  
Vallejo. U.N.A.M., Distrito Federal.

SAJU - Sierra del Ajusco (Llano de Cantimplora), -  
Distrito Federal.

XOCH - Xochimilco (en San Gregorio), Distrito Fe-  
deral.

NEZA - Ciudad Nezahualcoyotl, Distrito Federal.

OTUM - Otumba, Edo. de México.

PITU - Presa Iturbide, Edo. de México.

Sumado a esto, se hicieron cuadros con características climáticas, considerando los datos de diez años, de los cuales solamente se trabajaron dos parámetros; temperatura media anual y precipitación total, utilizando unicamente sus promedios.

Una vez ordenada debidamente la información, tomando en cuenta tanto los datos cuantitativos como cualitativos, se procedió a procesar los datos; codificandose todos los caracteres: morfométricos, meristemáticos, multiestado, de coloración, edad y proporciones. Toda esta información se vació en tarjetas perforadas, para un procesamiento electrónico en un computador del Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Posgrado de Chapingo, utilizando el paquete computacional "Statistical Analysis System, SAS. 1981".

La evaluación de los resultados se realizó por medio del análisis estadístico univariado y multivariado, utilizando solamente los datos de organismos adultos, trabajandolos por localidad y sexo; esto fué debido a la variación de los caracteres de cada población estudiada y del dimorfismo existente entre los machos y las hembras.

En el análisis estadístico univariado se obtuvieron los siguientes estadísticos de tendencia central y de dispersión; media, rango, desviación estandar, varianza, análisis de la varianza y coeficiente de variación. También se hicieron pruebas de comparación multiple de medias de Tukey.

Una vez procesada la información, se procedió a elaborar gráficas y diagramas (como por ejemplo las de Dice y Lerras),-- las cuales nos proporcionan una mejor visión en cuanto a la variación de los caracteres. En el caso de los datos cualitativos tales como el tipo de coloración y caracteres multiestado, se recurrió al uso de tablas de frecuencia.

En el análisis multivariado, se contemplan tanto las relaciones de los caracteres como sus covarianzas. Para este caso se contó con el análisis de la varianza multivariada, matrices de error, matrices de correlaciones parciales, análisis de frecuencia  $X^2$  y el análisis canónico, obteniendo para éste último las raíces características y vectores característicos, se consideraron los criterios de prueba de la traza de Hotelling, --- Pillai, Wilks y la máxima raíz de Roy; como prueba de hipótesis nula.

El análisis canónico se utilizó debido a que es una función discriminante que proporciona combinaciones de peso de caracteres maximizados entre diferencias de muestreos. Este análisis se aplica cuando se desea conocer que tanto es posible distinguir entre los integrantes de diversos grupos (Sosa, 1985);- permitiendo la representación gráfica. Cada caso como un punto en un espacio gráfico donde cada variable es una dimensión, es decir, como un eje. Los puntos se proyectan en un plano o bien en un hiperplano que ha sido seleccionado en función de su ca--

pacidad de separar unos grupos de otros (Chatfield, 1974, citado por Sosa, 1985).

## 6. RESULTADOS

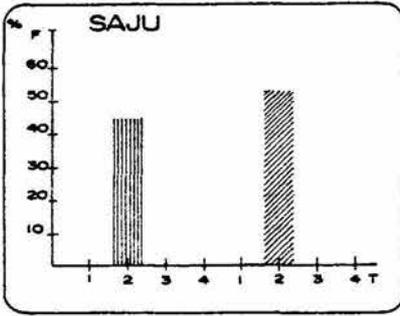
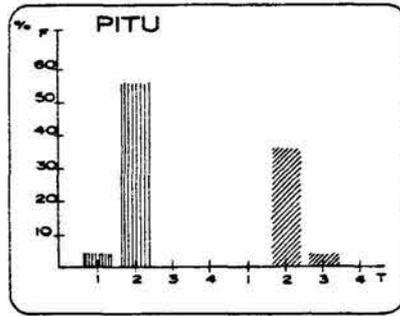
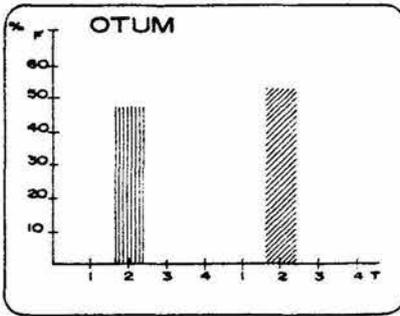
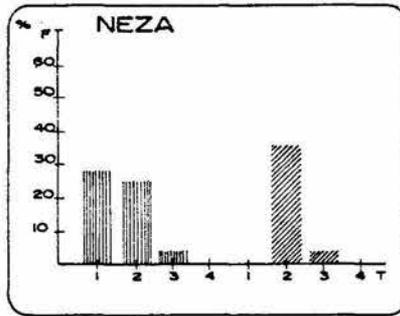
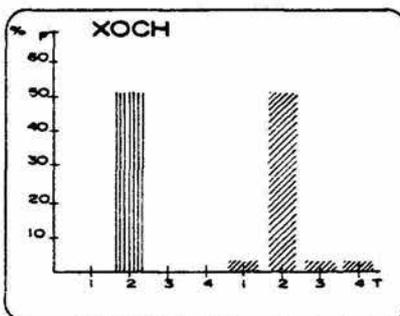
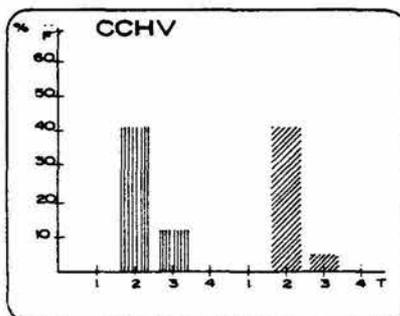
### 6.1 Análisis Univariado

#### 6.1.1 Modelo de Coloración Dorsal (Gráfica, 6.1, Tabla, 6.1)

El modelo de coloración más frecuente que presentaron -- los machos en las seis localidades es el tipo 2 (barras negras-transversas ordenadas en forma de sardineta). El 3 (moteado), - se encontro en las zonas de CCHV, NEZA y XOCH en un bajo porcen- taje (5.88, 3.57 y 2.56 respectivamente). El 4 (bandas negras - con disposición longitudinal), se observó con un porcentaje de- 2.56 en XOCH y 4.00 en PITU. En las otras áreas existieron o- - tros tipos, en CCHV y NEZA el 2, 3, en PITU el 2, 4 y en XOCH-- se obtuvieron los cuatro tipos de coloración.

Igualmente se observó que en las hembras, el modelo más- frecuente es el tipo 2 (de sardineta), con un porcentaje que -- oscila entre 25 y 56% en las seis localidades. En el caso de -- NEZA se aprecia un mayor porcentaje para el tipo 1 (sin ordena- miento), con un 28.57% y PITU lo presento también, pero con un- 4.00%. En CCHV y en NEZA se detecto el tipo 3 con un porcentaje de 11.76 y 3.57.

En OTUM, SAJU y XOCH se mantiene el 2 unicamente, PITU -



Gráfica 6.1. Histogramas de frecuencia de los diferentes tipos de coloración dorsal en las seis localidades trabajadas. (Anexo I, Tabla 6.1.)

F= Frecuencia T= Tipo de coloración ■■■ Hembras ▨▨▨ Machos

TABLA No. 6.1

COLORACION DORSAL

Localidad	HEMBRAS				MACHOS			
	Tipos de Coloración				Tipos de Coloración			
	1	2	3	4	1	2	3	4
CCHV	-----	41.18	11.76	-----	-----	41.18	5.88	-----
NEZA	28.57	25.00	3.57	-----	-----	35.71	3.57	-----
OTUM	-----	47.37	-----	-----	-----	52.63	-----	-----
PITU	4.00	56.00	-----	-----	-----	36.00	-----	4.00
SAJU	-----	43.75	-----	-----	-----	53.13	-----	-----
XOCH	-----	51.28	-----	-----	2.26	41.03	2.56	2.56

-- Porcentajes de frecuencia de los diferentes modelos de coloración dorsal, considerando el sexo en las diferentes localidades (Anexo, 1).

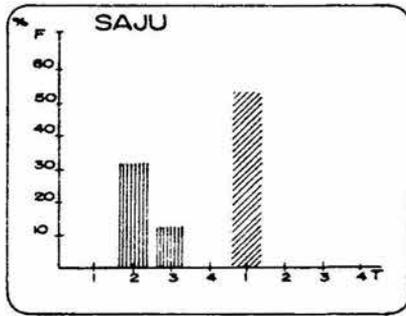
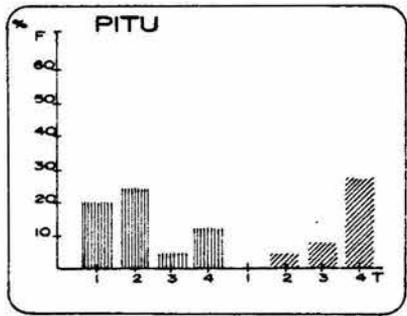
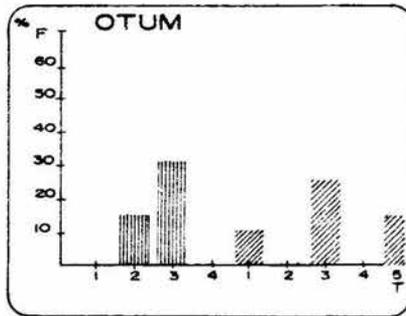
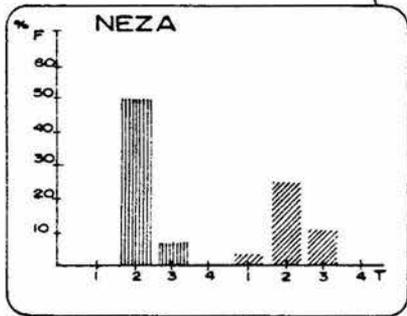
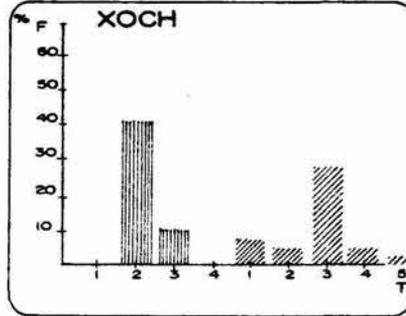
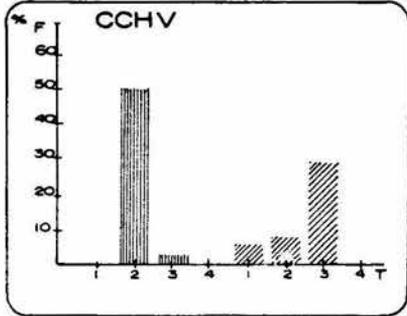
mostró el tipo 2, 1, CCHV el 2, 3 y NEZA tres tipos diferentes- el 1, 2 y 3.

#### 6.1.2 Modelo de Coloración Ventral (Gráfica, 6.2, Tabla, 6.2)

En cuanto a la coloración ventral en los machos, los patrones observados son extremadamente variados, van desde el modelo tipo 1 al 5, predominando el modelo de coloración 1 en -- SAJU (ambos lados con parches azules, bordeados medialmente con negro en la garganta), no observandose en NEZA y PITU. En CCHV, NEZA, OTUM y XOCH el mayor porcentaje fué para el modelo 3 (parches ventrales bordeados medialmente con negro azulado o garganta negra), el 4 (parches ventrales bordeados medialmente con -- negro, con una banda negra en la garganta), se muestra en PITU- con un valor superior al de XOCH y NEZA, sin presentarse en --- CCHV, OTUM y SAJU.

El 5 (sin parches azules pero con trazas de bandas negras medialmente), es observable en OTUM, CCHV y XOCH, con un mayor porcentaje en la primera (15.7%). No se encontro en las demás localidades (NEZA, PITU y SAJU).

Las hembras presentaron dos modelos de coloración, el 2- y 3, predominando el porcentaje del primero, mientras que el 3- tiene mayor peso solamente en OTUM. En PITU se obtuvieron los - cuatro tipos de coloración.



Gráfica 6.2. Histogramas de frecuencia de coloración ventral en las seis localidades trabajadas. (Anexo I, Tabla 6.2.)

F = Frecuencia T = Tipo de coloración ■ Hembras ▨ Machos

TABLA No. 6.2

COLORACION VENTRAL

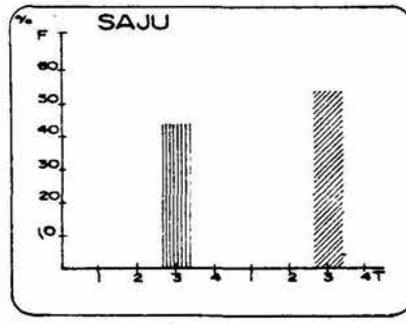
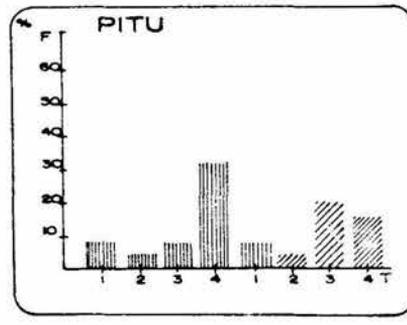
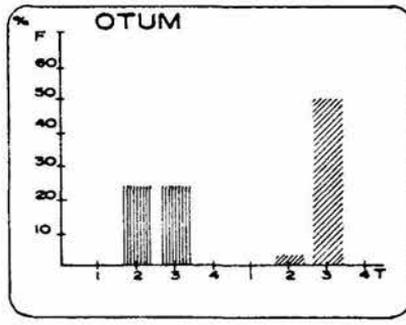
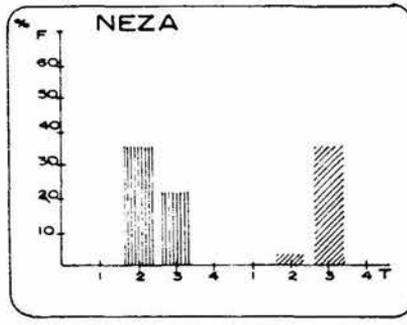
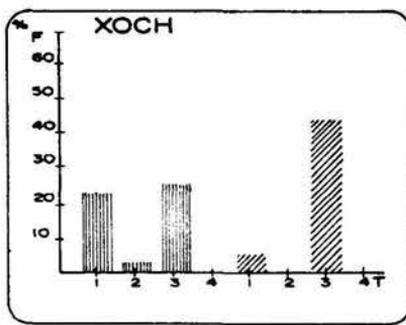
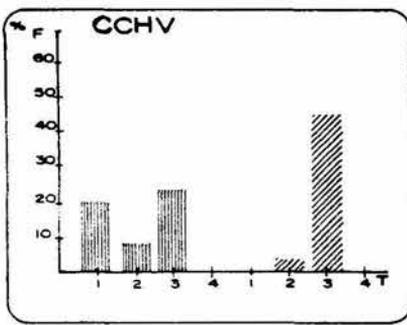
Localidad	HEMBRAS					MACHOS				
	Tipos de Coloración					Tipos de Coloración				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CCHV	-----	50.00	2.94	-----	-----	5.88	8.85	29.41	-----	2.94
NEZA	-----	50.00	7.14	-----	-----	-----	3.57	25.00	10.71	-----
OTUM	-----	15.79	31.58	-----	-----	16.53	-----	26.32	-----	15.79
PITU	20.00	24.00	4.00	12.00	-----	-----	4.00	8.00	28.00	-----
SAJU	-----	31.25	12.50	-----	-----	53.13	-----	-----	-----	-----
XOCH	-----	41.03	10.26	-----	-----	7.69	5.13	28.21	5.13	2.56

- Porcentajes de frecuencia de los diferentes patrones de coloración ventral en las seis localidades trabajadas considerando el sexo (Anexo, 1).

### 6.1.3 Modelo de Coloración del Cuello (Gráfica, 6.3, Tabla, 6.3)

En las localidades de CCHV, NEZA, OTUM, PITU y XOCH, los machos presentaron bandas laterales en el cuello, formadas por dos hileras de escamas, formando un visible parche negro en los hombros (tipo 3), sus valores en general son más altos en relación a los obtenidos en los otros modelos. El 2 (presenta una banda lateral con una anchura de una y media a dos hileras de escamas extendiéndose al dorso), se observó en SAJU con un valor superior a los demás, 53.13%. PITU y XOCH muestran el 4 y 1 respectivamente, con un valor menor al tipo 3.

Para la hembras el modelo de coloración del cuello es variable, teniendo que en NEZA (35.71) y SAJU (43.75) presentaron un mayor porcentaje en el tipo 2 (bandas laterales con una anchura de una y media hileras de escamas, extendiéndose hacia el dorso). CCHV (23.53%), OTUM (23.68%) y XOCH (25.64%) tienen valores superiores en el 3 (bandas de dos o más hileras de escamas y forman un prominente parche en los hombros). PITU además de ser la única zona en presentar el 4 (coloración negra solamente en los lados, aproximadamente de cuatro a cinco hileras de escamas del exterior al centro), muestra un valor alto 32.00%. PITU fué la única localidad que mostró los cuatro tipos de coloración.



Gráfica 6.3. Histogramas de frecuencia de coloración del cuello en las seis localidades trabajadas en el Valle de México. (Anexo I, Tabla 6.3)

F=Frecuencia T=Tipo de coloracion ■ Hembras ▨ Machos

TABLA No. 6.3

COLORACION DEL CUELLO

Localidad	HEMBRAS					MACHOS			
	Tipos de Coloración					Tipos de Coloración			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
CCHV	20.59	8.81	23.53	-----	-----	-----	2.94	44.12	-----
NEZA	-----	35.71	21.43	-----	-----	-----	3.57	35.71	-----
OTUM	-----	23.68	23.68	-----	-----	-----	2.63	50.00	-----
PITU	8.00	4.00	8.00	32.00	8.00	-----	4.00	20.00	16.00
SAJU	-----	43.75	-----	-----	-----	-----	53.13	-----	-----
XOCH	23.08	2.56	25.64	-----	-----	5.13	-----	43.59	-----

- Porcentaje de frecuencia de los diferentes tipos de coloración del cuello (Anexo, 1).

#### 6.1.4 Condición Multiestado (Gráficas, 6.4 - 6.9, Tabla, 6.4)

La forma del interparietal (IF), mostró variación, teniendo que para los machos el modelo 2 (pentagonal con base ancha), se presentó en las siguientes localidades: CCHV, NEZA, OTUM y SAJU, en PITU el 5 (con base ancha), en XOCH el 1 (pentagonal alado). SAJU conto con dos modelos el 1, 2, los cuales presentan el mismo porcentaje (15.6).

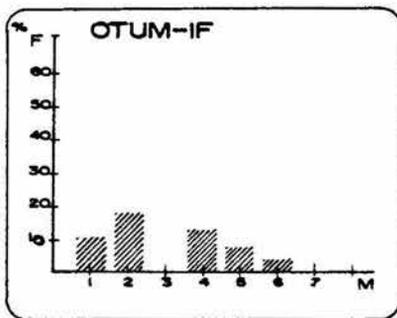
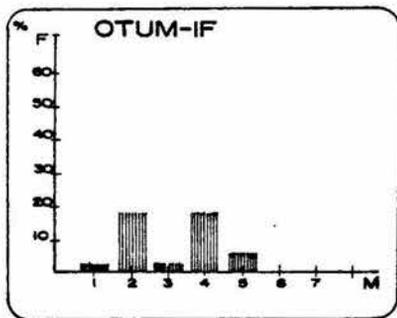
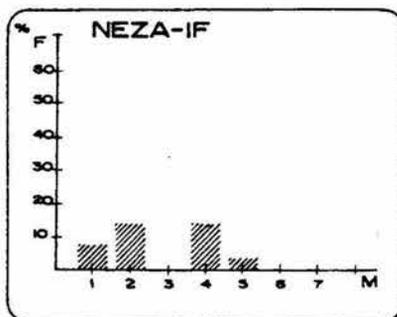
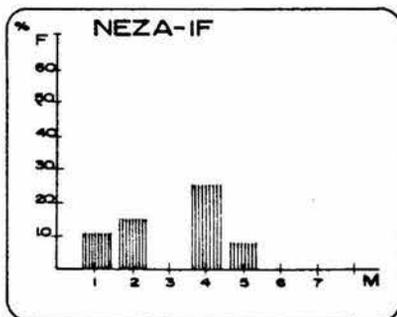
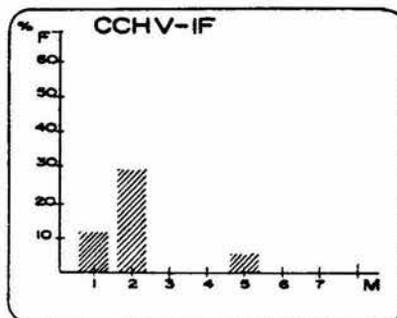
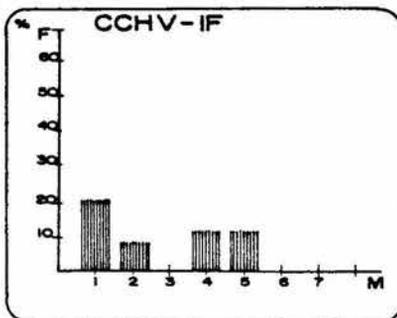
Para el caso de las hembras el tipo 1 se tuvo en CCHV y XOCH, el 2, 4 en igual porcentaje en OTUM. El modelo 4 se presentó también en NEZA, el 5 en PITU y el 6 (con base aglobada) en SAJU.

El interparietal (I) en ambos sexos y en todas las localidades se observó con una muesca grande o pequeña (tipo 1).

El parietal (P), tanto en hembras como en machos se vio el tipo 1 (una a cada lado) en CCHV y OTUM. En el caso de los machos, unicamente NEZA presentó este tipo. PITU, SAJU y XOCH mostraron el 2 (dos escamas a cada lado).

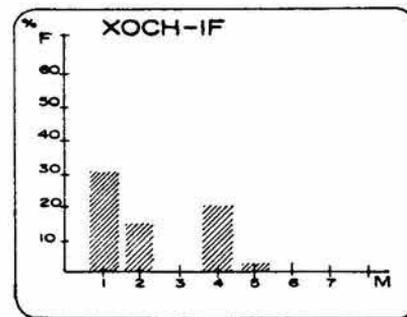
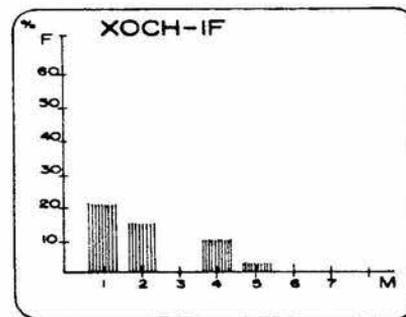
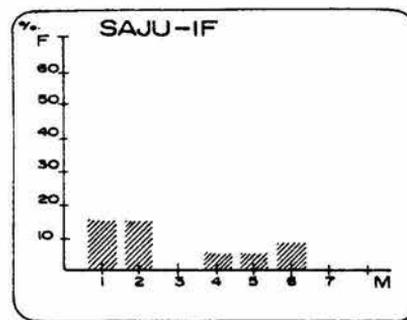
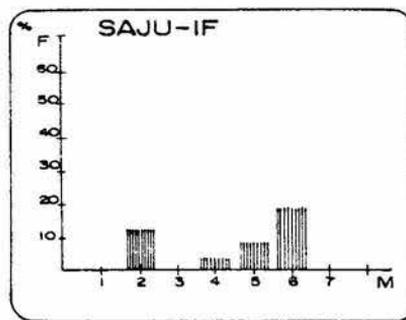
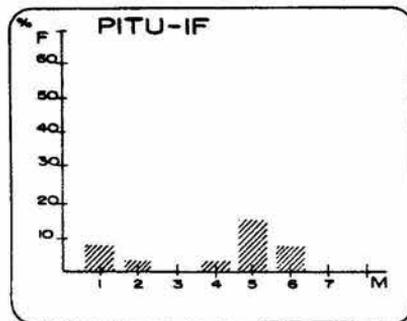
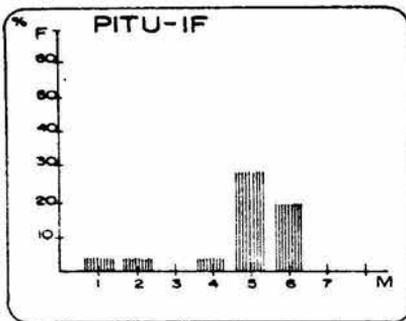
En las hembras el tipo 1 lo encontramos en las zonas de CCHV, OTUM, PITU y XOCH y el 2 (dos parietales a cada lado) en NEZA y SAJU.

