

35  
Rej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

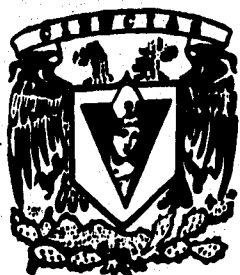
**FACULTAD DE CIENCIAS**

**AUTOMATIZACION DE LA DETERMINACION  
TAXONOMICA DE LAS ESPECIES DE SERPIENTES  
VENENOSAS PRESENTES EN MEXICO.**

**T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A :**

**LUIS FERNANDO CISNEROS RIVAS**

**DIRECTOR: M. EN C. MIGUEL MURGUIA ROMERO**



**CIUDAD UNIVERSITARIA MEXICO D.F.**  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR

**1995**

**FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: **AUTOMATIZACION DE LA DETERMINACION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES DE SERPIENTES VENENOSAS PRESENTES EN MEXICO.**

realizado por ; **LUIS FERNANDO CISNEROS RIVAS**

con número de cuenta **7942536-6** , pasante de la carrera de ; **BIOLOGIA**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
Propietario

: M. en C. **MIGUEL MURGUIA ROMERO**

*Murguía*

Propietario

: **Dr. ADRIAN NIETO MONTES DE OCA**

*Nieto*

Propietario

: **Biol. MONICA SALMERON ESTRADA**

*Monica S. E.*

Suplente

: **Dr. AURELIO RAMIREZ BAUTISTA**

*Aurelio Ramirez*

Suplente

: **Biol. FERNANDO MENDOZA QUIJANO**

*Fernando Quijano*

Consejo Departamental de Biología

*[Firma]*

COORDINACION GENERAL  
DE BIOLOGIA

**A TI QUE CON TÚ CALOR, CALMASTE EL FRÍO DE MI CUERPO  
A TI QUE CON TU AMOR, ME AMASTE CIEGAMENTE  
A TI QUE CON TU COMPRESION, ME AGUANTASTE MIS LOCURAS  
A TI QUE CON TU CARIÑO, ME ALEGRASTE EN MIS DIAS DE TRISTEZA  
A TI QUE CON TU ENTUSIASMO, ME ALENTASTE A SEGUIR ADELANTE  
A TI QUE CON TU APOYO, HICISTE CULMINAR UNA DE LAS METAS EN MI VIDA  
A TI QUE ME DISTE EL REGALO MÁS VALIOSO DE LA VIDA, DARME UN HIJO  
POR ESTO Y POR MUCHAS RAZONES MAS, TE SEGUIRE AMANDO**

**PARA TI ARTURO ITZAYUL**

**CON TODO MI AMOR, QUE VEAS EN ESTE TRABAJO UN EJEMPLO, DE  
UN ESFUERZO DE VOLUNTAD, DECISION Y ANELO POR ALCANZAR LAS  
METAS QUE UNO SE PROPONGA EN LA VIDA, POR MUY DIFICIL QUE  
PARESCAN, CUALQUIER PROFESION QUE ELIJAS REQUIERE VOCACION Y  
EL DESEO DE DAR LO MEJOR QUE POSEAS, PARA TI Y TUS SEMEJANTES,  
A CADA MOMENTO ... EN CADA SITUACION , TU LUCHA PERMITIRA QUE EN  
TU CAMINO NO PIERDAS LOS VALORES, LA LIBERTAD ... Y EL RESPETO.....  
HACIA TI MISMO Y HACIA LOS DEMAS.**

**A MI MADRE NANCY RIVAS A QUIEN DEBO LA VIDA CARIÑO Y  
COMPRENSION**

**A MI PADRE JOSE A. CISNEROS, POR COSTEARME UNA EDUCACIÓN DENTRO  
DE LA U.N.A.M.**

**A MIS HERMANOS**

**MI MAS PROFUNDO Y SINCERO AGRADECIMIENTO A TODA LA FAMILIA  
MURGUIA POR SU GRAN APOYO, Y EN ESPECIAL A LA SRA. Ma. DE JESUS  
ROMERO, POR SUS SABIOS CONSEJOS.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Al M. C. Miguel Murgula Romero por la dirección e invaluable ayuda, para la realización del presente trabajo.**