CCHV, NEZA, OTUM y XOCH mostraron un par a cada lado de frontoparietales (FPI), tanto en hembras como en machos. PITU y SAJU el tipo 2 (tres a cada lado), en ambos sexos.



Gráfica 6.4. Histogramas de frecuencia para la condición multiestado IF (forma del interparietal) en tres localidades CCH, NEZA, OTUM

F = Frecuencia M = Tipo de condición: ■ Hembras ▨ Machos multiestado



Gráfica 6.5. Histogramas de frecuencia para la condición multiestado IF (forma del interparietal) en PITU, SAJU y XOCH.

F=Frecuencia M=Tipo de condición multiestado  Hembras  Machos

En cuanto al conteo de escamas fronto-parietal-frontal - (ESFPF), se registro con mayor frecuencia el tipo 5 (sin esca-- mas) en todas las localidades, unicamente los machos de CCHV -- presentaron tanto el 1 (una escama), como el 5, con un mismo -- porcentaje.

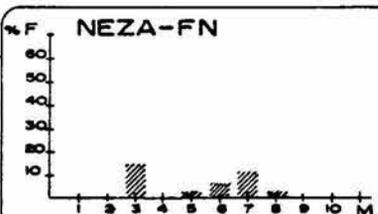
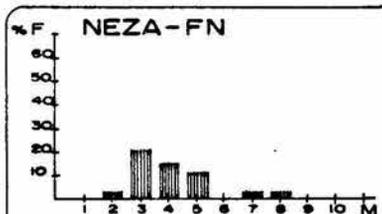
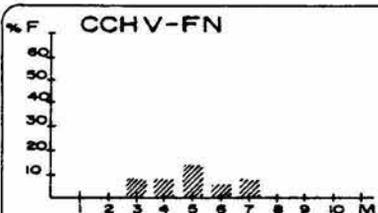
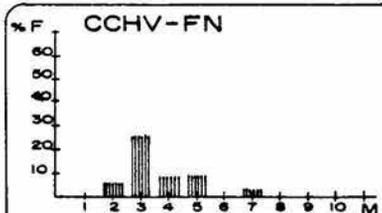
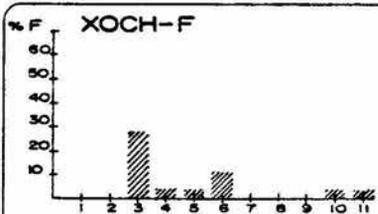
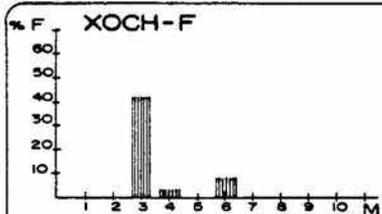
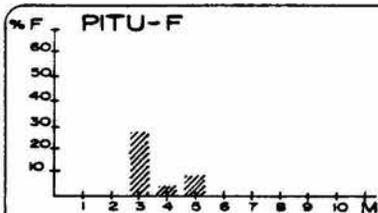
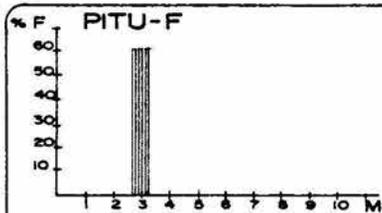
En el caso de la escama frontal (F) todas las zonas mos-- traron un mismo modelo F3 (una escama anterior y una posterior) en ambos sexos.

NEZA, OTUM, PITU y SAJU presentaron siete escamas fronto nasales (FN) en ambos sexos, aunque PITU dio un porcentaje si-- milar (16.00%), para el tipo 3 y 4 (ocho escamas). En CCHV y -- XOCH, los machos denotaron el modelo 5 (nueve escamas) y en las hembras el 3 (siete escamas).

En las internasales (IN), CCHV y OTUM cuentan en ambos - sexos con el modelo 2 (cuatro escamas), al igual que los machos de NEZA y SAJU. Las hembras de SAJU y XOCH, con el patrón 1 -- (tres escamas), NEZA con el 5 (dos escamas), al igual que PITU, donde también se presentó en los machos. Y unicamente en XOCH - para el caso de los machos, se observó el tipo 1.

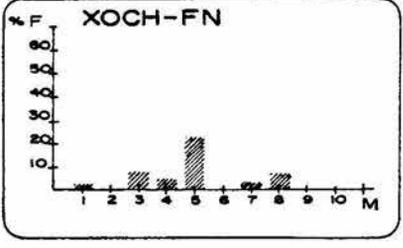
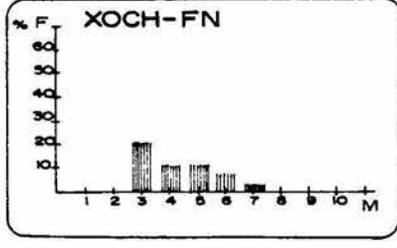
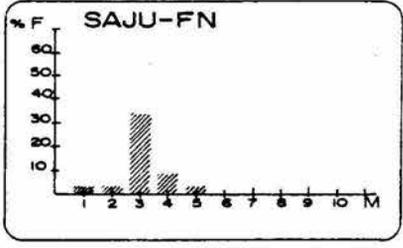
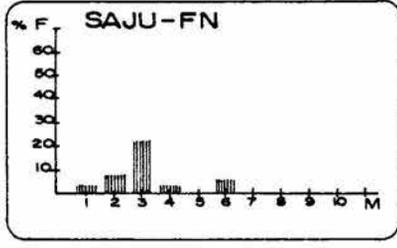
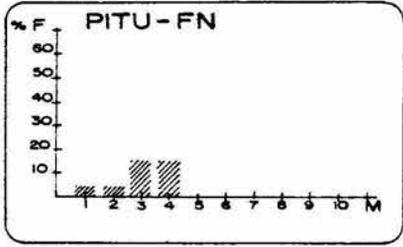
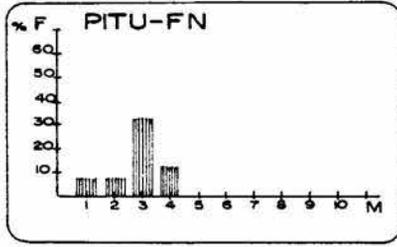
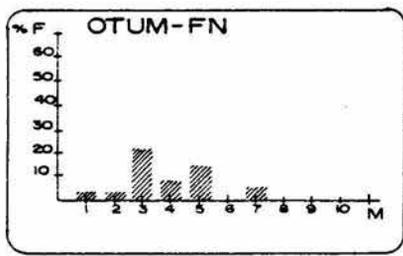
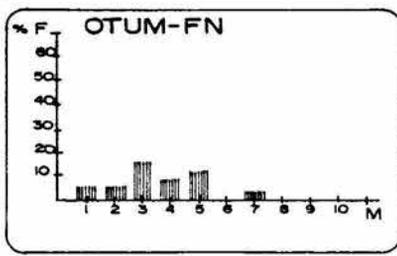
#### 6.1.5 Datos Merísticos (Gráficas, 6.10 - 6.12, Tabla, 6.5)

En el análisis de los diagramas de Dice y Lerras para -- los datos merísticos se observaron los siguientes resultados:

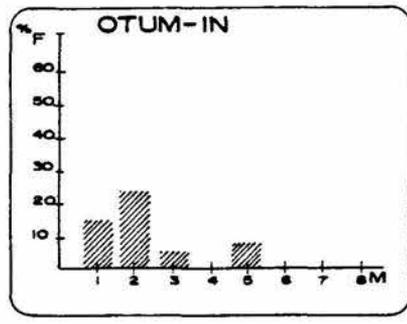
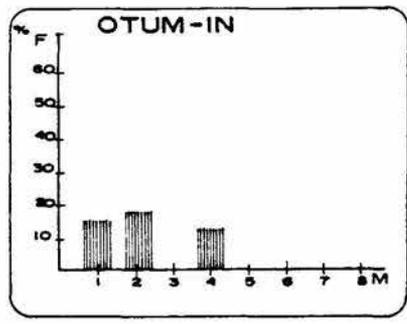
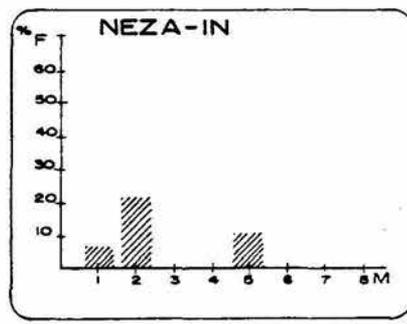
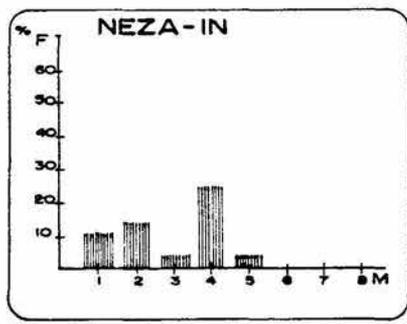
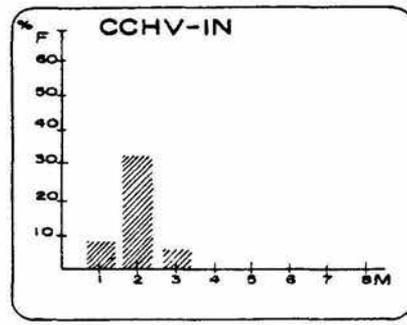
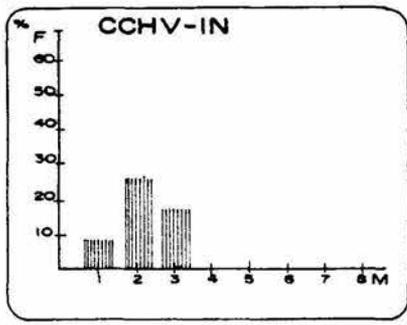


Gráfica 6.6. Histogramas de frecuencia para la condición multiestado F (frontal) en PITU y XOCH. FN (frontonasales) para CCHV y NEZA.

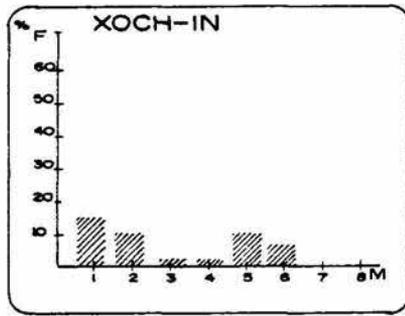
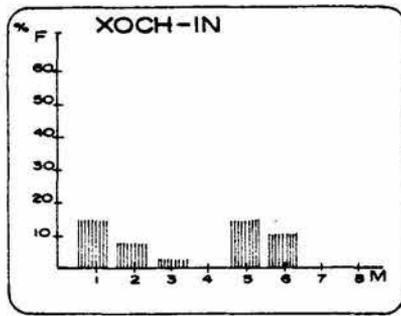
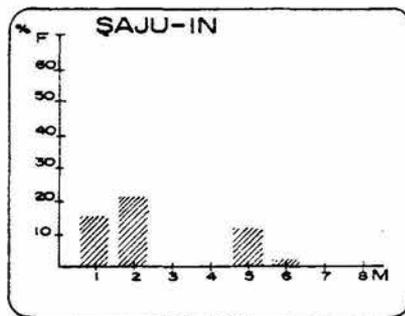
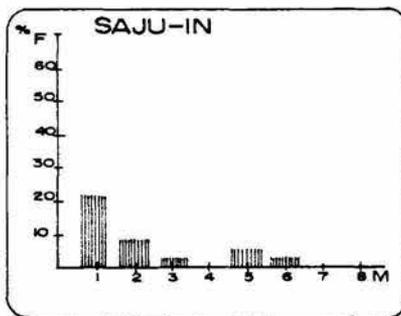
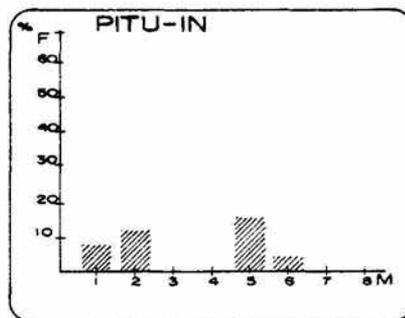
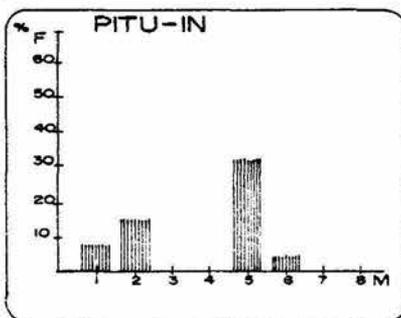
F = Frecuencia M = Tipo de condición multiestado  Hembras  Machos



Gráfica 6.7. Histogramas de frecuencia para la condición multiestado FN (frontonales) en OTUM, PITU, SAJU y XOCH. (Tabla 6.3)  
 F= Frecuencia M=Tipo de condición multiestado    ▨ Hembras    ▩ Machos



Gráfica 6.8. Histogramas de frecuencia para la condición multiestado IN (internasales) en las localidades CCHV, NEZA y OTUM.  
 F=Frecuencia M=Tipo de condición multiestado  Hembras  Machos



Gráfica 6.9. Histogramas de frecuencia para la condición multiestado IN (internasales) en PITU, SAJU y XOCH.

F=Frecuencia M=Tipo de condición  Hembras  Machos

TABLA No. 6.4

CONDICION MULTIESTADO

Localidad	HEMBRAS										MACHOS					
	Carácteres					Carácteres					Carácteres					
	IF	I	P	FP	ESFPF	F	FN	IN	IF	I	P	FP	ESFPF	F	FN	IN
CCHV	1	1	1	1	5	3	3	2	2	1	1	1	1,5	3	5	2
NEZA	4	1.	2	1	5	3	3	5	2,4	1	1	1	5	3	3	2
OTUM	2,4	1	1	1	5	3	3	2	2	1	1	1	5	3	3	2
PITU	5	1	1	2	5	3	3,4	5	5	1	2	2	5	3	3	5
SAJU	2,6	1	2	2	5	3	3	1	1,2	1	2	2	5	3	3	2
XOCH	1	1	1	1	5	3	3	1,5	1	1	2	1	5	3	5	1

- Síntesis de la frecuencia del modelo más frecuente en cada localidad. IF -forma del interparietal, I -interparietal, P -parietal, FP -frontoparietal, ESFPF -escamas frontoparietal frontal, F -frontal, FN -frontonasales e IN -internasales (Anexo, 2, Figs., 2 - 6).

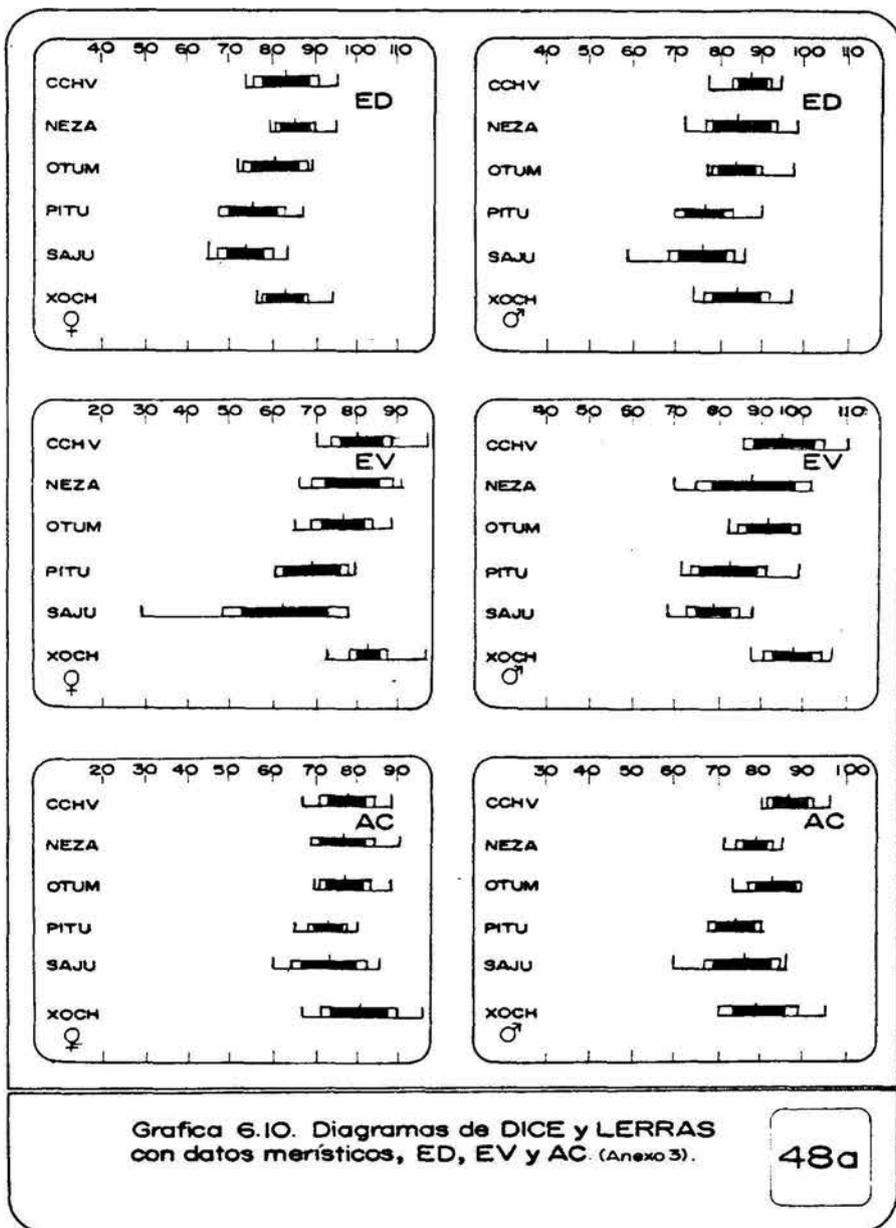
Para las escamas dorsales (ED) las medias oscilan entre 80-90 en ambos sexos, solamente en las localidades de PITU y SAJU muestran una media de 76 y 77 en hembras y machos respectivamente.

En XOCH se tiene un incremento en las medias de las escamas ventrales (EV) de 83 y un decremento en SAJU de 63 en hembras; mientras que en los machos se observó una disminución en NEZA, PITU y SAJU, con respecto a las medias de 70 a 80.

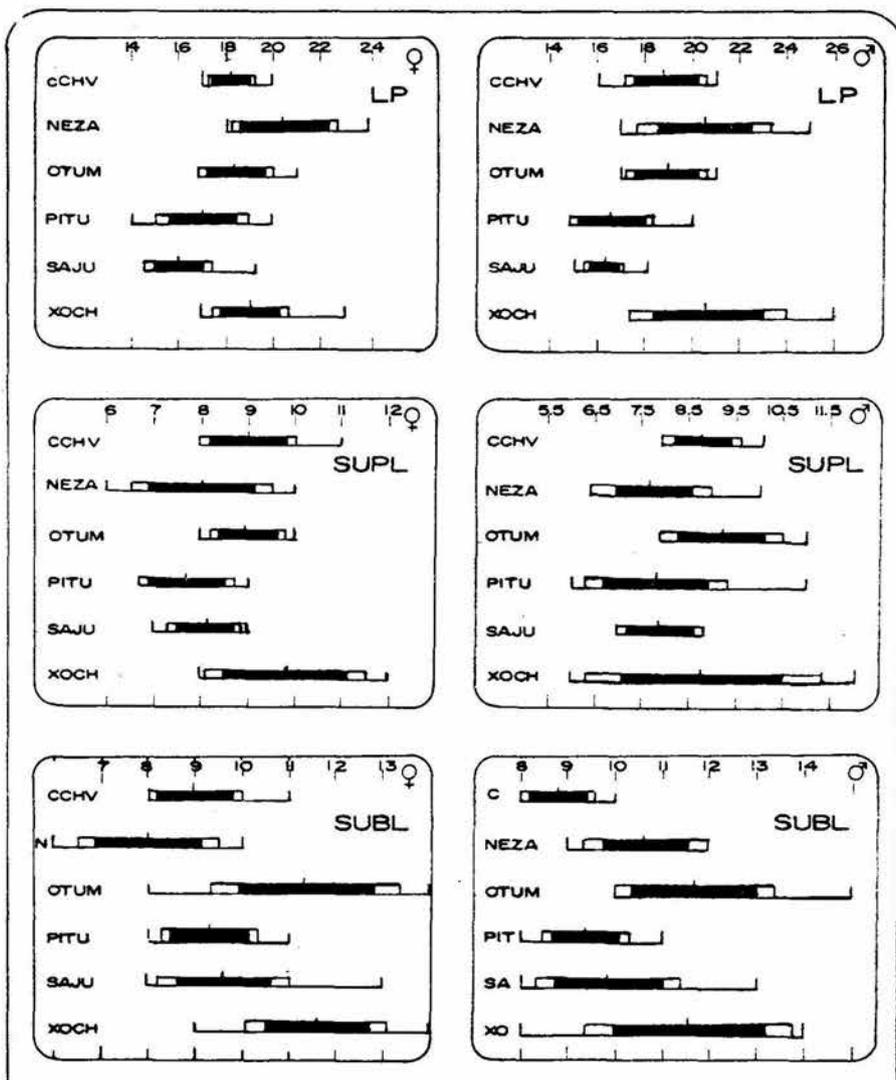
Para las escamas alrededor del cuerpo (AC), se presenta un aumento en CCHV con una media de 86 y en OTUM de 82 en machos, teniendose como promedio en las demas localidades un rango de 70-80.

En cuanto a los poros femorales (PF), se formaron tres grupos; el de SAJU y PITU, teniendo una media de 14.6 en machos y un rango de 14.0-14.5 en hembras. En XOCH y en NEZA los machos presentaron un incremento en comparación con el grupo anterior, dando una media de 18.6; esto mismo sucedió con las hembras las cuales mostraron un valor de 17.5. El siguiente grupo fué el de OTUM y CCHV, en éste se observó en los machos una media de 17.5, mientras que en las hembras se tuvo un ligero aumento (18.4), con respecto al grupo formado por XOCH y NEZA.

El número de las lamelas del cuarto dedo (LP), muestran un decremento en ambos sexos para PITU y SAJU de 16 a 17 con respecto a la media general que oscila de 18 a 21 en ambos ---



Grafica 6.10. Diagramas de DICE y LERRAS con datos merísticos, ED, EV y AC. (Anexo 3).



Gráfica 6.11. Diagramas de DICE y LERRAS con datos merísticos, LP, SUPL y SUBL (Anexo 3).

sexos.

Para las infralabiales (INF), se mostró un ligero incremento en el promedio en CCHV y XOCH en los machos.

En las escamas supralabiales (SUPL), se observó una disminución en PITU en las hembras, mientras que en los machos se tuvo un aumento en CCHV, OTUM y XOCH, con respecto al rango general de medias.

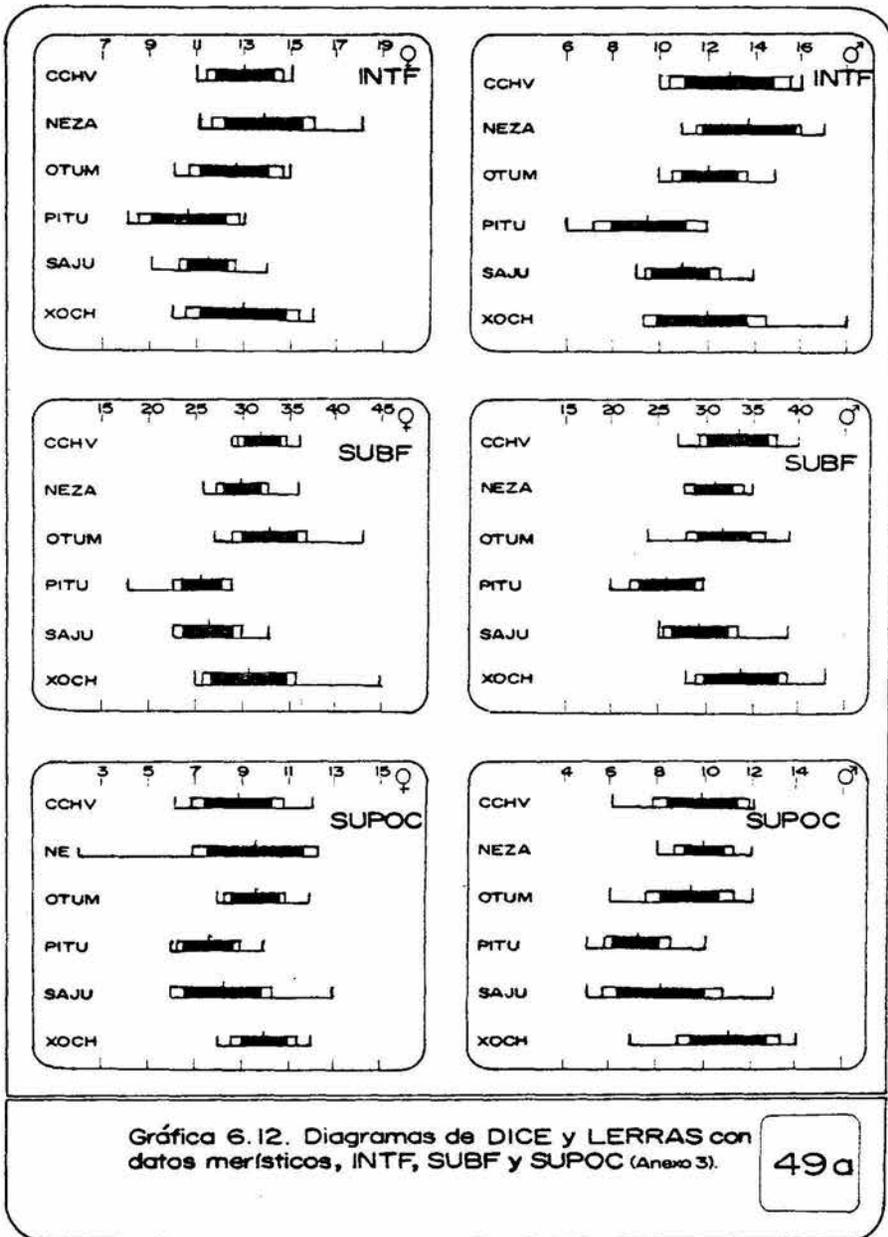
En cuanto al número de escamas más grandes que bordean la abertura del oído (OD), se registro un decremento en ambos sexos en PITU, unicamente.

Se tiene una pequeña elevación en el promedio de CCHV y NEZA en hembras, en las escamas postrostrales (POSROST), al -- igual que los machos de NEZA y de PITU.

En las escamas sublabiales (SUBL), en hembras se tiene una media mayor en XOCH y OTUM y menor en NEZA. En los machos CCHV tiene un valor más bajo, en tanto que NEZA, OTUM y XOCH su media se incrementa con respecto al rango general.

El número de escamas que bordean la interparietal (AL- - RINT), en las hembras se vio un aumento en SAJU y PITU. Y en -- los machos se presentó un rango de 14 a 15 en CCHV y XOCH, de - 15 a 16 en NEZA y OTUM y de 16 a 17 en PITU y SAJU.

En las escamas postanales (POSAN), muestran diferentes - rangos; en las hembras las localidades de CCHV y SAJU va de 15- 16, NEZA y OTUM de 16 a 17, PITU 17.4 y solamente en XOCH exis-



Gráfica 6.12. Diagramas de DICE y LERRAS con datos merísticos, INTF, SUBF y SUPOC (Anexo 3).

te un decremento de 13.9. En los machos el rango es de 15 a 17- en NEZA, OTUM, SAJU y CCHV, en XOCH se registra un valor bajo - (13.8), mientras que en PITU hay un ligero aumento (17.2).

En las escamas interfemorales (INTF), PITU y SAJU mues-- tran una disminución en los dos sexos.

En las escamas sufemorales (SUBF), se observa un valor - por debajo del promedio general en PITU y SAJU, para ambos --- sexos.

Las escamas cantales (CAN), se mantienen constantes en - los dos sexos y en todas las localidades.

Las escamas circunorbitales (ECIR), mostraron un ligero- decremento en SAJU y un pequeño incremento en XOCH en las hem-- bras y en los machos.

En las escamas supraoculares (SUPOC), PITU en hembras -- mostro una disminución y en XOCH se tuvo un pequeño aumento en- los machos.

Las escamas superciliares (SUPERCI), es otro carácter -- que se mantiene constante en todas las localidades y en ambos - sexos.

El número de escamas contadas a todo lo largo del cuerpo lateralmente (EPATMAN), muestran valores menores, tanto PITU -- como SAJU en los dos sexos, a diferencia de las otras localida- des.

Al tomar en consideración tres características o medidas

de dispersión (media, desviación estandar y dos errores estandar) en los diagramas de Dice y Lerras, se observó que las siguientes características no son semejantes en ciertas localidades:

- Las escamas dorsales (ED) de SAJU son diferentes a las de NEZA, y en los machos PITU difirió a CCHV.

- Para las escamas ventrales (EV) el patrón presentado en las hembras de PITU y SAJU no es igual al de XOCH. En machos SAJU difiere a XOCH, OTUM y CCHV. PITU varia de XOCH.

- En las escamas alrededor del cuerpo (AC), solamente PITU mostro ser diferente a CCHV en los machos.

- En las lamelas del cuarto dedo de la pata derecha trasera (LP), las hembras de SAJU no son parecidas a las de NEZA y en los machos, SAJU no concuerda con OTUM y CCHV.

- Para las escamas sublabiales (SUBL), las hembras de XOCH difieren a las de NEZA y CCHV. Los machos de CCHV no se asemejan a los de OTUM.

- En las escamas subfemorales (SUBF) solamente en las hembras se observó que PITU no es igual a CCHV y OTUM.

- Las escamas supraoculares (SUPOC), en los machos de PITU no son similares a las de NEZA y XOCH.

- En las escamas a todo lo largo del cuerpo lateralmente (EPATMAN), en las hembras, PITU es diferente a CCHV, NEZA y XOCH. En los machos PITU fué semejante a SAJU solamente.

Carácter	Rango Medias		Diferencias		Localidad
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	
ED	80-90	80-90	76	77	PITU
			75	77	SAJU
EV	70-80	80-90	63	70-80	SAJU
			83	70-80	XOCH
				70-80	NEZA
AC	70-80	70-80		86	CCHV
				82	OTUM
PF			14.6	14-14.5	PITU/SAJU
			17.5	18.6	XOCH/NEZA
			18.4	17.5	OTUM/CCHV
LP	18-21	18-21	17	16.5	PITU
			16	16.2	SAJU
INF	8-9	8-9		9.4	CCHV
				9.2	XOCH
SUPL	8-9	7-8	7.7	8.8	PITU
				9.2	CCHV
				8.8	OTUM
OD	4-5	4-5	3.5	3.7	XOCH
					OTUM
POSTROST	3-4	3-4	4.2	4.2	NEZA
				4.1	PITU
					CCHV
INTF	12-14	12-14	10.6	9.6	PITU
			11.4	11	SAJU

ED/ Escamas Dorsales      EV/ Escamas Ventrals  
AC/ Escamas alrededor del cuerpo      INF/ Escamas interfemorales  
SUPL/ E. Supralabiales      OD/ Escamas del Oido  
POSTROST/ Postrostaes      INTF/ E. Interfemorales  
PF/ Poros Femorales  
LP/ Laminillas

Tabla 6.5. Datos merístico de diagramas de DICE-LERRAS.

6.1.6 Datos Morfométricos y Proporciones  
(Gráficas, 6.13 - 6.15, Tabla, 6.6)

Este análisis se hizo por medio de diagramas de Dice y Lerras, obteniendo:

LHA (longitud hocico-cloaca).- Muestra un rango de 40 a 65 mm. en todas las localidades y en ambos sexos.

LOT (longitud de la cola).- El rango de las hembras fué de 30 a 40 mm. y en los machos, existe un incremento de 35 a 70 mm en todas las localidades.

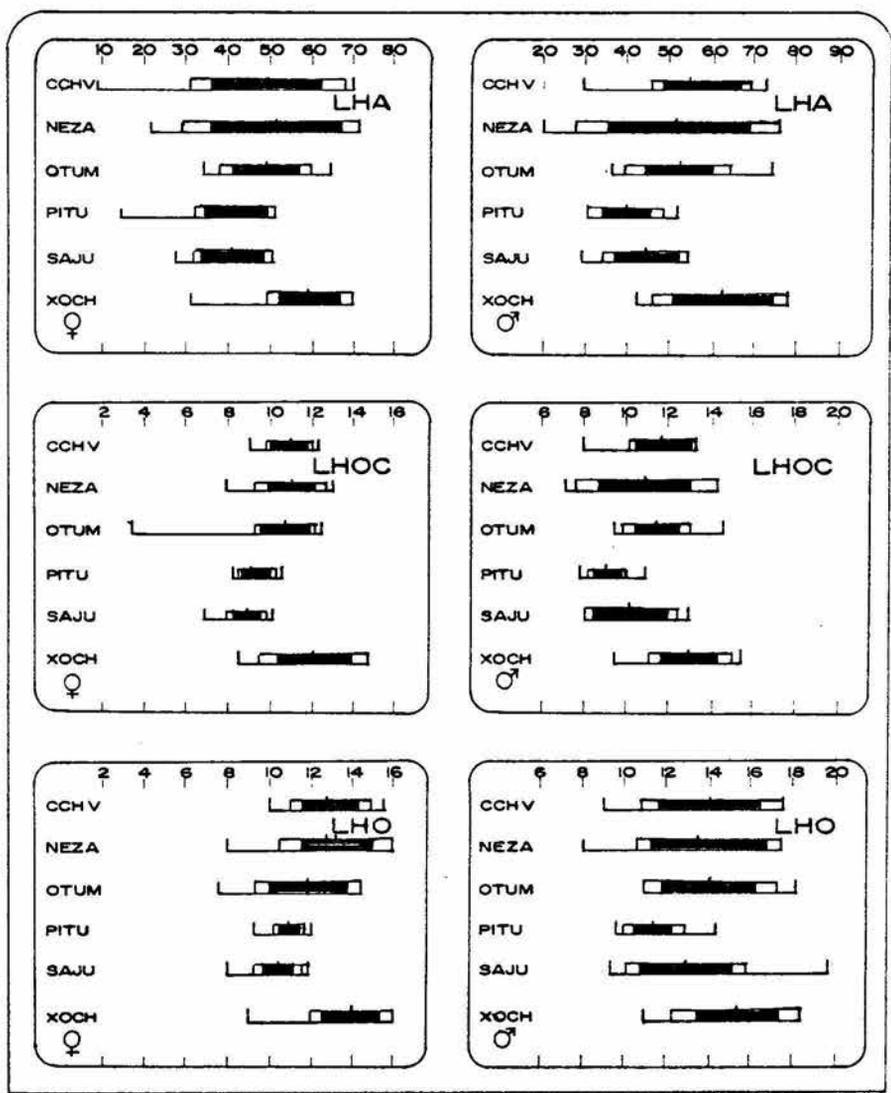
LHOC (longitud del hocico-occipicio).- Presenta un decremento en PITU y SAJU de 9 mm. en las hembras y en los machos de PITU (9.2 mm.), mientras que en los machos de XOCH hay un aumento (13 mm.).

LHO (longitud hocico-oido).- Tanto en PITU como en SAJU, se observó una disminución en ambos sexos, en cambio en XOCH -- existe un ligero aumento en los machos.

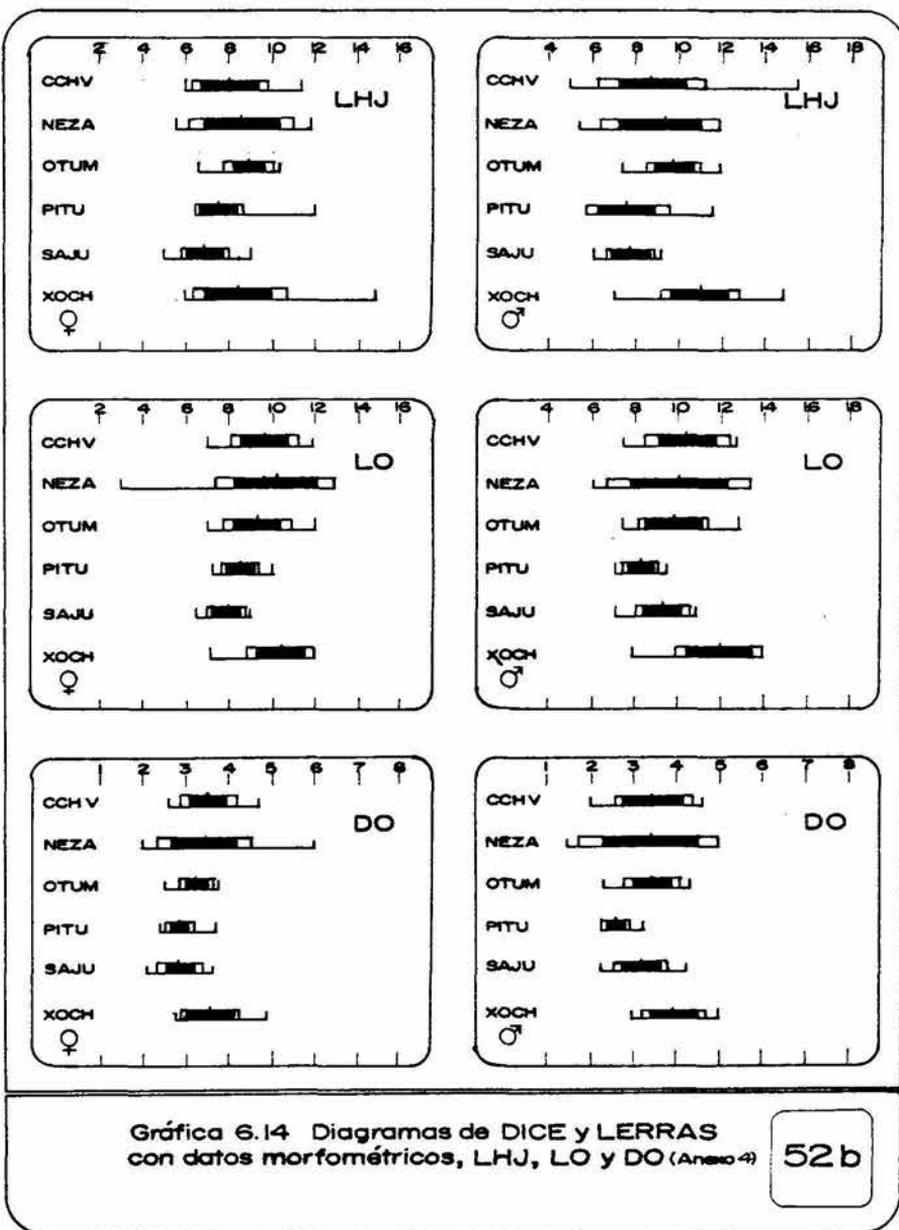
LHJ (longitud hocico-ojo).- En éste carácter se muestra algo similar que en el carácter anterior, PITU y SAJU decrecen en los dos sexos.

LJO (longitud ojo-oido).- Existe un valor menor en SAJU en las hembras, mientras que en los machos hay un aumento en XOCH, 7.6 y 11 mm. para cada caso.

LO (longitud del hocico).- En este se mostró un ligero incremento en XOCH en las hembras, en tanto que en los machos -



Gráfica 6.13. Datos Morfométricos LHA, LHOC y LHO (Anexo 4).



Gráfica 6.14 Diagramas de DICE y LERRAS con datos morfométricos, LHJ, LO y DO (Anexo 4)

se tiene un decremento en PITU y SAJU.

LINT (longitud del interparietal).- El valor de PITU en las hembras de 2.8 mm. es menor al rango general de 3-4 mm. en ambos sexos.

AINT (anchura del interparietal).- Se mostró un rango -- constante en los dos sexos y en todas las localidades de 3-4 mm

DJ (diámetro del ojo).- Se obtuvo un dato menor de 1 a 1.9 mm. en CCHV y SAJU en relación al rango general de 2-3 mm.

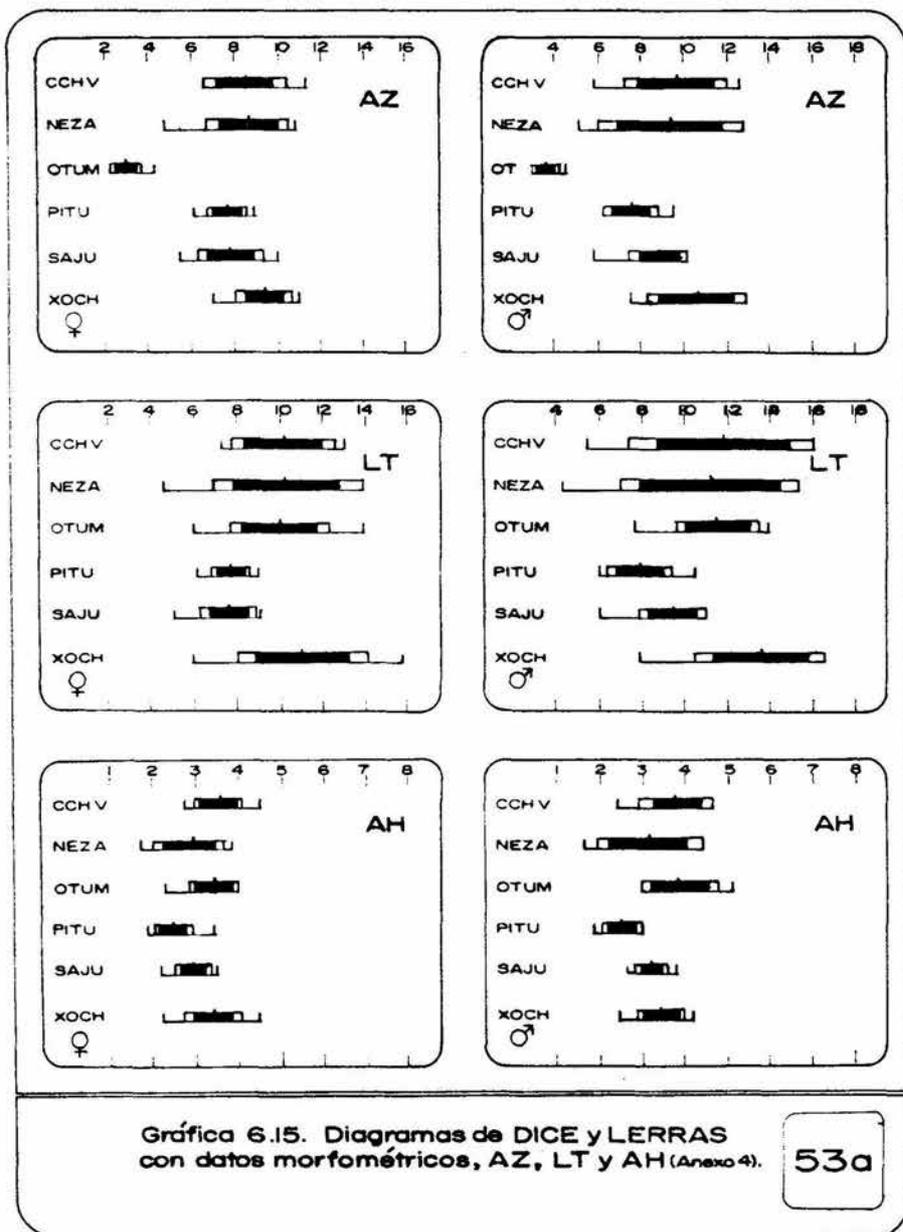
DO (diámetro del oído).- Existe un bajo valor en las hembras de PITU y SAJU, 2.8 mm.; mientras que en los machos solamente PITU presenta un decremento con respecto al rango general de 3-4 mm.

AZ (anchura de la cabeza).- Presento una media que oscila entre 7-10 mm., pero OTUM mostro una disminución (3 mm.), en ambos sexos.

LH (longitud humeral).- PITU y SAJU denotaron en los dos sexos, medidas menores (6.8-7.8 mm.) en relación al rango general de 8-10 mm. en hembras y de 10 a 12 mm. en machos.

LF (longitud femoral).- Tanto PITU, SAJU y XOCH mostraron valores menores 7, 8 mm., con respecto al rango de 9-10 mm. en las hembras, y en los machos, PITU y SAJU presentaron el -- mismo comportamiento, pero con un rango general de 10-12 mm.

LT (longitud de la tibia).- SAJU y PITU señalaron una -- baja en ambos sexos. En los machos, solo XOCH presento un aumen



Gráfica 6.15. Diagramas de DICE y LERRAS con datos morfométricos, AZ, LT y AH (Anexo 4).

to, en relación al rango estipulado que es de 10 a 12 mm.

LANT (longitud del antebrazo).- En este carácter se presento un decremento tanto en PITU como en SAJU de 5 a 6 mm., -- con respecto al rango general de 7-10 mm.

AH (distancia internasal).- Su rango general para ambos sexos fué de 3 a 4 mm., observandose que en PITU existe una disminución de 2.5 mm. en los dos sexos, mientras que en SAJU, la media disminuye solamente en las hembras.

Al igual que con los datos merísticos, los datos morfo-- métricos se trabajaron con tres medidas de dispersión (media, -- desviación estandar y dos errores estandar) en los diagramas de Dice y Lerras (Gráficas, 6.13 - 6.15).

- En la longitud hocico-cloaca (LHA), los machos de PITU son diferentes a los de XOCH.

- En la longitud del hocico-occipucio (LHOC), las hem-- bras de SAJU mostraron no ser semejantes a las de OTUM y CCHV.- En machos PITU difiere a XOCH.

- En la longitud hocico-oido (LHO), en las hembras, XOCH es diferente a PITU y SAJU.

- Para la longitud hocico-ojo (LHJ), los machos de SAJU- muestran un patrón distinto al de XOCH.

- En la longitud ojo-oido (LO), se vio solamente que -- PITU no es igual a XOCH en machos.

- En el diámetro del ojo (DJ), se aprecio que en las hem

bras existe una marcada diferencia en cuanto al patrón de CCHV con respecto a las demás localidades; NEZA, OTUM, PITU, SAJU y XOCH.

- En el diámetro del oído (DO), se tuvo que únicamente en los machos no hay semejanzas en PITU y XOCH.

- Para la anchura de la cabeza (AZ), al igual que DJ se tiene un marcado patrón, pero para el caso de OTUM con respecto a CCHV, NEZA, PITU, SAJU y XOCH, en ambos sexos.

- En la longitud de la tibia (LT), en los machos existió un modelo diferente de PITU con XOCH.

- La longitud del antebrazo (LANT), en las hembras, PITU no es similar a OTUM y XOCH, y SAJU a XOCH. En tanto que en los machos, PITU únicamente difirió a XOCH.

- En la distancia internasal (AH), las hembras de PITU no muestran similitud con las de CCHV y OTUM. En los machos, PITU no concordo con XOCH y OTUM.

En el análisis de comparación múltiple de TUKEY, utilizando los datos morfométricos, se obtuvieron gráficas circulares, donde cada localidad se orientó según su situación geográfica (Gráfica, 6.16 - 6.20).

De esta forma al comparar los patrones de ambos sexos para cada variable, se muestra que 6 caracteres morfométricos (LHA, LHO, LINT, AINT, LOT y DJ) y 13 proporciones (R2, R3, R4, R5, R7, R8, R9, R10, R12, R13, R15, R16 y R17), fueron discor-

Carácter	Rango Medias		Diferencias		Localidad
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	
LHA	40-60	40-65			
LOT	30-40	35-70			
LHOC	10-12	10-12	9.0 9.0	9.2 13.0	PITU SAJU XOCH
LHO	12-14	13-15	11.0 11.0	11.2 12.2 15.2	PITU SAJU XOCH
LHJ	8-10	8-10	7.8 7.0	7.6 7.6	PITU SAJU
LJO	8-10	8-10	7.6	11.0	SAJU XOCH
LO	8-10	10-12	10.4	8.2 8.0	SAJU PITU XOCH
LINT	3-4	3-4	2.8		PITU
AINT	3-4	3-4			
DJ	2-3	2-3	1.0	1.9	CCHV SAJU
DO	3-4	3-4	2.8	2.7 2.8	PITU SAJU
AZ	7-10	7-10	3.0	3.0	OTUM
LH	8-10	10-12	6.8 6.8	7.8 6.8	SAJU PITU
LF	9-10	10-12	8.0 7.0	9.2 7.6	SAJU/XOCH PITU/SAJU
LT	10-11	10-12	7.6 7.6	7.8 9.2 13.2	PITU SAJU XOCH
LANT	7-8	8-10	5.0 5.5	6.0 6.9	PITU SAJU
AH	3-4	3-4	2.5 2.9	2.5	PITU SAJU

Tabla 6.6. Datos morfométricos para los diagramas de DICE - LERRAS. (Anexo 4)

dantes, teniendo:

LHA (longitud hocico-cloaca).- Para el caso de las hembras CCHV es similar a OTUM y XOCH; OTUM a CCHV; PITU y NEZA a XOCH. En los machos, CCHV fue parecido a OTUM, NEZA y XOCH; --- SAJU a PITU y OTUM.