**Al Dr. Oscar Flores Villela por la bibliografía facilitada para el presente trabajo. Al los Dres. Adrián Nieto Montes de Oca, Aurelio Ramírez Bautista, a los Biólogos Mónica Salmerón Gonzáles y Fernando Mendoza Quijano por la revisión del presente trabajo y valiosas sugerencias.**

**Al Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Instituto de Biología Departamento de Zoología en el área Herpetológica, a la Escuela de Ciencias Biológicas del I. P.N, al Herpetario de la Facultad de Ciencias, y al vivario de la E.N.E.P Iztacala por las facilidades prestadas, todos de la U.N.A.M.**

**Al C. Trabajador Salvador Hernández Aguilar por su valiosa ayuda en el préstamo de las instalaciones del Laboratorio de Cómputo de la Facultad de Ciencias así como su apreciable ayuda en asesoramiento de paquetería de P C'S. A mis amigos, compañeros y maestros de la carrera que de alguna ú otra forma compartieron, el recorrido de un arduo y sinuoso camino.**

INDICE	Pag.
Resumen-----	1
Antecedentes (Automatización de la Identificación Biológica)-----	2
Introducción-----	9
Generalidades de la variación de la estructura de los dientes de las Serpientes Venenosas-----	13
Objetivos-----	16
Método-----	17
Policlave "VIPER"-----	19
Matriz de Datos-----	20
Lista de Características incluidas en la Policlave-----	27
Resultados-----	32
Discusión y Conclusiones-----	40
Bibliografía-----	44
Anexos-----	48
I.- Sinópsis de las Especies de Serpientes Venenosas Presentes en México-----	49
II.- Manual de usuario de la Policlave "Viper"-----	71
III.- Glosario-----	74
IV.- Métodos de Medición para Elápidos y Vipéridos-----	80
V.- Nomenclatura de las escamas de Vipéridos-----	81
VI.- Nomenclatura de las escamas de Elápidos-----	84
VII.- Fotografías de las Especies de Serpientes Venenosas Presentes en México-----	90
VIII.- Algunos esquemas de Especies de Serpientes Venenosas Presentes en México-----	98
IX.- Disco de computadora PC, con el programa de Policlave y Matriz de Datos-----	116

## RESUMEN

1

El presente trabajo representa una herramienta ante el evidente progreso tecnológico actual, donde el equipo de computo se utiliza para realizar, mejor y más rápido el trabajo en diferentes áreas, tanto sociales como naturales, y en éste último caso no podría dejarse de aplicar en la Biología, y más específicamente en la Zoología, ya que en ésta área no se han realizado muchos trabajos en donde hayan sido aplicada se pueda apoyar de éste equipo y particularmente en la Herpetología, que es una rama de la Zoología la cual estudia a los Anfibios y Reptiles, éstos últimos pertenecen las serpientes, las cuales se identifican tradicionalmente por claves dicotómicas. Este trabajo es una propuesta que pretende brindar a los taxónomos, maestros, estudiantes, y a cualquier persona interesada en éste grupo, una opción para la determinación de las especies de serpientes venenosas presentes en México, por medio de una Policlave basada en una matriz de datos, que aunada a la ayuda de un Glosario, Fotografías y Esquemas, permitan que la identificación de estos organismos sea más fácil.

Esta policlave fué utilizada para la determinación de 105 ejemplares de 48 especies, de las cuales sólo dos especies no coincidieron con la identificación que se tenían catalogadas, lo que demuestra que dicha policlave es confiable, no por ello se pretende decir que las especies a las que no se llegó estén mal identificadas, o que las características contenidas en ésta matriz estén del todo bien, hay cierto margen de error que pudiera estar presente, pero que más adelante, y con la utilización de ésta forma, se irá mejorando hasta llegar a ser una opción más para la identificación de las especies de serpientes venenosas, y proponer otras alternativas para la determinación de distintos organismos, apoyándose en la computación que ofrece una gama de posibilidades para contribuir a los futuros estudios taxonómicos.