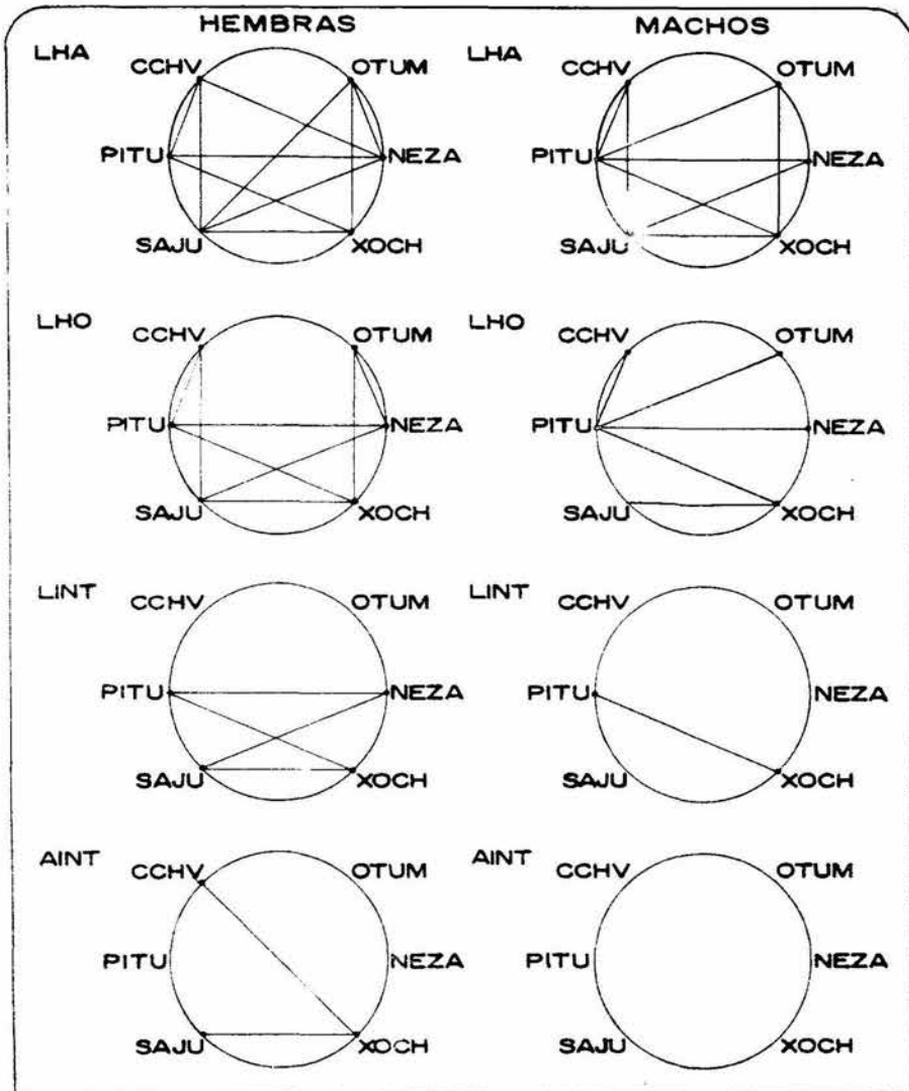
LHO (longitud hocico-oido).- Las hembras muestran que -- CCHV es semejante a OTUM, NEZA y XOCH; NEZA a CCHV y XOCH; SAJU a PITU y OTUM. En machos, CCHV a OTUM, NEZA, XOCH y SAJU. OTUM- lo fué a CCHV, NEZA, XOCH y SAJU; NEZA a CCHV, OTUM, XOCH y -- SAJU; SAJU a PITU, NEZA, OTUM y CCHV.

LINT (longitud del interparietal).- En los machos la única diferencia que existió fué entre PITU y XOCH, presentandose esta y otras, en las hembras.

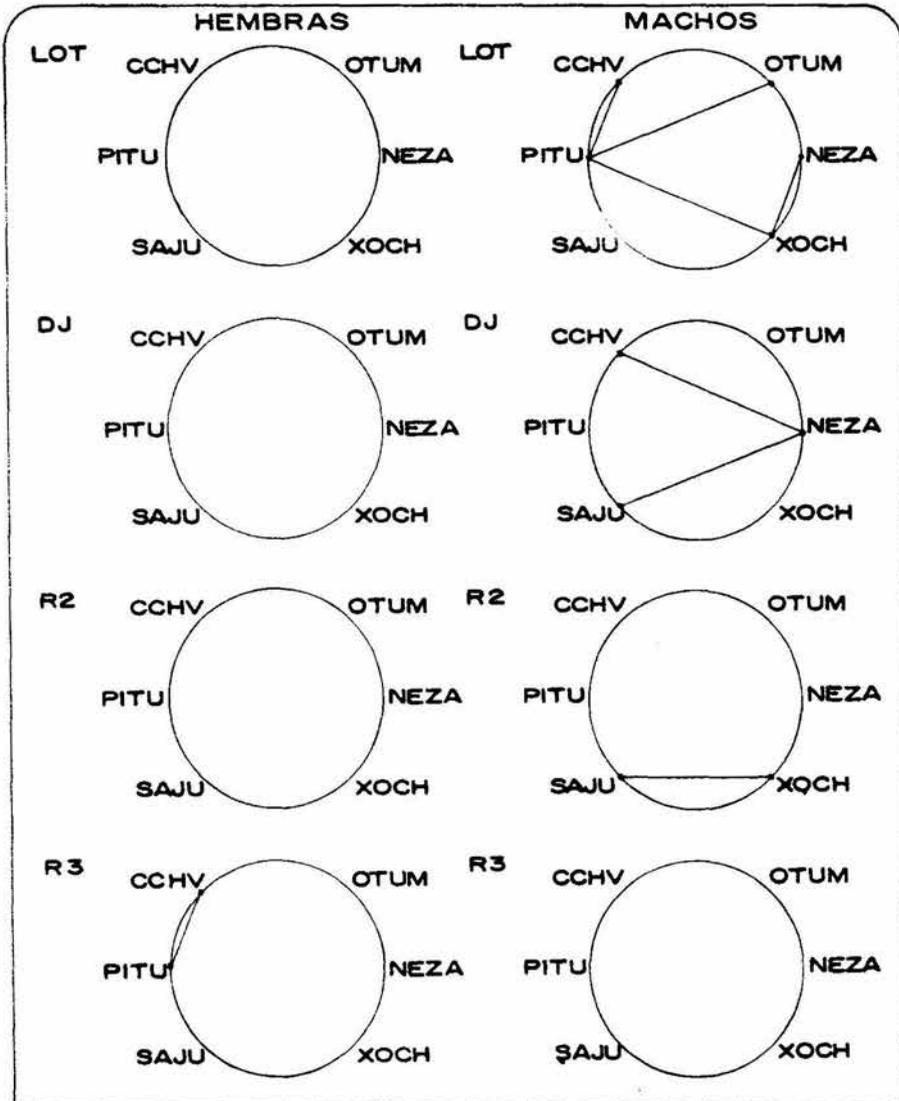
AINT (anchura del interparietal).- Las hembras de XOCH, CCHV y SAJU, fueron las únicas que presentaron discrepancias.

LOT (longitud de la cola), DJ (diámetro del ojo) y las - proporciones (R2, R16 y R17).- No mostraron diferencias en las hembras, mientras que en los machos si. En cambio en R3, R4, R7 y R15, las diferencias radicaron en las hembras.

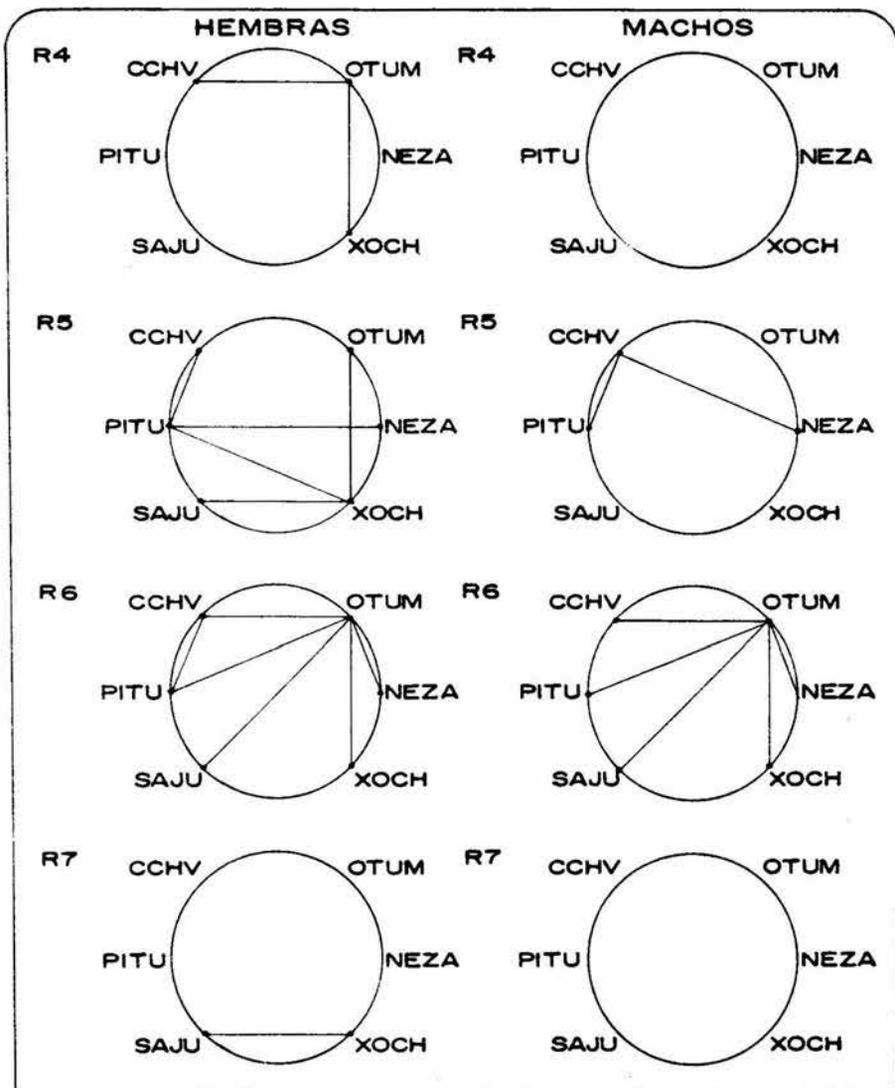
En el caso de R6, utilizado como ejemplo, se visualiza - que; al no ser por la diferencia que mostró PITU a CCHV, el patrón fué semejante en los dos sexos, de esta manera no se considera importante discutirlos, ya que se les considero como modelos similares.



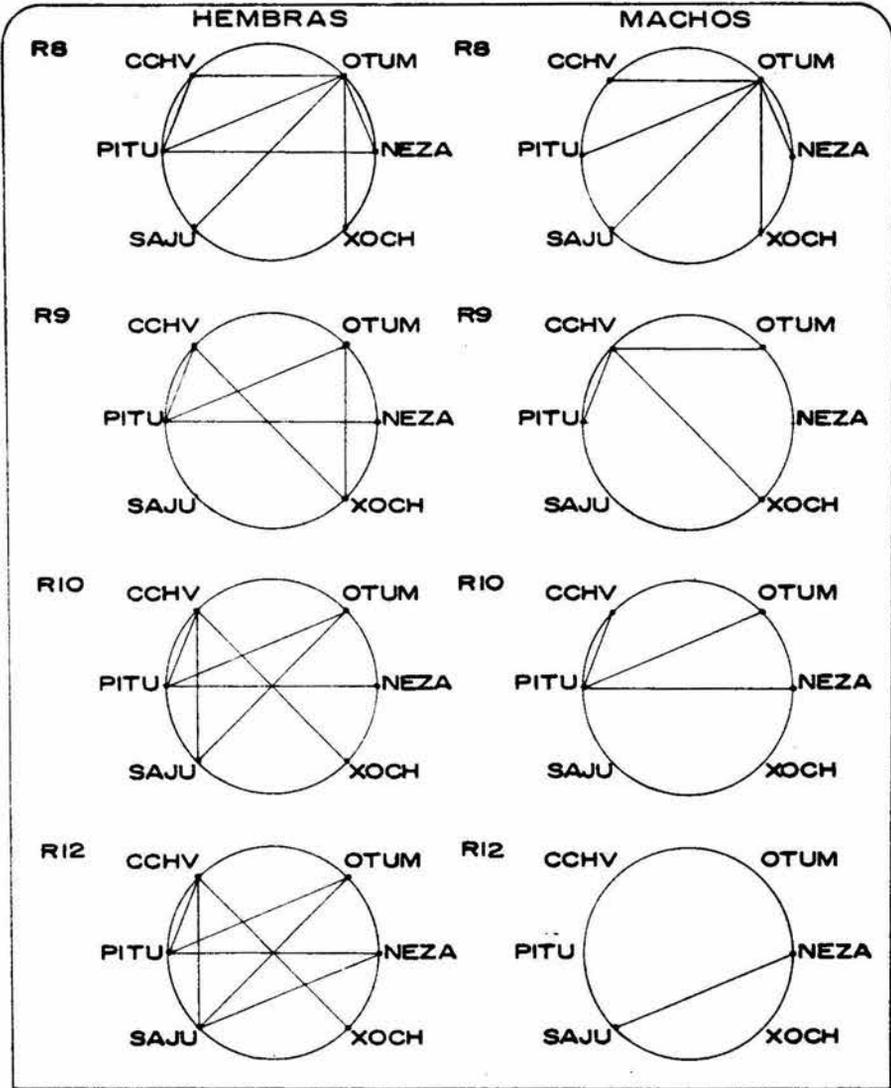
Grafica 6.16 Analisis de Tukey, condatos morfometricos, donde las rectas que unen cualquier localidad indican que las medidas son diferentes  $P < 0.05$  (Anexo 4).



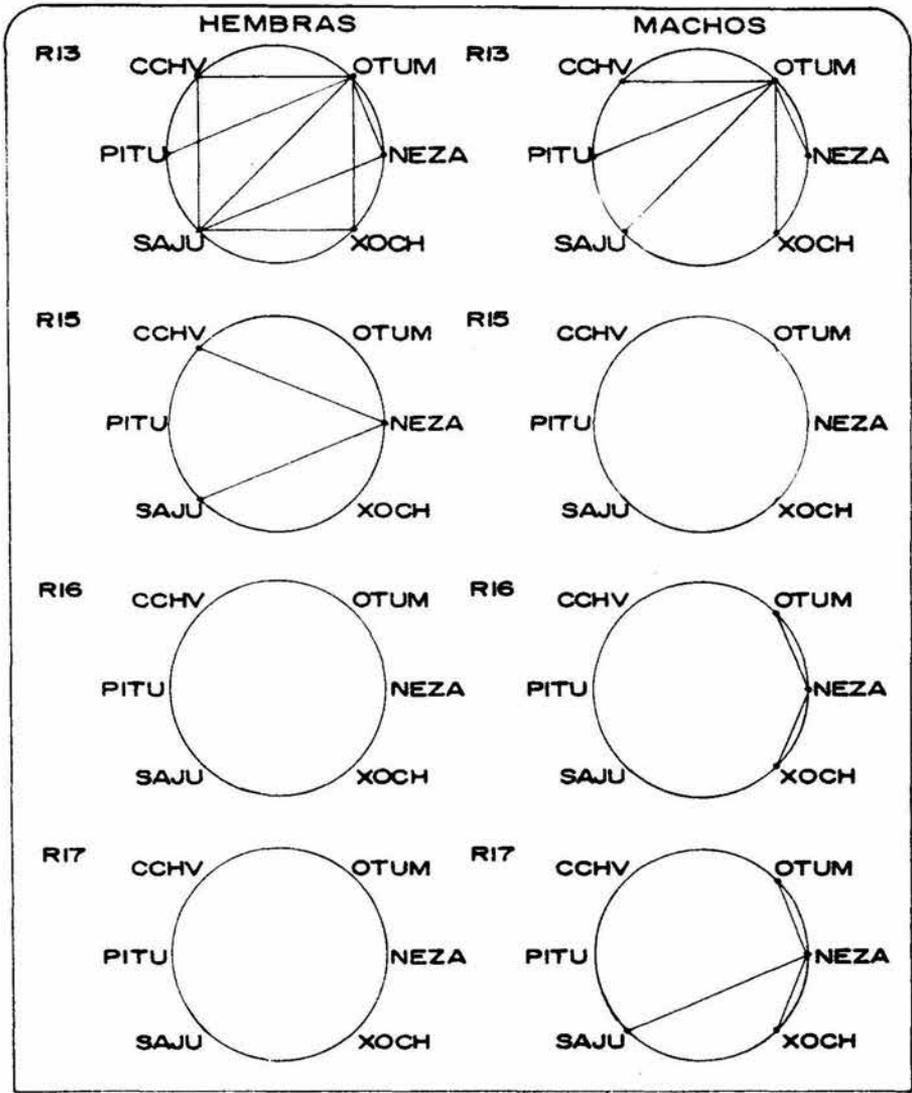
Gráfica 6.17 Análisis de Tukey, con medidas morfométricas y proporciones, las rectas indican que las medidas de las localidades que unen son diferentes  $P < 0.05$  (Anexo 4 y 5)



Gráfica 6.18. Análisis de Tukey con proporciones, las localidades unidas por la recta indican que sus medias son diferentes  $P < 0.05$  (Anexo 5).



Gráfica 6.19. Análisis de Tukey con proporciones (R8, R9, R10, R12) las rectas que unen las localidades, nos indican que sus medias son diferentes  $P < 0.05$  (Anexo 5).



Gráfica 6.20. Análisis de Tukey con las proporciones R13, R15, R16 y R17, las rectas que unen las localidades nos indican que sus medias son diferentes  $P < 0.05$  (Anexo 5).

## 6.2 Análisis Multivariado (Gráficas, 6.21 - 6.23, Tablas, 6.7 - 6.9)

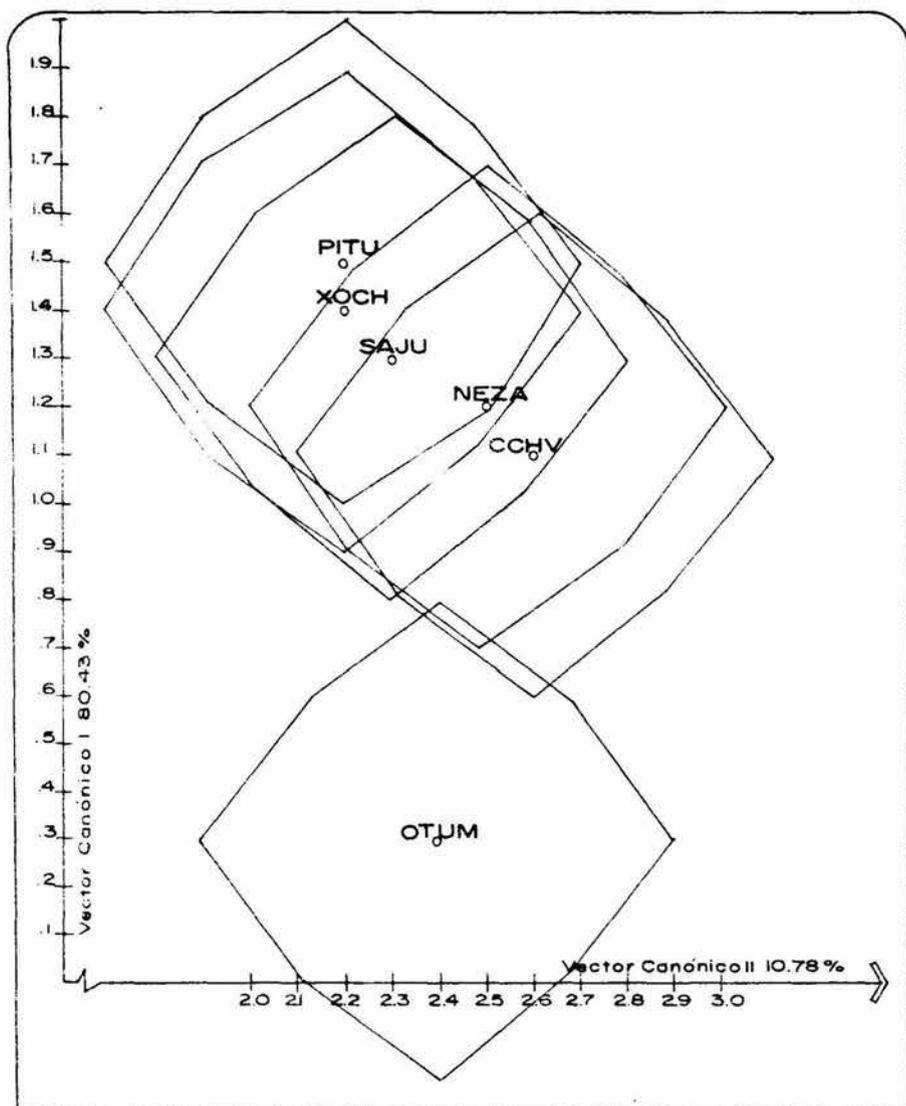
El análisis de la varianza multivariada (MANDVA) utilizado, empleó los datos morfométricos por localidad y sexo. En dicho análisis se contó con el apoyo de cuatro criterios de prueba (Traza de Hotelling-Lawley, Criterios de Pillai y Wilk y máxima raíz de Roy), los cuales fueron utilizados como estadísticos de prueba de la hipótesis de la igualdad de las poblaciones estudiadas en la Cuenca de México.

Cada prueba proporcionó un valor significativo ( $P < 0.0001$ ), por lo que se consideró que existen diferencias entre las poblaciones de las seis localidades trabajadas.

Los primeros dos vectores canónicos (sin considerar el sexo) fueron: El Vector canónico I que explica un 80.43% y el Vector canónico II con un 10.78% de la variación total; dichos vectores fueron graficados (Gráfica, 6.21), teniendo que el Vector canónico I muestra una discriminación de dos grupos, uno formado por las áreas de PITU, XOCH, SAJU, NEZA y CCHV, y el segundo grupo lo constituye OTUM solamente; el primer grupo como se observa se encuentra muy traslapado.

En el Vector canónico II se observó un traslapamiento de OTUM con las demás zonas (CCHV, NEZA, SAJU, XOCH y PITU).

Las características que más influyeron en el Vector canónico I fueron: las proporciones R2, R10, R12, R13, R14, R15, --



Gráfica 6.21. Análisis canónico, por localidad, con datos morfométricos y proporciones, sin considerar el sexo. Vector canónico I con un 80.43% y vector canónico II con 10.78%

TABLA No. 6.7  
ANALISIS CANONICO  
POR LOCALIDAD

Vector Canónico I ( 80.43% )				Vector Canónico II ( 10.78% )			
R2	=	LHO/LHA	= 1.84	R1	=	LHOC/LHA	= 4.69
R10	=	LT/LHA	= 3.52	R2	=	LHO/LHA	= -2.95
R12	=	LANT/LHA	= -5.49	R5	=	DJ/LHO	= 2.80
R13	=	AZ/LHA	= 8.35	R7	=	LINT/LHOC	= -3.08
R14	=	DO/LHA	= 1.85	R10	=	LT/LANT	= 7.34
R15	=	LO/LHO	= -2.70	R11	=	LH/LHA	= 7.69
R18	=	DO/LO	= 2.62	R12	=	LANT/LHA	= 2.67
R20	=	DO/LHOC	= -7.57	R13	=	AZ/LHA	= -2.95
R21	=	LO/LHOC	= 2.99	R14	=	DO/LHA	= 24.78
				R15	=	LO/LHO	= -10.74
				R18	=	DO/LO	= 2.04
				R20	=	DO/LHOC	= -8.22
				R21	=	LO/LHOC	= 3.81

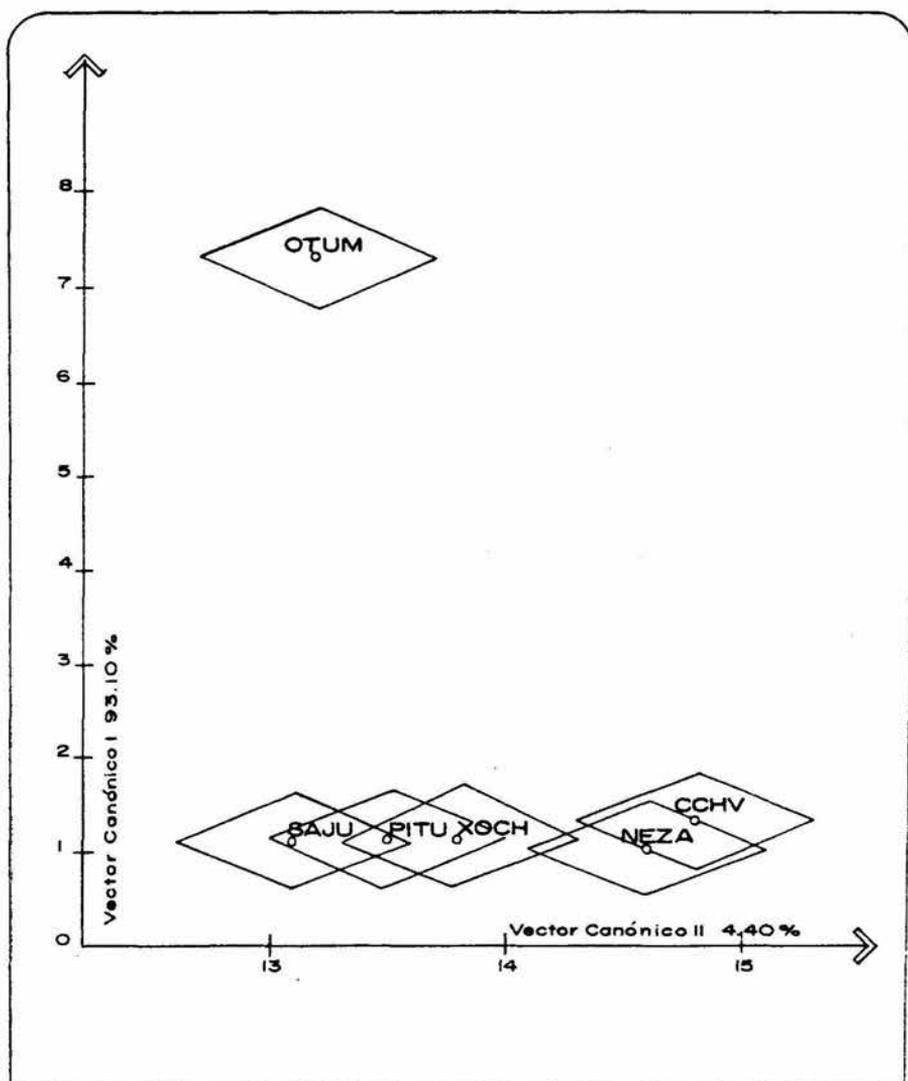
- Resultados del análisis canónico, por localidad sin tomar en cuenta el sexo; donde el Vector canónico I explica un 80.43% y el Vector canónico II solo explica un 10.78% (Anexo, 5).

R18, R20 y R21; en tanto que en el Vector canónico II se obtuvo que las proporciones que mostraron un mayor valor son: R1, R2, R5, R7, R10, R11, R12, R13, R14, R18, R20 y R21.

En cuanto a la gráfica obtenida considerando los sexos - por separado tenemos que en las hembras, el Vector canónico I - nos explica un 93.10% y el Vector canónico II explica solamente el 4.40%; al graficarse los valores en ambos vectores para cada una de las localidades; CCHV, PITU, XOCH, SAJU, NEZA y OTUM; se consideró que en el Vector canónico I se hace una discriminación en dos grupos; uno formado por OTUM y otro constituido por una secuencia de las siguientes localidades: SAJU, PITU, XOCH, NEZA y CCHV; en el Vector canónico II se aprecia un agrupamiento de las cinco localidades antes mencionadas y un traslape de OTUM, con tres localidades, SAJU, PITU y XOCH (Gráfica, 6.22).

Las características que más influyeron en el Vector canónico I son: el carácter AINT y las proporciones R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R18, y R20; - siendo estas, las proporciones que mostraron un valor considerable. R14 y R15 fueron las proporciones que dieron un valor -- mayor.

En el Vector canónico II las siguientes proporciones -- fueron las que más contribuyeron a los resultados: R1, R2, R5, R7, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R18, R20 y R21. Dentro de éstas (como se observa en la Tabla, 6.8), presentaron un valor --



Gráfica 6.22. Análisis canónico, por localidad, con datos morfométricos y proporciones, para el caso de las hembras. El vector canónico I con un 93.10 % y el vector canónico II con 4.40%.

TABLA No. 6.8  
ANALISIS CANONICO  
HEMBRAS

Vector Canónico I ( 93.10% )	Vector Canónico II ( 4.40% )
AINT = -1.3	
R1 = -9.5	R1 = -8.5
R2 = -3.2	R2 = 2.3
R3 = -1.0	R5 = 9.9
R4 = 1.4	R9 = 8.1
R5 = -6.9	R10 = 11.7
R6 = -1.6	R11 = 5.8
R7 = -4.4	R12 = 20.2
R8 = 11.4	R13 = -9.4
R9 = 9.1	R14 = 14.1
R10 = -1.2	R15 = 3.8
R11 = 1.9	R18 = 16.1
R12 = 14.0	R20 = -25.4
R13 = 9.6	R21 = 9.8
R14 = 36.2	
R15 = -26.3	
R18 = -8.5	
R20 = 7.4	

- Análisis caónico, considerando a las hembras y cuyos -  
valores son: Vector canónico I con un 93.10% y el Vector-  
canónico II con un 4.40% (Anexo, 5).

mayor, R12, R14, R18 y R20.

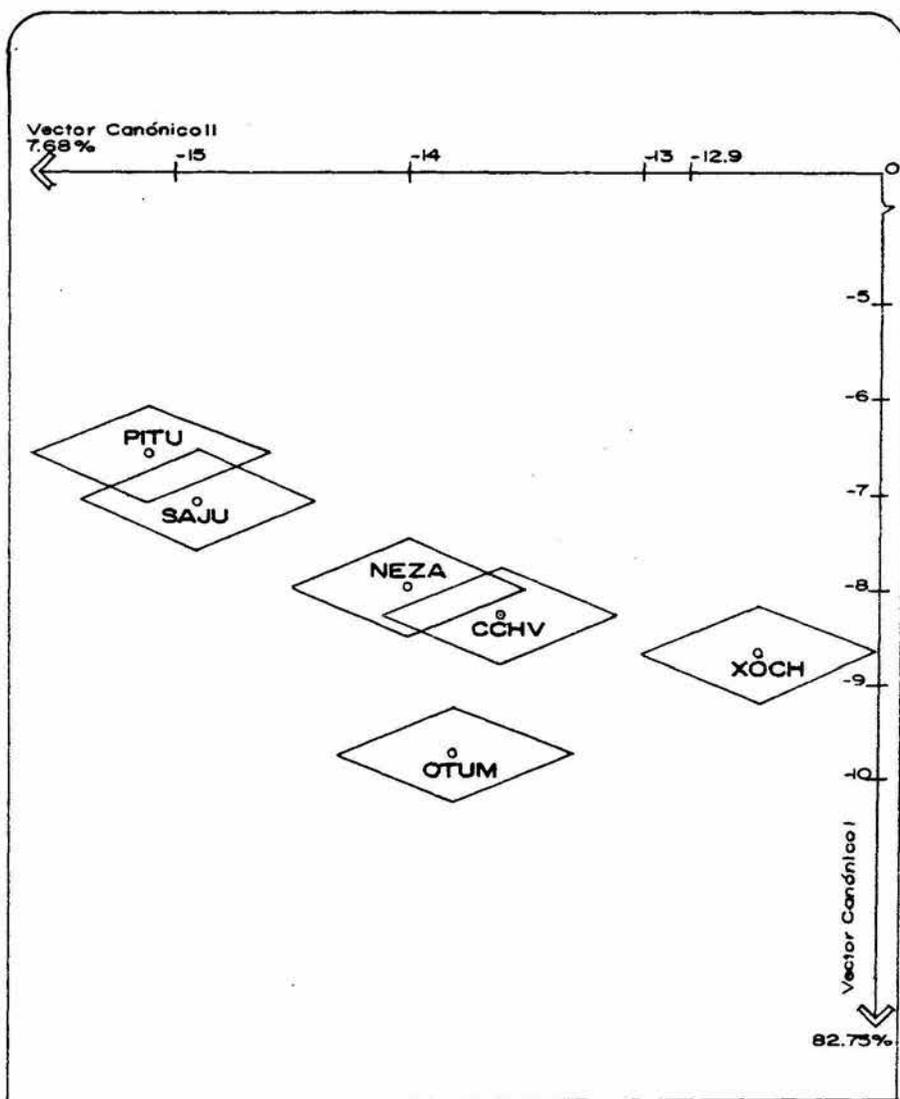
En el caso de los machos se apreció que las variables canónicas del Vector canónico I, nos explicaron un 82.75% y en el Vector canónico II un 7.68%.

Al gráficar las variables canónicas del Vector canónico I, se detectó una secuencia de localidades, siendo PITU y SAJU un grupo muy semejante; éste a su vez se traslapa con otro grupo formado por NEZA, CCHV y XOCH; ésta última localidad se traslapa ligeramente con OTUM.

Para el Vector canónico II, se presentó un marcado traslapamiento de OTUM con NEZA y CCHV, así como el de PITU y SAJU; además existe un ligero traslapamiento de SAJU con NEZA y de -- CCHV con XOCH (Gráfica, 6.23).

Las características que más influyeron en el Vector canó nico I en el caso de los machos, fueron: R1, R2, R3, R4, R5, R6 R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R18, R20 y R21, presentando - un mayor valor, R1, R9, R11, R13, R15 y R20.

En el caso del Vector canónico II se obtuvo que las pro porciones que más contribuyeron, fueron: R1, R2, R3, R4, R5, R7 R9, R10, R11, R13, R14, R15, R17, R20 y R21, dando un valor su perior, R1, R5, R14, R15 y R20 (Tabla, 6.9).



Gráfica 6.23. Análisis canónico, por localidad, con datos morfométricos y proporciones, para el caso de los machos. Vector canónico I con un 82.75% y en el vector canónico II con un 7.68%

TABLA No. 6.9  
ANALISIS CANONICO  
MACHOS

Vector Canónico I ( 82.75% )	Vector Canónico II ( 7.68% )
R1 = -27.6	R1 = 32.0
R2 = 7.9	R2 = 1.1
R3 = -1.1	R3 = 4.4
R4 = 1.2	R4 = -3.9
R5 = 5.1	R5 = 10.7
R6 = -1.4	R7 = -9.7
R9 = 11.6	R9 = -7.7
R10 = 3.9	R10 = 4.7
R11 = -11.6	R11 = 6.6
R12 = -9.9	R13 = -5.9
R13 = 19.4	R14 = -39.5
R14 = -6.0	R15 = -14.9
R15 = 22.0	R17 = 1.2
R18 = -5.3	R20 = 12.8
R20 = 10.6	R21 = 2.3
R21 = -7.3	

- Análisis canónico, considerando a los machos en las --  
seis localidades, teniendo los siguientes porcentajes: --  
Vector canónico I con un 82.75% y el Vector canónico II -  
con un 7.68% (Anexo, 5).

## 7. DISCUSION

### 7.1 Análisis Univariado

#### 7.1.1 Tipo de Coloración

En el análisis del modelo de coloración dorsal, se observó que en ambos sexos el tipo de mayor frecuencia fué el 2; barras negras transversas ordenadas en forma de sardinetas descrito por Sites (1982); así tanto OTUM como SAJU presentaron únicamente este modelo con una misma proporción (Gráfica, 6.1). -- Este tipo de coloración como lo menciona Sites (1982), no es el más frecuente para cierto tipo de vegetación. Como se puede observar aquí, este modelo fué el mismo en todas las localidades, independientemente de que cada una de ellas muestra diferentes características ambientales (Tabla, 5.1).

En el caso de NEZA, se mostró un ligero aumento en el -- tipo 1 (sin ordenamiento), en las hembras.

Cabe mencionar también, que para el caso de XOCH se registraron cuatro modelos diferentes de coloración, el 1, 2, 3 y 4; siendo el 2 el más frecuente y los tipos 1, 3 y 4 se presentaron con un mismo valor; lo que sugiere una posible adaptación al habitat y al clima.

Para el caso de la coloración ventral, se observó variación entre ambos sexos, como lo menciona Sites (1982), encontrándose diferencias en los modelos de los machos, mientras que en el patrón de las hembras no se observó esto.

En los machos el tipo más frecuente fué el 3 en cuatro localidades, CCHV, NEZA, OTUM y XOCH, esta última mostró una variación, presentando cinco modelos diferentes (Gráfica, 6.2, Tabla, 6.2).

En las hembras el patrón fué el 2, manteniéndose en todas las localidades, a excepción de OTUM que mostró el 3. Con lo que pudiera pensarse que este tipo diferente de coloración pueda deberse al medio ambiente xérico.

La coloración del cuello presentó una localidad que no denoto una variación en ambos sexos, dicha zona fué SAJU con un modelo de coloración tipo 2. En las demás áreas se obtuvo el 3, pero solamente en los machos. Aquí también encontramos un lugar PITU que mostró tres modelos diferentes, 2, 3 y 4 (Gráfica, 6.3); siendo el tipo 3 el más frecuente. Para el caso de XOCH, se presentó el modelo 1, el cual unicamente se observó en esta localidad.

Para las hembras se encontro una gran variación de modelos, ya que como se puede apreciar en el caso de PITU, se registraron cinco tipos diferentes, siendo el más frecuente, el 4; NEZA presentó el 2; XOCH y CCHV mostraron tres, 1, 2 y 3; encon

trandose al 3 como el más constante. En OTUM se presentaron dos modelos el 2, 3, ambos con un mismo valor.

Nuevamente existen discrepancias en cuanto al patrón de coloración en todas las localidades, las cuales mostraron un tipo específico de acuerdo al habitat, en el caso de las hembras, mientras que en los machos se mostró un patrón menos variable.

#### 7.1.2 Carácteres Multiestado

Analizando estas variables, unicamente tres carácteres fueron similares en todas las localidades y en ambos sexos; el tipo 1 en la escama interparietal (I), el 5 en las escamas fronto-parietal-frontal (ESFPF) y el 3 en las escamas frontales (F) no sucediendo lo mismo con otros carácteres los cuales muestran patrones diferentes en los dos sexos.

En los machos, tres localidades, CCHV, NEZA y OTUM, presentan regularmente cuatro carácteres; (IF) forma del interparietal, (P) parietal, (FP) escamas frontoparietales e (IN) escamas internasales. A diferencia, las hembras muestran los mismos carácteres multiestado, pero solamente en dos localidades - CCHV y XOCH, y con los mismos carácteres a excepción de IF; CCHV y OTUM presentaron un patrón similar.

En cuanto a las zonas de PITU y SAJU, las hembras mues--

tran cierta relación con determinadas localidades, pero no es --  
costante este hecho; en el caso de PITU algunas veces presentó--  
modelos únicos, los cuales no se registraron ni siquiera en --  
SAJU (Tabla, 6.4).

No existe un modelo de coloración que frecuentemente se--  
presente en todas las áreas ya que como se aprecia en el caso --  
de los machos, se detecto un agrupamiento de tres localidades --  
CCHV, NEZA y OTUM, las cuales muestran diferencias en cuanto al --  
tipo de vegetación, clima y características del habitat, lo que --  
sugeriría una determinada adaptación de la especie debida a la --  
invasión de ésta hacia nuevos habitats; trayendo consigo una --  
postadaptación (Dobzhansky, 1980), donde el nuevo habitat con --  
la diversidad que pudiera presentar, hace que la especie adque --  
ra nuevos caracteres o características fenéticas que le permi--  
tan su supervivencia, conservando características de sus ances--  
tros, dando como resultado aspectos que se asemejan mucho a la--  
especie original y en ciertas características se apartan de --  
ésta.

#### 7.1.3 Datos Merísticos

En el desarrollo del trabajo, se pudo reafirmar que a --  
grandes elevaciones, encontramos organismos de pequeño tamaño, --  
teniendo un número menor de escamas; mientras que a bajas eleva --

ciones, los organismos fueron más grandes y con un número mayor de escamas. Así para el caso de PITU y SAJU; localidades con -- una altitud mayor a las otras, se encontraron ejemplares con -- menor número de escamas para tres caracteres merísticos, ED, LP y PF (Anexo, 3); para PITU se tuvo un decremento en EV, OD y -- POSTROST, en los machos. En CCHV con menor altitud, se observó un incremento en el carácter AC; también en INF y SUPL en hembras.

Analizando los diagramas de Dice y Lerras, podemos observar que tanto PITU como SAJU, son diferentes a las otras localidades para el caso de ED; SAJU decreció, mostrando un patrón -- diferente a NEZA en las hembras; PITU disminuyó en relación a CCHV.

EV, en ambos sexos fué menor en PITU y SAJU, siendo diferentes a XOCH, y solo SAJU no se asemejó a OTUM en los machos. Para el caso de la característica AC, PITU no fué igual a CCHV en los machos y también presentó un menor tamaño (Gráfica, --- 6.10).

En cuanto a la relación que pudiera existir en la coloración del organismo con los datos merísticos, tenemos que PITU y SAJU mostraron características similares, tanto en la coloración como en el cariotipo, altitud, tipo de vegetación y clima. Para las otras localidades, tanto el tamaño como la coloración fueron diferentes comparadas con PITU y SAJU; aquí solamente --

encontramos una localidad OTUM, la cual muestra organismos pa--recidos a SAJU y PITU, pero a la vez, también en otros carácte--res se asemeja a las otras zonas. XOCH similarmente presentó --diferencias, debido quizás a las condiciones de altitud, clima--y vegetación, ya que al ser perturbadas por asentamientos urba--nos, modifican la biología de esta especie.

#### 7.1.4 Datos Morfométricos y Proporciones

Considerando los diagramas de Dice y Lerras, se observó--que tres caracteres morfométricos fueron constantes en las seis localidades, LHA, LOT y AINT (Anexo, 4). También aquí como en --los caracteres merísticos, se presentó un decremento en PITU --como en SAJU en las variables LHO, LHJ, LT y LANT. Para PITU se vio una disminución en LHOC, DO y AH en ambos sexos; XOCH mos--tró un incremento en LHOC, LHO, LJO y LT en los machos. OTUM --solamente presentó una baja en AZ en los dos sexos.

En el análisis de la comparación múltiple de Tukey, exis--ten una serie de diferencias entre las localidades, esto trae --consigo discrepancias de acuerdo con las medidas morfométricas--entre las poblaciones y dentro de ellas; ya que los patrones --muestran desigualdades tanto en hembras como en machos. Conse--cuentemente las proporciones trabajadas, denotaron que SAJU y --PITU fueron diferentes a NEZA, XOCH y CCHV y algunas veces a --

OTUM.

OTUM también resultó diferente a ciertas zonas o a todas en este caso tenemos que una característica y tres proporciones la hicieron diferente, y son AZ, R6, R8 y R13 (Gráficas, 6.15;- 6.18 - 6.20).

Así, tanto los caracteres morfométricos, merísticos, multiestado y de coloración en el análisis univariado, presentaron diferencias en cada una de las zonas; también se tuvo agrupaciones donde se mostraron semejanzas; entre las que tenemos, a las formadas por: SAJU-PITU; CCHV-NEZA-XOCH y OTUM, esta última localidad se puede agrupar, tanto al primero como al segundo grupo.

En cuanto a las diferencias mencionadas de cada área, se manifiesta que en la agrupación SAJU-PITU; SAJU mostró más uniformidad en los diferentes tipos estudiados, a diferencia de PITU que presentó una mayor gama de dichos modelos; cosa que también se vió en XOCH. Esta localidad registró un incremento en el valor de ciertos caracteres, lo cual la hace una zona inestable y con diferencias a las otras áreas.

OTUM presentó características semejantes a SAJU y PITU, pero también resultó que presentaba similitudes con las otras localidades. Así, considerando lo anterior, se cree que existen diferencias en las diversas zonas, como se observa en los datos Ortega y Barbault (1984) mencionan que se pudiera hablar de una

variación clinal o indicios de aislamiento reproductivo en las poblaciones; esto es probable aunque el desarrollo de nuevos caracteres en el acervo génico aflora de acuerdo a las condiciones que muestran los habitats invadidos (Dobzhansky, 1980).

## 7.2 Análisis Multivariado

En este análisis, nuevamente partimos de que " las poblaciones estudiadas en la Cuenca del Valle de México son iguales ". Considerando que con la ayuda de las estadísticas multivariadas, obtendremos un mejor panorama en cuanto a la problemática de esta especie; debido a que utilizando este análisis no perdemos la estructura de covariación que las variables o características presentan.

En el análisis multivariado que se realizó en las seis localidades sin considerar el sexo, obtuvimos una confianza bastante significativa; el Vector canónico I, dió un 80.43%, sugiriendo que existe un gran traslape en las localidades de PITU, XOCH, SAJU, NEZA y CCHV, siendo estas dos últimas las que se traslapan a OTUM; área que se muestra más alejada a las otras zonas estudiadas (Gráfica, 6.21).

Para el caso del Vector canónico I, se tuvo que las características que más influyeron son: R12, R13 y R20, estas proporciones nos ayudan para tener una visión más clara, de cual -

es la relación entre las poblaciones y como están influyendo -- entre ellas (Tabla, 6.7).

Si se considera al Vector canónico II, cuya confianza -- fué de 10.78%, observamos que OTUM se encuentra traslapada con todas las demás localidades, dándonos la impresión de que son -- la misma especie, pero la confianza de esto es mucho menor.

Ahora, si consideramos el carácter "sexo", igual que como se llevó a cabo en el análisis univariado, tenemos que para el caso de las hembras el patrón presentado en el Vector canónico I, el cual mostró una significancia de un 93.10% (mucho mayor que la anterior), OTUM es diferente a las demás localidades las cuales se encuentran traslapadas, teniéndose a SAJU, PITU, XOCH, CCHV y NEZA, una en seguida de la otra (Gráfica, 6.22); -- al considerar al Vector canónico II, el cual muestra un porcentaje bastante bajo (4.40), se tiene que OTUM se encuentra traslapada con SAJU y PITU, como se observó en el análisis univariado. Para este caso las proporciones que más influyeron, fueron: R14 y R15, y un carácter AINT, con un valor mucho mayor en el -- Vector canónico I (Ver resultados).

Para el Vector canónico II, tenemos que las proporciones que más influyeron, son: R12, R14, R18 y R20 (Tabla, 6.8).

En el caso de los machos, pudiera decirse que existen -- tres grupos con ligeros traslapamientos; dichos grupos formados con una confiabilidad de un 82.75%, los cuales son: PITU-SAJU;-

NEZA-CCHV-XOCH, y el de OTUM; para este caso las siguientes proporciones son las que nos indican una mayor influencia: R1, R9, R11, R15 y R20. En el Vector canónico II, tenemos que existe un marcado traslapamiento de OTUM con NEZA y CCHV; un ligero traslape entre SAJU y NEZA y de CCHV con XOCH en los extremos, dicho Vector canónico, presentó una significancia de 7.68%, siendo las proporciones que más influyeron: R1, R5, R14, R15 y R20, (Tabla, 6.9).

Considerando nuestros resultados, observamos que en las gráficas, siempre OTUM se encuentra más alejada de las otras -- poblaciones; para las hembras, esto es muy evidente; en la gráfica de los machos, al tomar en cuenta al Vector canónico I, se manifiestan los tres agrupamientos; SAJU-PITU; NEZA-CCHV-XOCH y OTUM, esto también se observó en las hembras, solamente que -- aquí no existe un traslape de las poblaciones muy marcado; en -- la gráfica donde no se considero al sexo, tampoco se observa -- dicho agrupamiento, solo que OTUM se encuentra alejada de las -- demás localidades. Nuevamente se enfatiza que las poblaciones -- estudiadas parecen adquirir caracteres que las comienzan a di-- ferenciar; sin embargo se consideró que esta especie presenta -- una serie clinal de acuerdo al habitat, altitud y clima; mani-- festandose en la diversidad cariotípica que dicha especie pre-- senta; para el caso de OTUM, nos encontramos con una poblaci-- ón que manifiesta similitudes y diferencias con todas las poblaci-- ón

nes.