## ANTECEDENTES

### ( AUTOMATIZACION DE LA IDENTIFICACION BIOLOGICA )

La era de la computación moderna comienza en 1947, con la computadora ENIAC. Pero las aplicaciones en identificación biológicas comienzan hasta los inicios de los años 60s. Así, Pankhurst ( 1978 ) cita que Boughey construye en 1968 el primer programa para identificación taxonómica programado en lenguaje PL - 1 y que corría bajo una IBM 360. Fichet et al. ( 1984 ), cita un trabajo de Dybowski de 1968 , en el cual menciona la palabra Policlave como una forma plural de las características de ciertas bacterias.

La generación de policlaves por computadoras o programas para identificación automática, está muy ligada a la generación de programas para construcción de claves dicotómicas y descripciones taxonómicas (Murgula, 1988). Los conceptos surgidos de estas tres tareas y de los de la taxonomía numérica , en realidad son el antecedente para la futura creación de métodos más avanzados en la automatización de la taxonomía en general (Murgula, 1993).

A continuación se describe brevemente la estructura de las claves dicotómicas y las policlaves. La estructura de la información en una clave dicotómica se puede ver como un árbol, en cuya raíz se encuentra la entrada a la clave, denominada comúnmente con " 1 " o " AA", y que contiene dos caminos, éstos a su vez, tienen dos caminos cada uno y así sucesivamente hasta llegar a uno llamado hoja que no tiene otro camino (Murgula, 1988).

Es decir se parte de características muy generales hasta llegar a características particulares y que además llevan una secuencia (Murgula, 1988). En la clave dicotómica éstas hojas están representadas por un taxón, una especie como el desarrollado en el presente trabajo.

La idea de policlave en éste estudio se restringe a las claves que cumplan con una característica, a saber: el tener varias entradas, es decir, las preguntas a contestar ( que en las claves dicotómicas se sitúan en los caminos), no tienen un orden preestablecido, sino que el usuario puede contestar las preguntas de las que esté seguro de sus respuestas y olvidarse de las dudosas sin que esto influya en el grado de certeza de la determinación (entendiendo por certeza la probabilidad de que no exista error en la diagnosis final).

Se tiene el conocimiento de que varias policlaves se han utilizado en distintos programas y organismos y han dado resultados positivos o alentadores, y que han simplificado el trabajo en cuanto a la determinación. A continuación se explican algunas de ellas:

**Policlave FAMEX (Murguía y Villaseñor, 1993).**

La policlave FAMEX es una clave por computadora para las más de 200 familias de plantas con flores de México ( Murguía, 1988). Esta policlave está programada para que la utilicen personas con conocimientos mínimos de computación; el ambiente es a base de menús.

El menú principal se presenta así:

**POLICLAVE COMPUTARIZADA "FAMEX" PARA DETERMINACION DE  
FAMILIAS DE PLANTAS CON FLORES PRESENTES EN MEXICO**

**B ) BUSCAR FAMILIAS**

**I ) INFORMACION DE FAMILIAS**

**D ) DETERMINACION**

**N ) NUEVO EJEMPLAR**

**S ) SALIDA**

**SU OPCION:**

**Menú principal de la clave FAMEX.**

El usuario indica a la computadora los caracteres que presenta el ejemplar para determinación, e inmediatamente el programa indica las posibles familias. El usuario puede seguir introduciendo más caracteres para reducir el número de familias posibles para la diagnosis del ejemplar.

La policlave FAMEX, se está usando en diversas instituciones nacionales y extranjeras, brindando facilidades en la determinación de ejemplares a nivel familia y como material didáctico en cursos de botánica.

En la 2a versión de FAMEX, el ambiente para el usuario se denomina "ambiente dinámico" y difiere del anterior en que:

a) En la pantalla se presenta visualmente ambas listas : caracteres y posible taxa del proceso de identificación.

b) Ambas listas son "scroll" y el usuario selecciona con la tecla "retorno", sin necesidad de teclear números.

c) El usuario puede introducir hipótesis de identificación que auxilian en el proceso .

La Policlave FAMEX, está a disposición de cualquier persona en la Asociación de Biólogos Amigos de la Computación, A. C.

**Policlave TROPIFAM (Duncan y Meacham 1986 a,b).**

Esta es una policlave para familias de angiospermas del Oeste de Estados Unidos elaborada por Duncan y Meacham (1986a,b), que utiliza la información de Simpson y Janos (1972).

La interacción con el programa es mediante comandos, Cada comando tiene un nombre y parámetros, así el comando para adicionar caracteres al ejemplar bajo determinación, es AC:

AC 2 4/6 10 - 13 -/17-

lo que indica que el ejemplar tiene los caracteres 2, 4, 5 y 6 y no tiene los caracteres 10, 13,14 15, 16 y 17.

**Policlave por Carácter - Estado de Carácter (Murguía y Téllez 1988).**

Las policlaves por estado de carácter difieren de las policlaves por enunciados en que los enunciados no son totalmente independientes, sino que guardan cuando menos una relación de exclusión con otros. Los enunciados de estados de carácter del mismo carácter son excluyentes entre sí.

## **El programa SATAX**

Este programa (Sistema de Ayuda al Taxónomo) (Murguía y Téllez, 1988; Murguía 1990), utiliza la representación de Carácter - Estado de Carácter. La matriz de datos está constituida por los caracteres, los estados de carácter y los taxa. Los datos especificados de cada taxón están asociados mediante una lista a los estados de carácter, cada taxón tiene un número entero asociado, que es el que aparecen en las listas de los estados de carácter. Así, la presencia de un estado de carácter en un taxa se representa mediante la inclusión del correspondiente número entero en la lista del estado de carácter.

El ambiente de esta clave contiene sólo dos áreas: el menú y la información al usuario. En la pantalla de información al usuario es donde se establece un "diálogo", entre la clave y el usuario, éste selecciona la característica y la clave responde con una lista de los posibles estados de carácter, de los cuales el usuario selecciona uno. Al seleccionar el estado de carácter, la clave brinda una lista de los taxa a los que puede permanecer el ejemplar bajo determinación. Acto seguido el usuario puede seleccionar otro carácter como se presenta en seguida:

## **CACTUS**

**Archivo Caracteres Descripción Estados Modificar Taxa Policlave Glosario Fin**

- |                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 3) tallo (tipo en globosas)       | 4) tallo (desarrollo morfismo) |
| 5) tallo (tipo de ramificación)   | 6) tallo (superficial)         |
| 7) tallo (tricomas)               | 8) raíz (tipo)                 |
| 9) hojas (presencia)              | 10) hojas (desarrollo)         |
| 11) hojas (tipo)                  | 12) areolas (tipo en el tallo) |
| 13) areolas (del tallo: surco)    | 14) surco areolar (tamaño)     |
| 15) areolas del tallo (glándulas) | 16) tallo (espinas)            |
| 17) espinas (tipo)                | 18) areolas (glóquidas)        |

¿Cuál No. de carácter (0 para terminar) ? 12  
areolas (tipo en el tallo):

- 1) monomorfas
- 2) dimorfas

¿Cuál No. de estado ? 2

6 posibilidades.

Posibles Taxa:

8) *Wilcoxia*

46) *Neolloydia*

52) *Ariocarpus*

53) *Epithelantha*

54) *Pelecyphora*

58) *Mammillaria*

Presione cualquier tecla para continuar...

El programa cuenta además con un módulo de generación de descripciones taxonómicas.

Este módulo toma los datos de la misma matriz de datos que se utiliza para la diagnosis, de forma que al modificarse la información de la policlave, automáticamente se modifican las descripciones taxonómicas. SATAX también contiene otro módulo para consultar, en lista un diccionario de términos taxonómicos del grupo.

Policlave Cactus

La policlave Cactus (Gama et al., 1990) es para géneros de Cactáceas de México.

Está implementada en el programa S A T A X, y por lo tanto basada en la representación de carácter- estado de carácter y no en la de enunciados.

La matriz incorporada cuenta con más de 60 caracteres, cerca de 170 estados de carácter y 59 géneros de la familia. Contiene un diccionario de términos taxonómicos que el programa es capaz de manipular para auxiliar al usuario, poco familiarizado con la terminología del grupo.

También se pueden obtener las descripciones taxonómicas en lenguaje natural de los géneros, pues es una de las facilidades que el programa SATAX brinda.

#### **El programa ONLINE**

El programa Online (Pankhurst y Atchison, 1975), permite una identificación utilizando una matriz de datos en formato Delta (Dallwitz, 1980). El formato Delta está basado en la representación por estados de carácter, los datos se asocian a los taxa, por lo que se tienen que especificar mediante una pareja de números, el carácter y el estado de carácter.