Comparando nuestros resultados con otras investigaciones hechas con la misma especie (Tablas, 7.1 - 7.2), tenemos:

Smith (1939), en su trabajo hace mención de dos subespecies Sceloporus grammicus microlepidotus y Sceloporus grammicus disparilis; esta última no es válida actualmente.

Al comparar la subespecie definida por Smith (1939), --- Sceloporus grammicus microlepidotus, con las seis poblaciones - aquí trabajadas, observamos que la subespecie S. grammicus --- microlepidotus (Smith, 1939), presentó un valor mucho mayor -- para el carácter LHA, sin embargo para los caracteres merísti-- cos ED, EV, AC y PF, el valor reportado por Smith (1939), fué - mucho menor en comparación con las localidades estudiadas (Ta-- bla, 7.1).

Entre las zonas que más se asemejan a S. grammicus ---- microlepidotus (Smith, 1939), tenemos a SAJU y PITU, parecien-- dose solo en dos caracteres ED y AC; pero considerando la mayo-- ria de nuestros datos, parece que tiende a la adquisición de -- nuevos caracteres que la diferencian.

Para las localidades de CCHV, NEZA, XOCH y OTUM; la sub-- especie S. grammicus microlepidotus (Smith, 1939), es completa-- mente diferente ya que al compararlas, no son muy semejantes -- sus caracteres.

Sites y Dixon (1981), describen una nueva subespecie, la

cual denominó S. grammicus tamaulipensis al noroeste de México; este trabajo se consideró importante ya que tomando en consideración que Sceloporus grammicus es la misma especie desde la -- parte sur de Texas hasta el sur de Oaxaca, la variación o igualdad de ambas nos proporciona una visión de lo que sucede. Aquí, los valores que presenta esta subespecie son mucho mayores en relación con NEZA, XOCH, CCHV, SAJU, PITU y OTUM; al igual que Sceloporus grammicus microlepidotus reportada por Smith (1939), no sucediendo lo mismo con ED y AC, cuyos valores son mucho menores a los valores de las seis localidades trabajadas, por lo que nuevamente se considera que no es válida esta subespecie -- para nuestras poblaciones, ya que no concuerda con los datos -- aquí obtenidos.

Se considera que las características del medio ambiente actúan de cierta forma en la especie, lo que trae consigo diversas morfoespecies.

En el trabajo de Lara (1983), se definen dos nuevas especies considerando la variación morfológica: Sceloporus anahuacus y Sceloporus palaciosi, las cuales al compararlas con CCHV y NEZA, no se parecen en nada a las encontradas en las dos localidades antes mencionadas; a diferencia de SAJU y PITU, las cuales muestran un valor parecido a la especie S. anahuacus; -- mientras que OTUM, se asemeja a la otra especie S. palaciosi, -- solo en un carácter LHA longitud hocico-cloaca.

TABLA No. 7.1

CARACTERES MORFOMETRICOS Y MERISTICOS

C	OCHV		NEZA		OTUM		PITU		SAJU		XOCH	
	R	$\bar{X}$										
LHA	40.1-72.2	55.4	49.5-70.5	59.9	40.9-74.1	52.8	40.0-51.9	44.6	40.1-54.1	46.1	41.3-74.0	61.0
ED	75 - 94	84.9	80 - 97	85.6	73 - 96	82.8	70 - 89	77.8	61 - 86	76.3	75 - 96	83.6
EV	70 - 100	83.3	72 - 91	81.8	67 - 92	80.2	63 - 89	71.9	29 - 77	67.6	73 - 97	86.0
AC	67 - 93	82.5	69 - 85	76.5	70 - 90	80.1	65 - 80	73.8	44 - 85	73.0	66 - 95	78.4
H	2250 - 2500		2250 - 2500		2250 - 2500		2700 - 3000		2500 - 2700		2500 - 2750	

- Variación de caracteres morfométricos y merísticos, de las seis poblaciones estudiadas de *Sceloporus grammicus*, en el Valle de México. Donde C es el carácter, R el rango,  $\bar{X}$  la media y H la altitud (m.s.n.m.) (Anexo, 3, 4).

TABLA No. 7.2

CARACTERES MORFOMETRICOS Y MERISTICOS

C	<u>S. grammicus microlepidotus</u> Smith (1939)		<u>S. anahuacus</u> Lara (1983)		<u>S. palaciosi</u>		<u>S. grammicus tamaulipensis</u> Sites y Dixon (1981)	
	R	$\bar{X}$	R	$\bar{X}$	R	$\bar{X}$	R	$\bar{X}$
LHA	-----	81.0	-----	49.33	-----	52.98	-----	63.75
ED	68 - 93	77.9	65 - 85	75.4	67 - 82	73.00	48 - 60	53.67
EY	51 - 73	61.6	44 - 63	52.0	46 - 65	52.00	-----	---
AC	60 - 85	72.2	-----	72.48	-----	67.37	46 - 56	50.10
PF	13 - 22	17.0	14 - 18	15.47	13 - 20	16.03	-----	---
H	2950 - 3000		3100 - 3400		2900 - 3650			

- Caracteres morfométricos y merísticos de las poblaciones estudiadas dentro de la Cuenca del Valle de México; Sceloporus grammicus -- reportadas por Smith (1939) y Lara (1983); (Anexo, 3, 4). Adicionalmente también a la subespecie reportada por Sites y Dixon (1981) ---- Sceloporus grammicus tamaulipensis.

En cuanto a los caracteres ED, EV y AC, las seis localidades SAJU, PITU, CCHV, NEZA, XOCH y OTUM, muestran valores mucho mayores con respecto a las especies descritas por Lara --- (1983).

En PITU y SAJU, se observa un ligero incremento en ED y AC con relación a C. anahuacus, dichas discrepancias nos impien pensar que se trate de esta especie.

Como se puede apreciar, las localidades, rotundamente no son similares a las descritas por Lara (1983), a no ser por uno o dos caracteres, pero eso no es lo suficientemente fuerte para que nos sirva como base para considerarlas como la misma especie. Nuestras poblaciones trabajadas, nos sugieren que algo --- esta sucediendo con esta especie; probablemente lo que esta influyendo en dicho fenómeno, sea el constante cambio en el medio ambiente; lo cual nos refleja una gran alteración y por consiguiente una mejor adaptación; en este punto nos referimos a cambios que se dan en los habitats ocupados por esta especie, encontrandose diferencias cariotípicas y por ende una diversidad fenotípica.

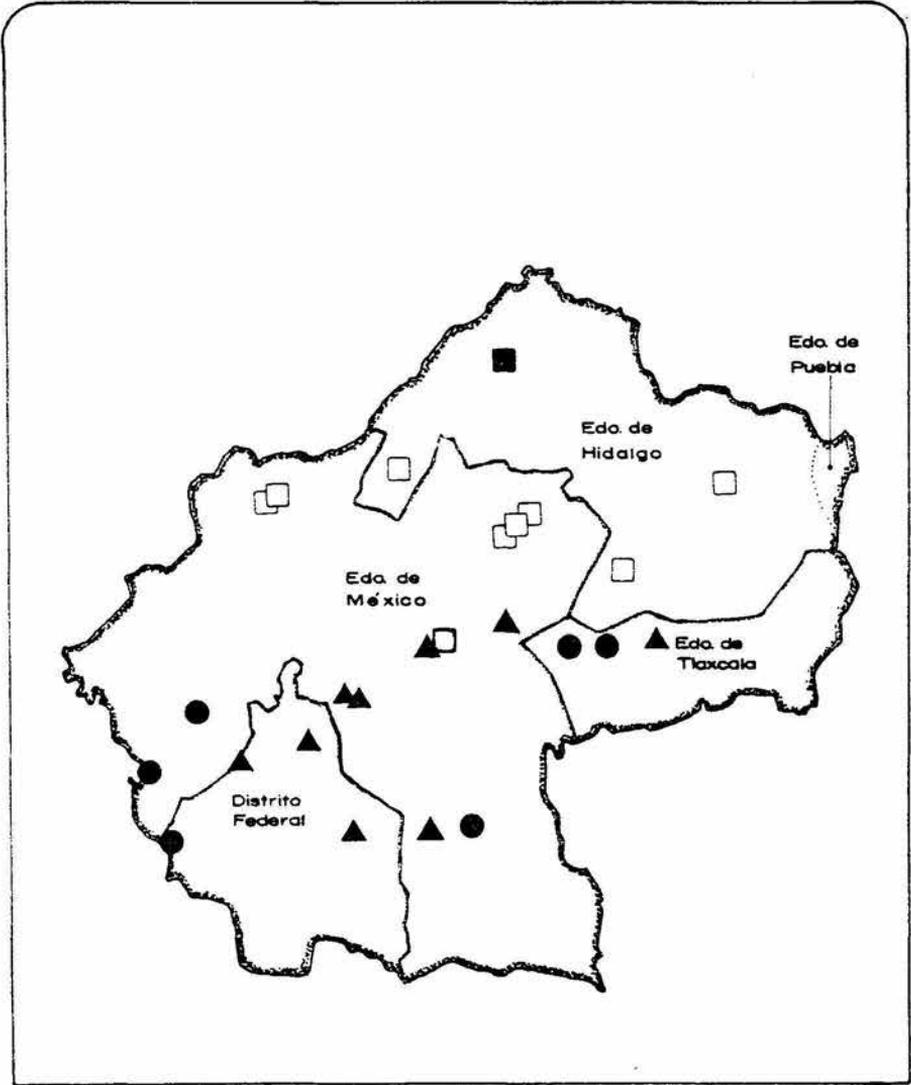
Tomando en consideración las seis poblaciones parapátricas descritas por Hall y Selander (1973), observamos que tres - de los cariotipos definidos como " S, PL y FM ", lo presentan - las seis localidades aquí trabajadas; teniendo que el cariotipo "S". lo muestran tres localidades CCHV, NEZA y XOCH; SAJU y -- PITU presentan el cariotipo "PL" y finalmente OTUM el cariotipo

"FM". Analizando esto y lo descrito por Lara (1983), tenemos -- que para sus poblaciones: S. anahuacus muestra un cariotipo similar a las poblaciones que más se asemejan a ellas, SAJU y -- PITU; S. palaciosi en cambio, presenta un cariotipo muy diferente al reportado para las seis localidades en estudio, es decir -- que S. palaciosi al no tener ninguna zona o población que muestre dicho cariotipo no se puede asemejar a otra población (Mapa 8.1).

Sin embargo, se ha mencionado anteriormente, que OTUM se parece a S. palaciosi en un carácter LHA, lo cual nos podría -- hacer pensar que aunque no presenten el mismo cariotipo, se asemejan en algo fenotípicamente, pero este hecho no quiere decir -- que sea la misma especie, pero si, que tal vez se ha comenzado -- a diferenciar.

Para Martínez (1985), las dos poblaciones por él trabajadas mostraron diferencias; así que tanto las poblaciones de -- la Sierra del Ajusco como las del Pedregal al ser comparadas -- con las zonas trabajadas, tenemos que; PITU y SAJU se asemejan a las poblaciones de la Sierra del Ajusco, en el carácter LHA -- pero son diferentes a la población del Pedregal, en este caso -- son aceptadas las diferencias que él mencionó.

Para CCHV, NEZA y XOCH también se observó que son diferentes a las poblaciones trabajadas por Martínez (1985). OTUM -- se asemejó a la población del Pedregal en un solo carácter; pe-



Mapa 8.1. Distribución Geográfica de los diferentes Cariotipos de *Sceloporus Grammicus* en el Valle de México

- ▲  $2n=32$  (S)
- $2n=34$  (F6)
- $2n=34$  (F5)
- $2n=36$  (F6+5)
- $2n=40$  (FM<sub>1</sub>FM<sub>2</sub>)

73a

ro esto no sugiere que la especie sea la misma. Como habia mencionado Hall y Selander (1973), OTUM es una zona donde se presentan hibridos, y es una zona de contacto.

Por lo anterior y por las características que mostraron cada una de las localidades aquí trabajadas y con las poblaciones de Lara (1983) y Martínez (1985), consideró que las poblaciones muestran mucha variedad en la especie. Comportamiento -- que pudiera ser explicado, en base a lo expuesto por Hall (1980) "La especiación cromosomal puede ocurrir sin aislamiento -- geográfico, también en una relación parapátrica, como parece -- ser el caso del complejo Sceloporus grammicus, o posiblemente -- en una relación simpátrica", estos aspectos denotan que se requieren estudios más detallados, que nos determinen perfectamente bien, la situación de esta especie.

Por último, cabe mencionar al ciclo reproductivo; el -- cual se ha reportado con diferencias en la Reserva de la Biósfera de la Michilia, Durango, México, con respecto a otras poblaciones de S. grammicus, de similar elevación, pero de una -- localidad del sur, previamente estudiada por otros autores (Guillete y Casas, 1980) y propone modelos reproductivos para poblaciones intermedias. También Ortega y Barbault (1984), hacen mención de que dichas diferencias encontradas en estas dos localidades (Reserva de la Biósfera de la Michilia y Zoquiapan) -- pudieran estar determinadas, por una verdadera variación clinal

o simplemente un aislamiento reproductivo en las especies y dar se una especiación. Podría decirse que la aparente diferencia-- ción de Sceloporus grammicus, pueda ser explicada por divergen-- cias de algunas poblaciones en respuesta a la selección, des-- pués de la expansión sistemática de su forma ancestral.

Así, los estudios de otros vertebrados, han mostrado que diferentes medios ambientales, pueden alterar el fenotipo en -- relación al tiempo y espacio.

## 8. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, así como a la diversa información consultada, se considera que el "complejo" --grammicus, presenta una gran extensión a diversos hábitats, así como adaptación a diferentes medios ambientales, trayendo consigo, la adquisición de una reserva genética suficientemente -- grande, cuya combinación capacita a algunos miembros para adaptarse y arraigarse a condiciones y hábitats nuevos.

Así, observamos que la especie Sceloporus grammicus presenta una gran variabilidad en los caracteres estudiados (de -- coloración, multiestado, merísticos, morfométricos y proporciones), dando una gran confusión de si es la misma especie o ha -- iniciado a diferenciarse. Considerando que al comparar las seis localidades trabajadas (CCHV, NEZA, XOCH, SAJU, PITU y OTUM), -- con los trabajos consultados, tenemos que no todas las poblaciones se asemejan a las especies o subespecies reportadas y si se asemejan, solamente lo hacen en uno o dos caracteres, pero no -- concuerdan plenamente con todas las demás características reportadas; al compararse entre ellas, se observan tres agrupaciones una formada por SAJU-PITU, la segunda por CCHV-XOCH-NEZA y la -- última, solamente por OTUM. Dicha localidad (OTUM), se asemeja a todas las localidades pero a la vez a ninguna.

De esta forma, y en base a los resultados obtenidos, po-

demos concluir:

1. En el análisis estadístico univariado, al comparar -- las seis localidades CCHV, NEZA, XOCH, PITU y OTUM, la especie- Sceloporus grammicus, muestra la existencia de una gran varia-- bilidad en los diversos caracteres aquí propuestos (coloración, multiestado, merísticos, morfométricos y proporciones), los -- cuales no nos reflejan un determinado patrón.

2. En el análisis multivariado, al evaluar las relacio-- nes de los caracteres en las seis áreas estudiadas, nos da tres agrupaciones; PITU-SAJU, CCHV-NEZA-XOCH y OTUM. Observandose un traslapamiento en los dos primeros grupos; OTUM en cambio, tien-- de a alejarse de estas, influyendo en ello cuatro característi-- cas.

3. La localidad de OTUM, se presenta separada a las o-- tras poblaciones, tanto en los caracteres AZ, R6, R8 y R13, así como en el cariotipo. Se cree que probablemente sea una zona de hibridación, por lo que esta población se asemeja mucho a las - otras zonas, al igual que también se diferencia.

4. Al revisar las publicaciones de la especie Sceloporus en otras áreas, se observó que nuestras poblaciones se asemejan en uno o en dos caracteres a la especie o subespecie reportada. Siendo Sceloporus grammicus microlepidotus Smith (1939), la sub especie que más se pareció a dos poblaciones, SAJU y PITU.

5. Se piensa que la especie Sceloporus grammicus, es una

especie compuesta de muchas razas adaptadas a condiciones distintas, dando con ello variabilidad de caracteres, a diferentes habitats. Tal vez ésto sea debido a que existe uno o más contactos, en los cuales hay un intercambio genético restringido, -- dando como resultado una o más zonas de hibridación; considerandose esto como "La evidencia, tanto de la variabilidad fenotí-- pica como de los números cromosomales, y su comportamiento in-- dica que su evolución esta relacionada con la hibridación" (Ste bins, 1978).

6. Quizas exista un aumento en el tamaño de la reserva - genética, de la cual la selección natural separa nuevos complejos, los cuales se adaptan prontamente a un nuevo habitat, y -- muestran diversidad en características.

7. La especie muestra una variación clinal, pero seria - conveniente establecer o definir perfectamente esta hipótesis - en base a técnicas inmunológicas, cariotípicas, electroforeti-- cas, genéticas y bioquímicas.

8. Es necesario definir a la especie S c e l o p o r u s grammicus, ya que debido a esto, se han mostrado nuevas subespe-- cies y especies; pero al ser tan grande su variación, pudiera - ser que sea la misma especie.

## 9. RECOMENDACIONES

Tomando en consideración que nuestro estudio únicamente abarcó seis localidades comprendidas en el Valle de México y -- que dicha zona muestra una gran superficie así como diversidad de condiciones climáticas, geológicas, de flora y de fauna, se recomienda:

1. Los resultados aquí obtenidos, nos pueden servir como marco de referencia para la planeación de nuevos trabajos.

2. Elaborar investigaciones con estudios estadísticos en los cuales se consideren más caracteres de coloración, multies-tado, merísticos, morfométricos y proporciones.

3. Continuar con estudios del ciclo reproductivo, fecundidad, crecimiento, así como de diversos análisis electroforé--ticos, genéticos, de cariotipo, bioquímicos e inmunológicos.

4. Extender los estudios biológicos, ecológicos y de com-  
portamiento, para poder determinar las fluctuaciones que presen-  
ta la distribución de la especie Sceloporus grammicus.

5. Muestrear zonas donde se manifiesten factores como el ruido y la contaminación, que de alguna forma pudiesen afectar-  
a la especie.

En forma general, estos estudios nos podran proporcionar más bases para describir con mayor seguridad la posición taxonómica de Sceloporus grammicus, a lo largo del Valle de México. Y de esta manera, elaborar claves donde queda bien definida la -- especie.

A N E X O S

ANEXO 1

Tipo de Coloración

Para ello se tomó el criterio dado por Sites (1982); -- presentando tres modelos de coloración; el modelo de coloración dorsal, ventral y del cuello (Fig., 1).

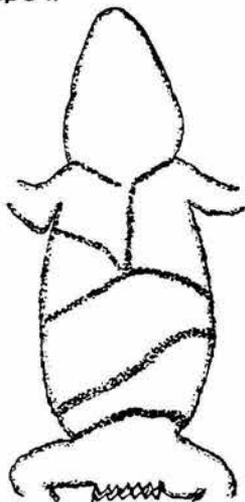
DORCOL - Modelo de coloración dorsal.

- tipo 1 - Sin ordenamiento.
- tipo 2 - Con barras negras transversas ordenadas en forma de sardineta.
- tipo 3 - Con un dorso moteado.
- tipo 4 - Bandas negras dorsales, ordenadas longitudinalmente.
- tipo 5 - Hileras de puntos negros.

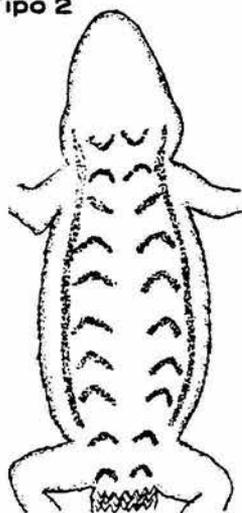
VENTCOL - Modelo de coloración ventral.

- tipo 1 - Ambos lados con parches azules, bordeados medialmente con negro en la garganta en machos. Coloración anaranjada o amarillenta en hembras.
- tipo 2 - Sin coloración y si la presenta es muy tenue.
- tipo 3 - Parches ventrales azules, bordeados medialmente.

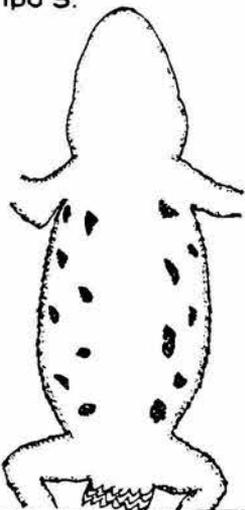
Tipo 1.



Tipo 2



Tipo 3.



Tipo 4

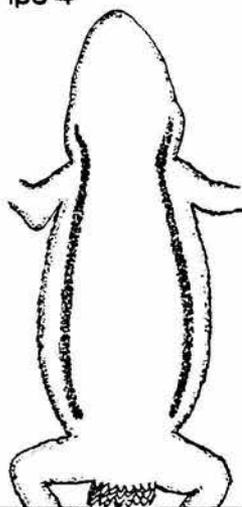


Figura 1. Coloración dorsal

81a

con negro azulado o garganta en los machos negra  
Las hembras presentan coloración amarillo-naranja.

- tipo 4 - Parches ventrales, bordeados con negro pero con una banda negra en la garganta.
- tipo 5 - Sin parches azules, pero teniendo trazas de bandas negras medialmente.

NKSTP - Modelo de coloración del cuello.

- tipo 1 - Bandas laterales del cuello, ambas angostas y menores de una hilera de escamas, pero no se extienden apreciablemente en el dorso.
- tipo 2 - Teniendo una anchura de una y media a dos hileras de escamas y extendiéndose en el dorso.
- tipo 3 - De dos o más hileras de escamas y forman un prominente parche, en los hombros.
- tipo 4 - Coloración negra solamente en los lados, aproximadamente de cuatro a cinco hileras del exterior hacia el centro.
- tipo 5 - No apreciable.

ANEXO 2

Medidas Multiestado

De acuerdo al criterio de Sites y Dixon (1982) y algunas sugeridas, las cuales se denotan por medio de un asterisco --- (Figs., 2 - 6).

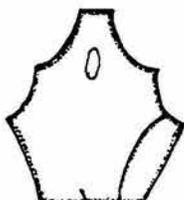
INTERPARIETAL

- IF1 - Forma pentagonal alargada.
- IF2 - Forma pentagonal con base ancha.
- IF3 - Forma hexagonal.
- IF4 - Forma alada o triangular.
- IF5 - Forma de ancla o con base muy ancha.
- IF6 - Forma de la base aglobada.
- I1 - Con una muesca pequeña o grande.
- I2 - Con una muesca posterior grande o pequeña.
- I3 - Dividida en tres partes.
- I4 - Con dos muescas posteriores.
- I5 - Con una muesca profunda.
- I6 - Con escama(s) y muesca(s) en la base.
- I7 - Sin muesca en la base.

## INTERPARIETAL



IF<sub>1</sub> pentagonal  
alargada MSGP  
XOCH 009



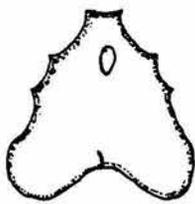
IF<sub>2</sub> pentagonal  
MSGP CCHV 028 ♂



IF<sub>2</sub> con base ancha  
MSGP OTUM 001



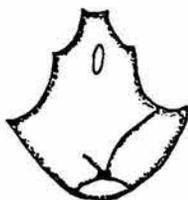
IF<sub>3</sub> hexagonal  
MSGP OTUM  
014



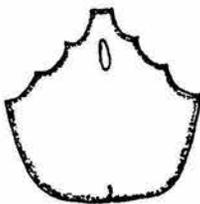
IF<sub>4</sub> alada  
MSGP CCHV  
004



IF<sub>4</sub> triangular  
MSGP PITU 021



IF<sub>6</sub> forma de ancla ó base muy ancha  
MSGP CCHV 010    MSGP PITU 004



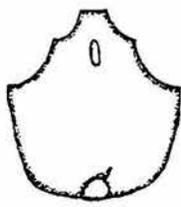
IF<sub>6</sub> escama aglobada  
MSGP PITU 003

Figura 2. Tipos del caracter multiestado  
IF = Forma del Interparietal  
esc. 4cm = 1mm. altura  
2.4cm = 1mm. ancho

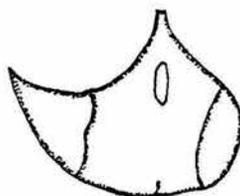
## INTERPARIETAL



1<sub>1</sub> con una muesca  
pequeña o grande  
MSGP XOCH 019



1<sub>2</sub> con una escama  
pequeña o grande  
MSGP SAJU 017



1<sub>3</sub> dividida en tres partes  
MSGP SAJU 038



1<sub>4</sub> con dos muescas  
posteriores MSGP  
XOCH 009



1<sub>5</sub> con escama(s) y  
muescas posterio-  
res MSGP CCHV  
010



1<sub>5</sub> con muescas profundas  
MSGP CCHV 016



1<sub>7</sub> sin muesca MSGP  
OTUM 015

Figura 3. Tipos del carácter multiestado  
Interparietal (1)

#### PARIETAL

- P1 - Una a cada lado, total dos.
- P2 - Dos a cada lado, total cuatro.
- P3 - Un par de escamas derechas y una escama izquierda, -  
total tres.
- P4 - Un par de escamas izquierdas y una escama derecha, -  
total tres.
- P5 - Tres escamas derechas y dos izquierdas, total cinco.
- P6 - Tres escamas a cada lado, total seis.