La interacción con el usuario se logra mediante comandos que indican al programa que realice determinadas acciones. Watson y Dallwitz (1983), han construido un banco de datos en formato DELTA, para los géneros de la subfamilia Caesalpinioideae (Leguminosae). La matriz de datos consta de 134 caracteres, con dos a nueve estados de carácter cada uno. Los caracteres se agrupan en morfológicos (1-80), química de la semilla y germinación (81-86), anatomía de la hoja (87-118), anatomía de la madera (119-123), polen (124-130), citología y distribución geográfica (131-134). Con este banco de datos, han generado de forma automática descripciones taxonómicas y claves dicotómicas. El usuario debe editar la matriz de datos directamente en un procesador de palabras, en un formato estricto (DELTA, lo que dificulta su uso Peláez y Vargas (1990), han construido un programa (CAPDELTA), que facilita la captura de datos en formato DELTA.

## INTRODUCCION

La Zoología, como toda ciencia, requiere de metodologías y técnicas para lograr su completa expresión.

Para poder adquirir conocimientos, ordenarlos y sistematizarlos, el zoólogo hace uso de procesos de abstracción que le facilitan estas tareas. Así las claves son parte de la metodología utilizada en los procesos de identificación de los ejemplares biológicos y también en la comunicación entre investigadores a través del tiempo y el espacio.

Determinar no es el objetivo, sino su consecuencia; podría decirse que el proceso de determinación forma parte de la metodología científica.

Radford et al. (1974) definen a la identificación (o determinación), como el "acto de reconocer o establecer el taxón al cual pertenece un ejemplar", y la considera como una actividad básica y uno de los principales objetivos de la sistemática.

El proceso de determinación involucra comparación y requiere de una definición de los criterios de similitud, los que se dan mediante un sistema de clasificación.

Los sistemas de clasificación han evolucionado, los primeros sistemas basados en "animales útiles" y "animales perjudiciales", se fueron modificando de acuerdo al conocimiento que el hombre tenía de los animales. Así, podemos observar el sistema de clasificación animal en el mundo náhuatl descrito por Francisco del Paso y Troncoso (in López, 1984), como iconográfico, en donde los grupos de orden superior eran representados por un símbolo, en cuanto a la nomenclatura el nombre de la especie, era formado agregando al determinativo del grupo, otro que era característico de la especie.

El adjetivo "pictográfico", que Francisco del Paso y Troncoso asocia a la nomenclatura náhuatl, nos dice mucho del sistema de determinación del que se hacía uso. Los dibujos que el Tlaculco elaboraba, caracterizaban en muchos de los casos también a los animales que hasta en nuestros días es posible saber a que especie se refería.

Mientras los sistemas de clasificación van adquiriendo formas más complejas, los métodos de determinación van modificándose, pues para poder poner en práctica un sistema se hace necesario la identificación de los organismos con éste.



Por mucho tiempo, la determinación se hacía por medio de comparación con dibujos. En el siglo XVII aparecen trabajos, como el de Morrison (1672 in Pankhurst 1978), en los que se muestran clasificaciones en forma de árboles, pero no se dice que se hayan utilizado como claves dicotómicas.

Greu (en 1682 in Pankhurst, 1978 ), apunta ya algunos criterios para seleccionar las características diagnósticas. Más tarde en 1736, Linneo (in Pankhurst, 1978 ), introduce el término clave y da una serie de reglas para ésta misma.

Lamarck (en 1778 in Pankhurst, 1978), señala que la manera de proceder ante un análisis (determinación), no puede ser arbitrario y el camino para encontrar el nombre de la planta se debe construir teniendo en cuenta lo siguiente:

- Llegar al resultado por la ruta más segura.
- Esta ruta debe ser lo más corta posible, criterios que en la actualidad siguen vigentes.