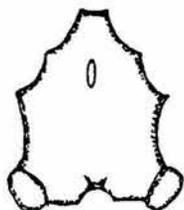
#### FRONTOPARIETALES

- FP1 - Un par a cada lado, total cuatro.
- FP2 - Tres escamas a cada lado, total seis.
- FP3 - Tres escamas a la derecha y dos escamas a la izquierda,  
total cinco.
- FP4 - Tres escamas a la izquierda y dos escamas a la derecha,  
total cinco.
- FP5 - Cuatro escamas a cada lado, total ocho.

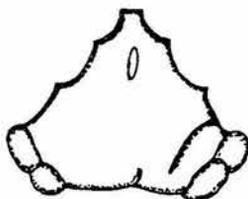
#### ESCAMAS FRONTO PARIETAL FRONTAL

- ESFPF1 - Una escama.
- ESFPF2 - Dos escamas.
- ESFPF3 - Tres escamas.

## PARIETAL



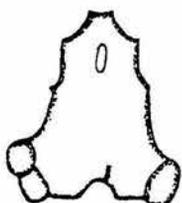
P<sub>1</sub> una escama a cada lado MSGP XOCH 009



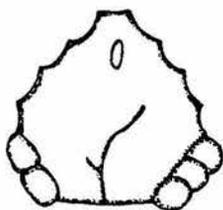
P<sub>2</sub> dos escamas a cada lado MSGP CCHV 011



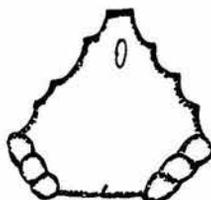
P<sub>3</sub> un par derecha y una escama izquierda MSGP XOCH 003



P<sub>4</sub> un par izquierda y una escama derecha MSGP XOCH 005



P<sub>5</sub> 3 escamas derecha y dos escamas izquierdas MSGP XOCH 029



P<sub>6</sub> 3 escamas a cada lado MSGP XOCH 014

Figura 4 Tipos del carácter multiestado Parietal (P)

## FRONTOPARIETAL



FP<sub>1</sub> un par a cada lado MSGP XOCH 003



FP<sub>2</sub> tres escamas a cada lado MSGP CCHV 019



FP<sub>3</sub> tres escamas derecha y dos izquierda MSGP OTUM 014



FP<sub>4</sub> tres escamas izquierda y dos derecha MSGP XOCH 019



FP<sub>5</sub> cuatro escamas a cada lado MSGP PITU 012

Figura 5. Tipos del carácter multiestado Frontoparietal (FP)

ESFPF4 - Cuatro escamas.

ESFPF5 - Sin escamas.

#### FRONTAL

- F1 - Frontal entera.
- F2 - Frontal entera con muescas profundas.
- F3 - Una escama anterior y una posterior, total dos.
- F4 - Una escama anterior y dos posteriores, total tres.
- F5 - Una escama anterior y tres posteriores, total cuatro  
ó dos anteriores y tres posteriores, total cinco.
- F6 - Dos escamas anteriores y una posterior, total tres.
- F7 - Tres escamas anteriores y una posterior, total cua--  
tro.
- F8 - Dos escamas anteriores y dos escamas posteriores, --  
total cuatro.
- F9 - Cuatro escamas anteriores y una posterior, total --  
cinco.
- F10 - Dos escamas anteriores y cuatro posteriores, total -  
seis.
- F11 - Frontal superdividida, tanto la anterior como la --  
posterior, total diez.

#### FRONTONASALES

- FN1 - Cinco escamas.

FRONTAL



F<sub>1</sub> entera  
MSGP SAJU  
038



F<sub>2</sub> entera dividi-  
da MSGP  
CCHV 006



F<sub>3</sub> una anterior y  
una posterior  
MSGP XOCH  
003



F<sub>4</sub> una anterior y  
dos posteriores  
MSGP PITU  
012



F<sub>5</sub> una anterior  
y tres posterior  
es MSGP PITU  
018



F<sub>6</sub> dos anteriores  
y una posterior  
MSGP CCHV  
001



F<sub>7</sub> tres anterior-  
es y una pos-  
terior MSGP  
CCHV 007



F<sub>8</sub> dos anteriores  
y dos posteriores  
MSGP CCHV 023



F<sub>9</sub> cuatro anteriores y  
una posterior MSGP  
CCHV 016



F<sub>10</sub> ambas divididas  
MSGP XOCH 031



F<sub>11</sub> dos anteriores y cuatro  
posteriores MSGP  
XOCH 004

Figura 6. Tipos del carácter multiestado Frontal (F)

- FN2 - Seis escamas.
- FN3 - Siete escamas.
- FN4 - Ocho escamas.
- FN5 - Nueve escamas.
- FN6 - Diez escamas.
- FN7 - Once escamas.
- FN8 - Catorce escamas.

#### INTERNASALES

- IN1 - Tres escamas.
- IN2 - Cuatro escamas.
- IN3 - Cinco escamas.
- IN4 - Siete escamas.
- IN5 - Dos escamas.
- IN6 - Una escama.

ANEXO 3

Medidas Merísticas

Las siguientes medidas merísticas fueron tomadas de acuerdo al criterio de Sites y Dixon (1982), Sites (1982) y algunas medidas que considero importantes; para ello se utilizó como subíndice las letras a) Sites y Dixon (1982), b) Sites (1982) y c) medidas adicionales que se consideraron importantes (Figs., 7 - 9).

- a,b) 1.- ED - Número de escamas dorsales, contadas desde el borde posterior de la interparietal hasta la parte posterior, donde termina la cola.
- a) 2.- EV - Número de escamas ventrales, contadas a partir del extremo del hocico un cm, hacia el extremo de la cloaca.
- a,b) 3.- AC - Número de escamas alrededor del cuerpo contadas alrededor de la parte media, entre los miembros.
- a,b) 4.- PF - Número de poros femorales, contados en ambos muslos considerando el promedio.

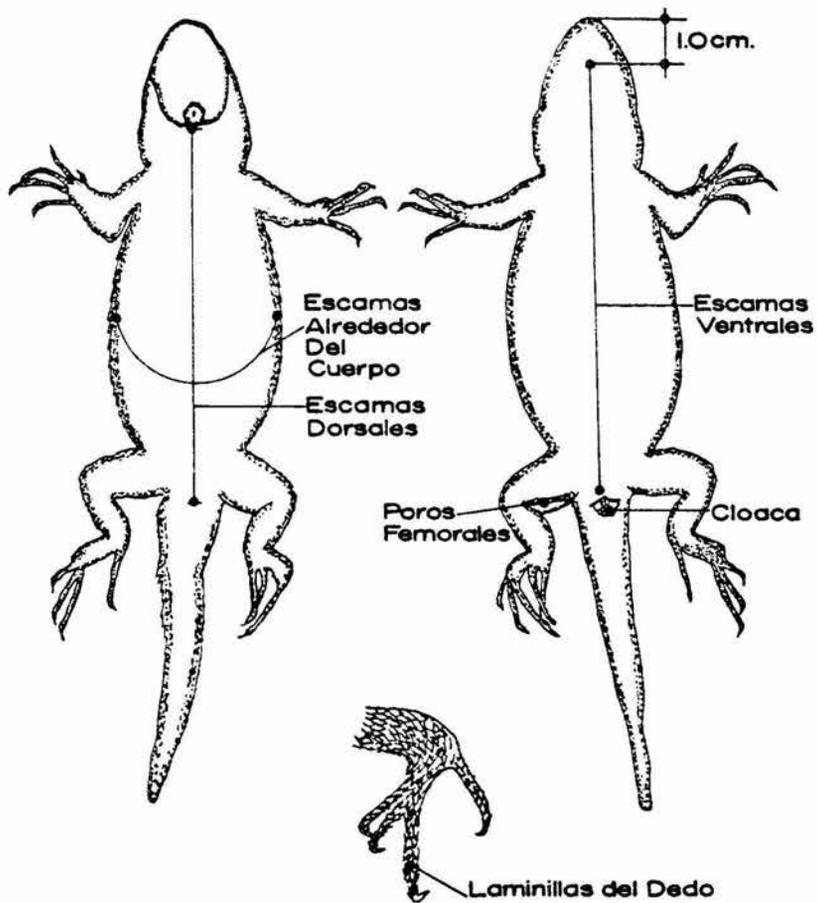


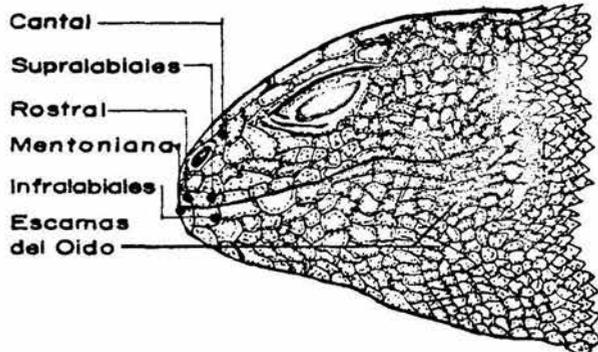
Figura 7. Medidas merísticas

87a

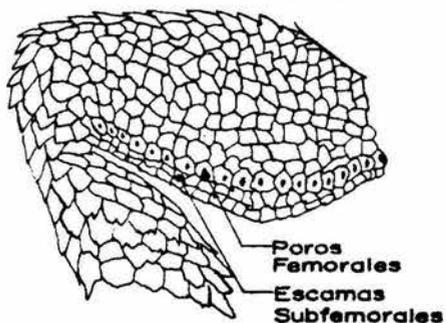
- a,b) 5.- LP - Número de lamelas del cuarto dedo de la pata derecha trasera.
- a,b) 6.- INF - Infralabiales, número de escamas que forman el borde inferior excluyendo la escama mentonial o mentoniana.
- c) 7.- SUPL - Supralabiales, número de escamas que forman el borde superior de la boca, excluyendo la escama rostral.
- b) 8.- OD - Número de escamas más grandes en el borde anterior de cada abertura del oído.
- b) 9.- POSTMENT - Número de escamas postmentonianas, contadas inmediatamente después de la escama mentonial.
- b) 10.- POSTROST - Número de escamas postrostrales, contadas inmediatamente después de la escama rostral, excluyendo las escamas supralabiales.
- b) 11.- SUBL - Número de escamas sublabiales, contadas a partir de la segunda línea de escamas, después de las infralabiales.

- a,b) 12.- ALRINT - Número de escamas que bordean la escama interparietal.
- c) 13.- POSAN - Número de escamas postanales.
- a,b) 14.- INTF - Número de escamas interfemorales, contadas a partir de la distancia entre los poros femorales de cada extremidad
- c) 15.- SUBF - Número de escamas subfemorales, contadas a partir de la línea inferior de escamas que están en contacto con los poros femorales.
- b) 16.- ECAN - Número de escamas cantales, contadas a cada lado de la cabeza, solo se trabajó con los promedios.
- a,b) 17.- ECIR - Número de escamas circumorbitales, tomando en cuenta el número de pequeñas escamas que forman una media luna.
- a,b) 18.- SUPOC - Número de escamas supraoculares, contando aquellas de mayor tamaño.
- c) 19.- SUPERCI - Número de escamas superciliares, contando aquellas escamas que forman la ceja.

## CABEZA



## MIEMBRO INFERIOR

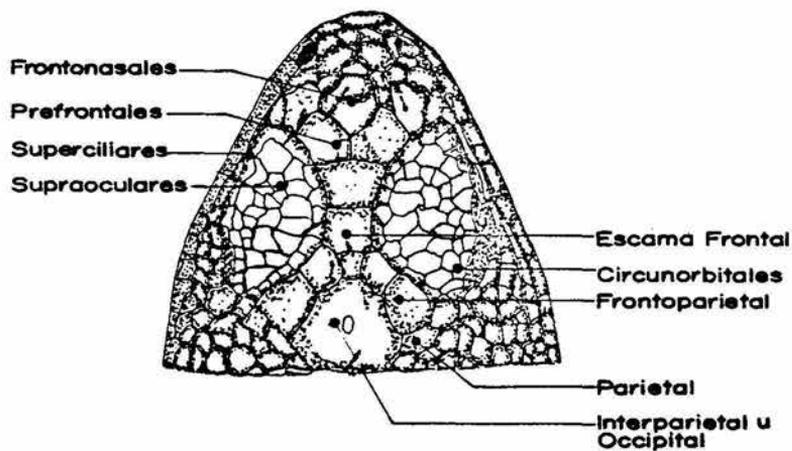


## CLOACA



Figura 8. Medidas merísticas

## CABEZA / VISTA SUPERIOR



## CABEZA / VISTA INFERIOR

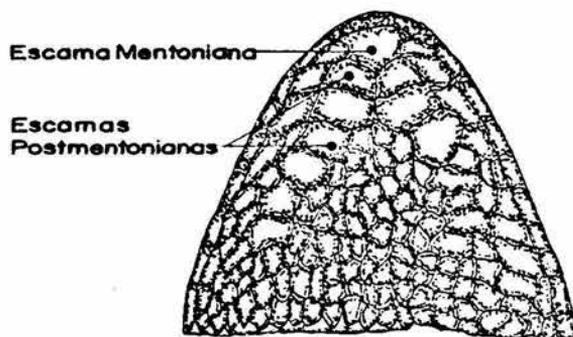


Figura 9. Medidas merísticas

- c) 20.- EPATMAN - Número de escamas contadas a partir --  
del cuarto dedo de la pata posterior,-  
al cuarto dedo de la pata anterior.

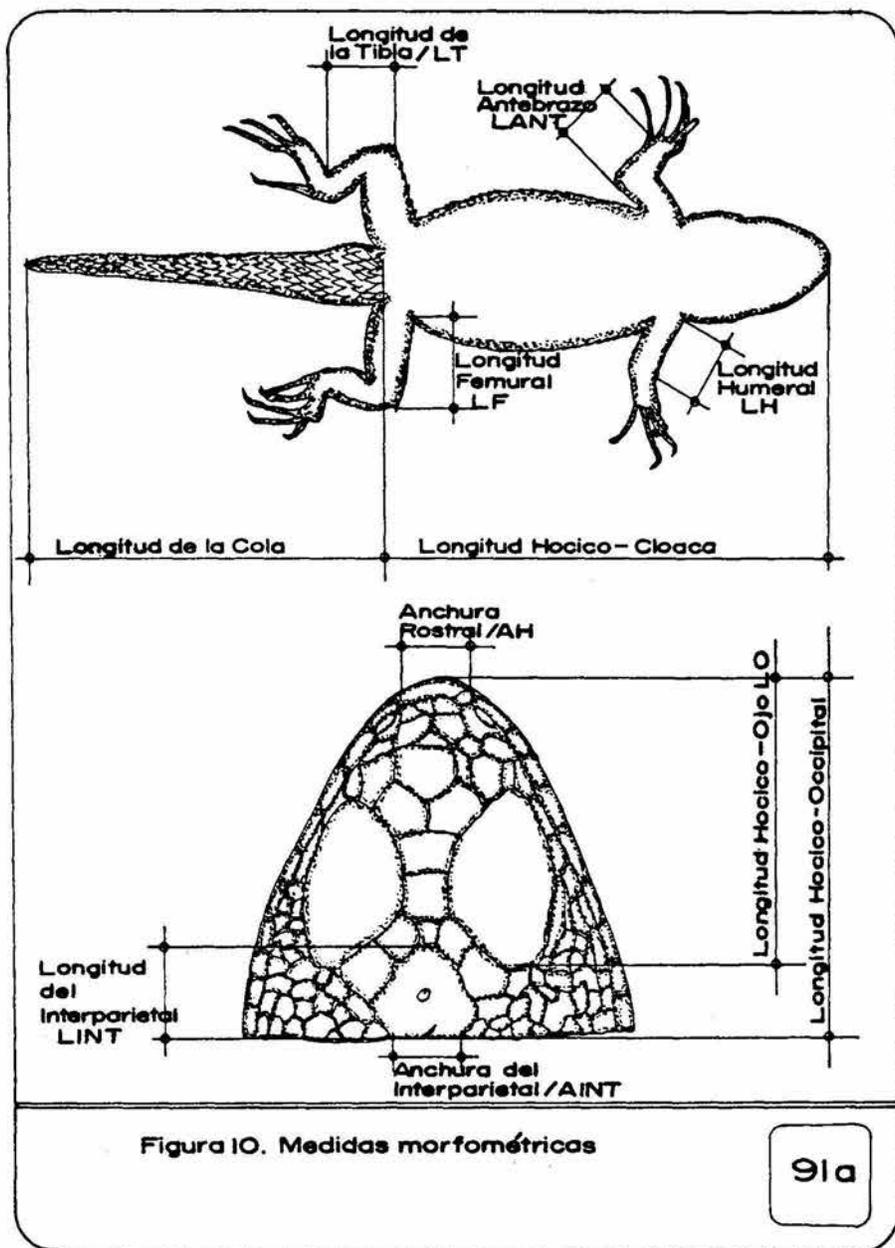
La selección de estos caracteres fué hecha por Sites y -  
Dixon (1982), por su bajo error muestreado y por su alta repe--  
tividad y porque presentan caracteres homólogos en todas las --  
muestras.

ANEXO 4

Medidas Morfométricas

Medidas tomadas con la ayuda de un vernier (error = 0.05 mm.), y de acuerdo a los criterios de a) Sites y Dixon (1982) - b) Sites (1982), y algunas medidas que se consideraron importantes (c) (Fig., 10).

- a,b) 1.- LHA - Longitud del hocico a la cloaca, de la punta del hocico a la parte posterior de la cloaca.
- c) 2.- LOT - Longitud de la cola, de la parte posterior de la cloaca hasta el extremo de la cola.
- a,b) 3.- LHOC - Longitud hocico-occipucio, de la parte posterior de la escama interparietal a la punta del hocico.
- a,b,c) 4.- LHO - Longitud hocico-oido, de la punta del hocico al extremo posterior del oido.
- a,b,T) 5.- LHJ - Longitud del hocico-ojo, de la punta del hocico a la parte posterior del borde del ojo.



- a,b,T) 6.- LJO - Longitud ojo-oido, de la parte posterior del borde del ojo al borde anterior del- oido.
- a) 7.- LO - Longitud del hocico, de la punta del hocico hasta donde termina la fisura de -- este.
- a,b) 8.- LINT - Longitud del interparietal (occipucio), - de la parte delantera de la escama inter parietal al borde posterior de la escama interparietal.
- b) 9.- AINT - Anchura del interparietal (occipucio), - en la parte posterior de la escama inter parietal.
- a,b,T) 10.- DJ - Diámetro del ojo, de la parte posterior- y anterior del borde del ojo.
- a) 11.- DO - Diámetro del oido, de la parte anterior- y posterior de la abertura del oido.
- a,b) 12.- AZ - Anchura de la cabeza, tomada a nivel de- las aberturas del oido.
- a,b,T) 13.- LH - Longitud humeral, tomada del hombro al - codo.

- a,b,T) 14.- LF - Longitud femoral, tomada a partir del --  
pliege que se hace en la piel del cuerpo  
a la parte flexionada de la rodilla.
- a,b) 15.- LT - Longitud de la tibia, tomada de la rodi-  
lla flexionada al talón.
- a,b) 16.- LANT - Longitud del antebrazo, tomada a partir-  
del codo flexionado a la unión de la mu-  
ñeca.
- b,T) 17.- AH - Distancia internasal, tomada a partir de  
los extremos de las aberturas nasales.

Nota: Se consulto con el Dr. Ticul Alvarez, del labora--  
torio de vertebrados del Instituto Politécnico Nacional, para -  
chechar que estuvieran correctos los criterios; sugiriendo modi-  
ficaciones en cuanto a la descripción correcta del carácter es-  
tudiado; los cuales presentan una letra representada por "T" y-  
como ejemplo tenemos:

AH anchura del hocico, entre las narices.

LF longitud del fémur.

LH longitud del húmero.

ANEXO 5

Proporciones

Las primeras trece proporciones fueron tomadas, considerando las propuestas por Sites (1982); las ocho restantes las proponemos de acuerdo a la experiencia adquirida y pudiendo ser de utilidad en la taxonomía de la especie.

- R 1 LHC/LHA - Longitud hocico-occipucio / Longitud del hocico a la cloaca.
- R 2 LHO/LHA - Longitud hocico-oido / Longitud del hocico a la cloaca.
- R 3 LHJ/LHOC - Longitud del hocico-ojo / Longitud hocico-occipucio.
- R 4 LJO/LHO - Longitud ojo-oido / Longitud hocico-oido.
- R 5 DJ/LHO - Diámetro del ojo / Longitud hocico-oido.
- R 6 AH/AZ - Distancia internasal / Anchura de la cabeza.
- R 7 LINT/LHOC - Longitud del interparietal / Longitud hocico-occipucio.
- R 8 AINT/AZ - Anchura del interparietal / Anchura de la --

cabeza.

- R 9 LF/LHA - Longitud femoral / Longitud del hocico a la cloaca.
- R 10 LT/LHA - Longitud de la tibia / Longitud del hocico a la cloaca.
- R 11 LH/LHA - Longitud humeral / Longitud del hocico a la cloaca.
- R 12 LANT/LHA - Longitud del antebrazo / Longitud del hocico a la cloaca.
- R 13 AZ/LHA - Anchura de la cabeza / Longitud del hocico a la cloaca.
- R 14 DO/LHA - Diámetro del oido / Longitud del hocico a la cloaca.
- R 15 LO/LHO - Longitud del hocico / Longitud hocico-oido.
- R 16 LOT/LHA - Longitud de la cola / Longitud del hocico a la cloaca.
- R 17 DO/LOT - Diámetro del oido / Longitud de la cola.
- R 18 DO/LO - Diámetro del oido / Longitud del hocico.
- R 19 LO/DO - Longitud del hocico / Diámetro del oido.

- R 20 DO/LHOC - Diámetro del oído / Longitud hocico-occipucio.
- R 21 LO/LHOC - Longitud del hocico / Longitud hocico-occipucio.

GLOSARIO

ADAPTACION.- 1) Proceso por el cual un organismo en forma paulatina se identifica mejor con su medio ambiente. 2) Cualquier característica de un organismo estructural o funcional, que contribuye a su adecuación.

AFINIDAD.- Algunas veces se emplea como sinónimo de similitud fenética.

AISLAMIENTO GENETICO.- Si una población se divide en otras más pequeñas debido a barreras físicas, por ejemplo la migración de varios individuos y su aislamiento por montañas, masas de agua, etc.

ALELO.- Cualquiera de las formas constantes de un gene que puede ocupar el mismo sitio de un cromosoma.

ALELOPATRIA CROMOSOMAL PRIMARIA.- La nueva forma cromosomal, -- que es establecida como un deme periférico y coloniza -- nuevos territorios en una colonización radiativa.

ALELOPATRIA CROMOSOMAL SECUNDARIA.- Se encuentra en poblaciones que estan aisladas geográficamente, especialmente genéticamente y subsecuentemente establece un nuevo arreglo cromosomal a través de una distribución de una nueva especie.

ALOPATRICO.- Una población o especie ocupando mutuamente áreas geográficas exclusivas pero usualmente adyacentes. Este-

aislamiento no solo permite a las razas mantener su diferenciación como poblaciones sino divergir más, esto es acumulando más y más diferencias genotípicas.

ALOTIPO.- Es un paratipo de sexo opuesto en el holotipo.

BARREAS.- Componentes del medio ambiente o de los individuos que impiden el intercambio genético entre dos grupos de organismos.

BIOGEOGRAFIA.- El estudio de la distribución de los organismos.

BIOMA.- Una unidad básica de los ecosistemas terrestres. Todas las comunidades climax de un bioma presentan la misma apariencia general.

CARACTER O VARIABLE.- Características medidas por observaciones individuales.

CARIOTIPO.- Representación esquemática o fotográfica de los cromosomas de un individuo o especie.

CLIMAX.- Estado relativamente estable de una sucesión de comunidades.

CLINE.- Cambio gradual de un carácter.

COMUNIDAD.- La totalidad de los organismos que habitan en una determinada área.

CONVERGENCIA.- Desarrollo evolutivo independiente de caracteres similares en dos grupos asociados en el mismo habitat o medio ambiente.

CROMOSOMA.- (Waldeyer, 1888) Organelo lineal dentro del núcleo-

en reposo en los eucariontes.

DERIBA GENICA.- Cambios al azar en la frecuencia de los genes - que se producen en pequeñas poblaciones.

DEME.- Poblaciones locales. Poblaciones de organismos muy parecidos que se cruzan entre si y que ocupan un área limitada.

DIFERENCIACION.- La especialización de células y tejidos para - funciones específicas.

DISTURBIO.- Alteración del medio ambiente producida directa o - indirectamente por el hombre.

DIPLOIDE.- Dos juegos de cromosomas; condición presente en la - mayoría de las células animales y vegetales. Condición - que antecede la división meiótica en las células sexuales.

DIVERGENCIA.- Un patrón de evolución en el cual los organismos - se parecen cada vez menos unos a los otros.

DOTACION GENETICA.- Todos los genes y alelos que se presentan - colectivamente dentro de una población.

ECOTONO.- Súbito cambio espacial del medio ambiente.

ENDEMICO.- De área de distribución restringida.

ENTRECRUZAMIENTO.- El incremento de proporciones homólogas entre cromosomas homólogos durante la profase de la meiosis.

ESPECIACION.- La formación de dos o más especies a partir de

una.

ESPECIE ALOPATRICA.- Linaje independiente que se logra mientras dos o más están separadas geográficamente.

ESPECIACION ALOPARAPATRICA.- Linaje independiente logrado mientras dos o más linajes son separados geográficamente pero sus diferencias se mejoran después de un período de parapatría.

ESPECIACION PARAPATRICA.- Linaje independiente que se logra entre separación geográfica de distintos linajes los cuales mantienen limitado interlinaje que se une a través de una zona de contacto.

ESPECIACION SIMPATRICA.- Linaje independiente que se logra con un mayor rearrreglo cromosomal el cual se logra por un mecanismo pos-unión (White, 1978) mientras la población está separada relativamente post-apareamiento.

ESPECIACION ESTACIPATRICA.- Una nueva forma cromosomal que llega a establecerse dentro de la especie, formando un pequeño deme o una nueva raza cromosomal.

ESPECIE.- Una población o grupo de poblaciones capaz de fecundarse entre sí y aisladas reproductivamente de otras.

EVOLUCION.- Cambio o modificación que sufre un grupo de organismos a través del tiempo.

FAMILIA.- Formada por géneros que poseen cierto número de estructuras homólogas.

FENOTIPO.- Las características observables de un organismo producidas por su constitución genética.

FILOGENIA.- Historia evolutiva del grupo.

FOLIDOSIS.- Conteo de escamas.

GENE.- Factor hereditario, una de las pequeñas porciones de cromatida que gobierna las características hereditarias de una célula o de un organismo.

GENOTIPO.- Todos los genes contenidos en un organismo.

GENERO.- Unidad de clasificación de los organismos, las especies más emparentadas todas entre sí se agrupan en géneros; un rango particular en la jerarquía taxonómica, entre especie y familia.

HABITAT.- Lugar donde vive o habita un organismo.

HAPLOIDE.- Número de cromosomas característicos de los gametos y que corresponden a la mitad del número de cromosomas presentes en las células somáticas.

HETEROCIGOTICO.- Que contiene un carácter cromosómico constante es decir que lleva dos formas diferentes del mismo gene.

HIBRIDO.- Cruzamiento entre miembros de poblaciones que poseen diferentes complejos adaptativos de genes.

HIBRIDACION ALOPATRICA.- Hibridación entre dos poblaciones alopatricas (especie o subespecie) a lo largo de una zona de contacto bien definida.

HOMOCIGOTO.- Que tiene dos genes para el mismo carácter.

INTERGRADACION.- Primaria; cuando dos series de poblaciones intermedias estan intercaladas entre dos subespecies, cada poblaci3n con aproximadamente la misma cantidad de varia bilidad como alguna otra poblaci3n de una subespecie.

INTERGRADACION.- Secundaria; ocurrencia de zonas de contacto de previas poblaciones aisladas o subespecies ocurriendo -- muy comunmente en especies viables geogr3ficamente.

MEDIO AMBIENTE.- Conjunto de circunstancias o agentes f3sicos, -- qu3micos o biol3gicos que rodean a los seres vivos.

MEIOSIS.- Un tipo de divisi3n celular que se efectua en las c3lulas sexuales, en el cual un n3mero de cromosomas se -- reduce, de diploide a haploide.

MICROHABITAT.- Clima local, afectado por condiciones de relieve pendiente, etc.

MORFOLOGIA.- Estudio de las formas.

MORFOESPECIE.- Especie que ha sido establecida unicamente te- - niendo en cuenta la evidencia morfol3gica.

MUTACION.- Cambio de material gen3tico.

ONTOGENIA.- Historia del desarrollo de un individuo.

PERTURBADO.- Alterado directamente o indirectamente por el hom- bre.

POBLACION.- Grupo de organismos que habitan una 3rea determi- - nada.

POLIMORFISMO.- Variabilidad dentro de poblaciones, sirve como -

un almacén de material genético en bruto para que se origine una especie politípica.

POLIPLOIDE.- Que contiene dos o más juegos de cromosomas haploides.

POZA GENICA.- La totalidad de los genes contenidos en una población.

RADIACION ADAPTATIVA.- La formación de especies distintas a partir de un ancestro común, como resultado de una adaptación progresiva de varios grupos aislados a diferentes medios.

RAZA GEOGRAFICA.- Igual a subespecies; poblaciones mendelianas de una especie (conjunto de clones o líneas puras) que habitan distintos territorios y que difieren en cuanto a la incidencia de algunos alelos u otras variantes genéticas en un conjunto común de genes.

SELECCION NATURAL.- Supervivencia de los individuos mejor adaptados.

SEMIESPECIE.- Mayr (1970) "que presentan algunas características de alguna especie o subespecie", Grant (1971) "poblaciones que no son ni buenas razas ni buenas especies, -- sino que están conectadas por un reducido número de cruzamientos y por un reducido flujo de genes".

SINONIMO.- A los diferentes nombres publicados para una misma forma.

SUBESPECIE.- Son aquellas que han evolucionado diferencias genéticas que las adaptan mejor para sobrevivir en sus habitats locales. Agregandose similaridad fenética en las poblaciones de una especie; habitan en una subdivisión geográfica de un rango de una subespecie y se diferencian taxonómicamente de otras poblaciones de la especie.

TAXONOMIA.- Clasificación de acuerdo con probables relaciones naturales.

TAXON.- Cualquier unidad taxonómica de clasificación.

VARIEDAD.- Son razas de organismos de la misma especie, suelen desarrollarse bajo el control humano.

XEROFILO.- Adaptado a vivir en condiciones de clima seco.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, G.C., 1963. Contribución para el conocimiento de la herpetofauna de Cerro Azul, Veracruz. Tesis Profesional- Univ. Nal. Autón. de México. ENEP-Iztacala.
- Anderson, J.D., 1972. Pattern polymorphism in the brush- grass lizard Sceloporus scalaris. J. Herpetology. 6(1):- 80.
- Angus, d'A.B., y Attidge, J., 1978. Los reptiles. Ed. Blume- Madrid. pp. 15-21.
- Atchley, W.R., C.T. Gaskins and D. Anderson, 1976. Statistical properties of ratios. Empirical results. Syst. Zool. 25: 135-148.
- Ballinger, H.E., 1979. Intraespecific variation demography - and life history of the lizard. Sceloporus jarroni, --- along altitudinal gradient in sotheastern Arizona. Eco-- logy. 60(5): 901-909.
- Blackith, R.E., and R. Reyment, 1971. Multivariate Morpho- - metrics. Academic Press. London and New York.
- Bush, G.L., S. Case, A., et. al., 1977. Rapid speciation and chromosomal evolution in animals. Proc. Nat. Acad. Sci.- 74: 3942-3946.
- Cain, A.J., 1970. Las especies y su evolución. Nueva colec-- ción. Ed. Labor. España.

- Casas, G.A. y Mc. Coy, C.J., 1979. Anfibios y Reptiles de -- México. Ed. Limusa. pp. 9, 34-41.
- CETENAL, 1980. Carta edafológica "Ciudad de México". E-14-A-39 esc. 1:50 000.
- CETENAL, 1980. Carta geológica "Ciudad de México". E-14-A-39 esc. 1:50 000.
- -----, 1980. Carta topográfica "Ciudad de México". E-14-A-39 esc. 1:50 000.
- -----, 1980. Carta edafológica "Edo. de México". E-14-A-28 esc. 1:50 000.
- -----, 1980. Carta geológica "Edo. de México". E-14-A-28 - esc. 1:50 000.
- -----, 1980. Carta topográfica "Edo. de México". E-14-A-28 esc. 1:50 000.
- -----, 1980. Carta edafológica "Texcoco". E-14-B-21 esc. - 1:50 000.
- -----, 1980. Carta geológica "Texcoco". E-14-B-21 esc. -- 1:50 000.
- -----, 1980. Carta topográfica "Texcoco". E-14-B-21 esc. - 1:50 000.
- -----, 1980. Carta edafológica "Distrito Federal". E-14-A-49 esc. 1:50 000.
- -----, 1980. Carta geológica "Distrito Federal". E-14-A-49 esc. 1:50 000.

- ----- , 1980. Carta topográfica "Distrito Federal". E-14-A-49 esc. 1:50 000.
- Cole, C.J., C.H. Lowe and J.W. Wrigut, 1967. Sex chromosome- in lizard. Science 155: 1028-1029.
- Cole, C.J., 1970. Karyotypes and Evolution of the Spinous -- group of lizard in the genus Sceloporus. Amer. Mus. --- Novitates, No. 2431, pp. 1-47.
- Corruccini, R.R, 1977. Correlation properties of morphome- tric ratios. Syst. Zool. 26: 211-214.
- Daniel, W.M., 1982. Bioestadística. 1a. Ed. Limusa. México,- 405 pp.
- Departamento del Distrito Federal, 1975. Memoria de las --- obras del Sistema de Drenaje Profundo del D.F.; descrip- ción de la Cuenca del Valle de México. Tomo 1. México.
- Díaz, G.M.E., 1964. Contribución al conocimiento de la her-- petofauna del Pedregal de San Angel D.F.. Tesis Profe- sional. Univ. Nal. Autón. de México. Facultad de Cien- cias.
- Dobzhansky, T. et. al., 1980. Evolución. Ed. Omega, S.A., -- Barcelona. España.
- Duran, F., 1984. Descripción del Deterioro Ecológico en la - Cuenca de México. (perspectiva histórica). Tesis Profe-- sional. Univ. Nal. Autón. de México. Facultad de Cien- cias.

- Ender, J.A., 1977. Geographic variation, speciation and clines. Princeton New Jersey. Princeton University Press.
- García, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 2a. Ed. Inst. Geogr. Univ. Nal. Autón. de México.
- -----, 1980. Apuntes de climatología. Univ. Nal. Autón. de México.
- Garza, V.F., 1982. Metodología propuesta para la determinación de uso potencial del suelo ejemplificada en la zona sur-oriental de la Cuenca del Valle de México. Tesis Profesional. Univ. Nal. Autón. de México. Facultad de Ciencias.
- Gaviño, G., Figueroa, H., 1977. Técnicas biológicas de Laboratorio y de Campo. Ed. Limusa. México.
- Godínez, C.E., 1985. Ciclo Reproductivo de Sceloporus megalepidurs megalepidurs Smith (Reptilia: Sauria: Iguanidae), en la parte oriental de Tlaxcala, México. Tesis Profesional. Univ. Nal. Autón. de México. ENEP-Iztacala.
- González, A.H., 1964. Contribución al conocimiento de la fauna herpetológica de las serranías que bordean la Cuenca de México. Inst. Biol. No. 1. México.
- Grant, V., 1971. Plant Speciation. Columbia Univ. Press. NY.
- Guillette, L.J., Casas-Andreu, G.; 1980. Fall Reproduction activity in the high altitude Mexican lizard Sceloporus

- grammicus microlepidotus. Journal of Herp. 14(2): 143-147.
- -----, 1981. Seasonal variation in fat body weights of the Mexican high elevation lizard Sceloporus grammicus microlepidotus. Journal of Herp. 15: 366-371.
- Gillette, L.J., 1981. Reproductive population of the mexican lizard, Sceloporus aeneus. University of Colorado. Thesis Doctoral.
- Gutierrez, R.A., 1983. Comportamiento, territorialidad y hábito hogareño en dos especies simpátricas de lagartijas -- (Sceloporus grammicus y Sceloporus scalaris) en la Reserva de la Biosfera de la Michilía, Edo. de Durango, México. Tesis Profesional. Univ. Nal. Autón. de México. --- ENEP-Iztacala.
- Hall and Selander, 1973. Hybridization of karyotypically --- differentiated population in the Sceloporus grammicus --- complex (Iguanidae). Evolution. 27: 226-242.
- Hall, W.P., 1973. Comparative populations cytogenetics, speciation and evolution of the iguanid lizard genus ---- Sceloporus. Ph. D. dissertation, Harvard University. -- 193 pp.
- -----, 1980. Chromosomes, speciation and evolution of mexican iguanid lizard. Nal. Geo. Soc. Rep. 12(1971): 309-329.

- Henning, W., 1968. Elementos de una sistemática filogenética  
Manuales de Biología. pp. 1-35.
- Herrera, S.T., 1964. Gasteromicetos del Valle de México. ---  
Tesis Doctoral. Univ. Nal. Autón. de México.
- Heywood, V.H., 1968. Taxonomía Vegetal. Ed. Alahambra.
- Honeycutt, R.L., Schmidly, D.J., 1979. Chromosomal and mor--  
phological variation in the plain pocket gopher Geomys -  
bursarius in Texas and adjacent states. Occasional pa- -  
pers the Museum Texas Tech. University. No. 58.
- Jaúregui, E., 1971. Mesoclima de la Ciudad de México. Publ.-  
del Inst. de Geografía. Univ. Nal. Autón. de México.
- Jeffers, J.N.R., 1978. An introduction to Systems Analysis,-  
with ecological aplications. Ed. Edward Arnold.
- Kerfoot, W.C., . Selection of an apropiate index of the-  
study of the variability of lizard and snake body scale-  
count. Systematic Zoology. 53-60
- King, M., 1981. Chromosome change and speciation in lizard -  
In: Evolution and Speciation. W.R. Atchley and D. Woo- -  
druff (eds.). Cambridge Univ. Press. London.
- Knudsen, J.W., 1972. Collecting and preserving plants and --  
animals. Harper and Rew Publs. New York: 359-371.
- Lara, G.G., 1982. Lagartijas en el D.F. un análisis sobre su  
distribución. VI Congreso Nacional de Zoología. Soc. --  
Mex. de Zool. A.C.

- ----- , 1983. Two new species of the lizard genus -----  
Sceloporus (Reptilia, Sauria, Iguanidae) from the Ajusco  
and Ocuilan Sierras, México. Bulletin of the Mayland --  
Herpetological Society. Vol. 19 No. 1.
- Lemus, E., et. al., 1984. Estudio general de la comunidad --  
herpetofaunística de un bosque templado (mezcla de ----  
Quercus, Pinus) del Edo. de México. Tesis Profesional. -  
Univ. Nal. Autón. de México. ENEP-Iztacala.
- Martín del Campo, R., et. al., 1977. Herpetofauna del Parque  
Nacional Lagunas de Zempoala. Biología de Campo. Univ. -  
Nal. Autón. de México. Facultad de Ciencias.
- Martínez, I.R., 1985. Estudio comparativo de dos poblaciones  
de lagartijas Sceloporus grammicus microlepidotus; en el  
Ajusco y en el Pedregal de San Angel, D.F.. Tesis Profe-  
sional. Univ. Nal. Autón. de México. ENEP-Iztacala.
- Mayr, E., 1969. Animal species and evolution. Harvard Univ.-  
Press. Cambridge, Mass 4a. Impr.
- ----- , 1969. Principles of Systematic Zoology. McGraw-Hill  
New York.
- ----- , 1970. Population, species and evolution. Harvard --  
Univ. Press. Cambridge. 454 pp. illus.
- Mendez de la Cruz, F.R. y Villagram Santa Cruz, M., 1983. --  
Contribución al conocimiento de la ecología y ciclo re--  
productivo de la lagartija vivípara S c e l o p o r u s-

- mucronatus mucronatus. Tesis Profesional. Univ. Nal. --  
Autón. de México. ENEP-Iztacala.
- Mendez I., Rodríguez, S., 1978. Dos ejemplos de aplicación -  
de análisis discriminante en medicina. Comunicación Téc-  
nica No. 179. I.I.M.A.S. Univ. Nal. Autón. de México.
  - Miranda, F. y Hernandez, X., 1963. Los tipos de vegetación -  
de México y su clasificación. Biol. Soc. Bot. México. --  
28: 29-179.
  - Moore, R.T., 1974. Transverse Volcanic of the Valley of Mexi-  
co. Minor. Abh. No. 1163: 308-320.
  - Morrison, D.F., 1978. Multivariate statistical methods. ---  
McGraw-Hill. Tokio. 415 pp.
  - Ortega, A. y Barbault, R., 1984. Reproductive cycles in the-  
Mesquite lizard Sceloporus grammicus. Journal of Herp. -  
Vol. 18. No. 2: 168-175.
  - Paul, S.N., 1955. Zonal distribution of vertebrados in a Me-  
xican cloud forest. Amer. Nat. 89: 347-361.
  - Pie, C.M., 1963. Estudio anatómico comparativo del aparato -  
reproductor de algunos lacertilios mexicanos. Tesis Pro-  
fesional. Univ. Nal. Autón. de México. Facultad de Cien-  
cias.
  - Porter, K.R., 1972. Herpetology. Ed. W.B. Saunders Company,-  
Philadelphia. pp. 1-47.
  - Ramírez, A., et. al., 1979. Herpetofauna de las montañas al-

- sur del D.F., Biología de Campo. Univ. Nal. Autón. de -- México. Facultad de Ciencias.
- Romer, 1973. Anatomía Comparada. Ed. Interamericana. México. pp. 53-58.
  - Rzendwski, J. y García, C., 1979. Flora Fanerogámica del Valle de México. D.F., pp. 11-47.
  - Sánchez, H.O., et. al., 1977. Herpetofauna del Parque Nacional y Laguna de Zempoala. Mimiografiado. Univ. Nal. --- Autón. de México. Facultad de Ciencias.
  - ----- , 1979. Estudio Herpetofaunístico de Zapotitlán de -- las Salinas, Puebla. Biología de Campo. Univ. Nal. Autón de México. Facultad de Ciencias.
  - Sánchez, H.O., 1980. Diagnósis preliminar de la herpetofauna de Tlaxcala, México. Tesis Profesional. Univ. Nal. Autón de México. Facultad de Ciencias.
  - ----- , 1980. Herpetofauna del Pedregal de San Angel, D.F., México. Bulletin Mayland Herpetological Society. Vol. 16 No. 1: pp. 9-18.
  - Savage, J.M., 1966. The origins and history of the Central - American Herpetofauna. Copeia (4): 719-765.
  - Selander, R.K., et. al., 1971. Biochemical polymorphism and-systematics in the genus Peromyscus I. Variation in the-old-field mouse (Peromyscus polionotus). Studies in Ge--netics, Vol. 6, Univ. Texas Publ., No. 7103, pp. 49-90.

- Sites, J.W., 1980. Chromosome, allozyme and morphometric variation in three cytotypes of the Sceloporus grammicus complex. Unpubl. Ph. D. diss. Texas. A & H University.
- -----, 1982. Morphological variation within and among three chromosome races of Sceloporus grammicus (Sauria, Iguanidae) in the north-central part of its range. Copeia 4: 920-941.
- -----, 1983. Chromosome evolution in the iguanid lizard Sceloporus grammicus I. Chromosome Polymorphism. Evolution. 37: 38-53.
- Sites, J.W., Dixon, J.R., 1981. A new subspecies of the iguanid lizard, Sceloporus grammicus, from northeastern Mexico, with comments on its evolutionary implications and the status of Sceloporus grammicus disparilis. J. Herpetology. 15: 59-69.
- -----, 1982. Geographic variation in Sceloporus variabilis and its relations to Sceloporus teapensis (Sauria, Iguanidae). Amer. Soc. of Ichthyologist and Herpetologist. pp. 14-27.
- Sites, J.W., Greenbaum, I.F., 1983. Chromosome evolution the iguanid lizard Sceloporus grammicus II. Allozyme variation. Evolution. 37: 54-65
- Sites, J.W., y Boyce, D.A. Jr., 1985. Una prueba de selección aloenzimatica en Sceloporus grammicus (Sauria, ---

- Iguanidae) al suroeste. Naturalist. 30(1): 41-51.
- Smith, H.M., 1939. Mexican and Central American lizards of the genus Sceloporus. Bull. Field Mus. Nat. Hist. Zool.-Ser. 26: 397 pp.
  - -----, 1940. Las provincias bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género --- Sceloporus. An. Esc. Ciencias Biológicas. México. Inst.-Politécnico Nacional. 2(1): 103-111.
  - Smith, H.M., and Laufe, L.E., 1945. Mexican amphibians and reptiles in the Texas Cooperative Wildlife Collections.-Trans. Kansas Acad. Sci. 48: 325-354.
  - Smith, H.M., and Taylor, E.H., 1950. An annotated checklist and key to the reptiles of Mexico exclusive of the snakes. Bull. U. S. Nat. Mus., (199): i-iv, 1-253
  - -----, 1966. Herpetology of Mexico. Annotated, checklist and keys to the amphibians and reptiles. Eric Jundbig -- Ashton Maryland.
  - Smith, H.M., and Rozella, B.S., 1973. Synopsis of the herpetofauna of Mexico lizard. Vol. II. Jonh Jonhson, North Bennington.
  - -----, 1976. Synopsis of the herpetofauna of Mexico lizard Vol. III. Jonh Jonhson, North Bennington.
  - Sneath, P.H.A., and Spkal, R.R., 1973. Numerical taxonomy. - Freedman, San Francisco.

- Sosa, E.M.C., 1985. Determinación de la estructura corporal en pediatría, propuesta metodológica. Tesis. Univ. Nal.-Autón. de México. I.I.M.A.S.
- Soule, M.W.Ch., Kerfoot., 1971. On the climatic determination of scale size in a lizard. Sistematic Zoology. 21: 97-105.
- Stebins, G., 1978. Processes of Organic Evolution. Ed. Prentice-Hall I. Englewood Cliffs, N. J.
- Stejneger, L., 1916. A new lizard of the genus Sceloporus -- from Texas. Proc. Biol. Soc. Wash. 29: 227-230.
- White, M.J.D., 1968. Models of speciation. Science, Vol. 159 pp. 1065-1070.
- -----, 1978. Modes of speciation. W. H. Freeman and Company, San Francisco. 455 pp. illus.
- Wiley, E., 1981. Phylogenetics the theory and practice phylogenetics systematics. Ed. J. Wiley. U.S.A.
- Wilson, A.C., Bush, G.L., Case, S.M. and King, M.C., 1975. - Social structuring of mammalian population and rate of - chromosomal evolution. Proc. Nat. Acad. Sci. 72: 5061- - 5065.
- Wilson, A.C., Sarich, V.M. and Maxson, L.R., 1974. The importance of gene rearrangement in evolution: evidence from studies on rates of chromosomal, protein, and anatomical evolution. Ibid. 71: 3028-3030.

- Wilson, A.C., Carlson, S.S. and Cherry, L.M., 1977. Molecular evolution and cytogenetic evolution, In: Human cytogenetics; ICN-UCLA Symposia on molecular and cellular biology. R. S. Sparkes, D. E. Coming and C. F. Fox (eds) Academic Press, New York. 375-393.
- Wright, J.W., 1968. Variation in three sympatric sibling species of whiptail lizard, genus Cnemidethorus. 1(1-4): 1-20.
- Zavala, H.S.A., 1980. Estudios Ecológicos en el Valle semi-árido de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Clasificación de la vegetación. Tesis Profesional. Univ. Nat. Autónoma de México. Facultad de Ciencias.