Más tarde los métodos de identificación evolucionaron poco, y es hasta mediados de este siglo cuando se aportan nuevas ideas. Las claves sinópticas o tabulares las da a conocer Odgen (en 1943 in Leenhouts, 1966). El método de tarjetas perforadas se comenzó a utilizar durante la tercera década de este siglo (Bianchi, 1936 in Leenhouts, 1966; Clarke, 1937, in Pankhurst, 1978). Es hasta 1967 cuando se propone a la computadora como auxiliar en el proceso de identificación (Williams, 1967, in Wilson y Partridge, 1986), e inmediatamente aparecen programas en computadora para la generación de claves dicotómicas (Pankhurst, 1970, in Wilson y Partridge, 1986; Raynal, 1974).

En la actualidad las claves son una herramienta muy común y no sólo para la identificación, algunas veces se han utilizado para representar árboles evolutivos, pero solo aquí se hablará de claves en términos de identificación ya que es uno de los objetivos de este trabajo. La herramienta quizá más reciente difundida y empleada en los últimos años es la computadora. No por moda, sino por eficiencia, no por presunción, sino por necesidad, ya que el uso de la computadora se ha incorporado recientemente a muchas de las actividades del hombre, entre las que destaca la Ciencia, y dentro de ésta se encuentra la Herpetología que es una rama de la Zoología como se mencionó anteriormente y en donde se incluyen a las serpientes a las que se les atribuyen creencias, supersticiones y mitos, las especies más peligrosas, están en las familias Elapidae y Vipéridae, (cuadro 1).

Este grupo de serpientes ha sido estudiado en numerosas ocasiones en México, por su amplia distribución a nivel mundial, y por las muertes causadas anualmente por mordeduras a nivel nacional, pero el problema que llega a encontrarse el estudioso interesado en el grupo es el de la determinación, ya que la bibliografía actualizada y especializada considerando que constantemente se está modificando, no se encuentra a veces disponible en bibliotecas o centros especializados en nuestro país y la que existe se basan en claves que están en forma dicotómica, en las cuales se sigue un camino que la misma clave va indicando, pero si por alguna razón se escogió un camino equivocado, ya no se podrá llegar a la identificación correcta, y se tendrá que volver a empezar. Con el presente trabajo, no sucede así ya que se propone presentar de una forma sencilla y accesible, la manera de poder determinar taxonómicamente a los ejemplares, por medio de una policlave, la cual está basada en una matriz de datos, en donde las elecciones de las características, no llevan un orden estricto, ya que se puede comenzar a identificar a un ejemplar como las características sean conocidas, aspecto que casi no contemplan las dicotómicas como son presencia o ausencia de ciertos tipos de coloración, tipos de escamas, con o sin cascabel etc, o si uno prefiere irse guiando por las características que la pantalla vaya indicándole revisar, si tiene o no el ejemplar, y que ésta a la vez, va presentándole las posibles especies a la que pertenece dicho ejemplar. Además podría apoyarse viendo las fotografías y esquemas, que permitan decirnos si fue correcta o incorrecta nuestra determinación. Esta forma de identificar una especie a más de dos siglos de que se crearon las claves dicotómicas, constituyen una nueva alternativa para identificar a los organismos ya que a mediados de éste siglo es cuando se reconoce la necesidad de construir y utilizar métodos de identificación que permitan manipular más relaciones de características de cierto ejemplar que se está estudiando o determinando.

Aunque se conocen ya algunas policlaves (antes mencionadas), éstas son utilizadas por menos del 1 % (Murguía, 1992) de los casos, la mayoría de la gente prefiere utilizar las dicotómicas, pero no por ello quiere decir que no funcionen, solo falta dar un poco de tiempo para que en el futuro se vayan utilizando. Las claves dicotómicas impresas en papel, serán reemplazadas por métodos más eficientes y quedarán relegadas a un uso menor, pero eso sucederá dentro de varios años o décadas.

En México la práctica de la identificación biológica automatizada empieza a desarrollarse, pues la incorporación de la computadora en el trabajo diario de los taxónomos es reciente, es por ello que el presente trabajo pretende contribuir a ser una opción para la identificación de las serpientes venenosas presentes en México.

**CUADRO.- 1. Clasificación de las Familias de Serpientes Venenosas Presentes en México. Tornado de ( Flores - Villela, 1993).**

<b>Familia Elapidae</b>	<b>Género</b>	<b>Especies en México</b>
	<u>Micruroides</u>	<u>1</u>
	<u>Micrurus</u>	<u>13</u>
	<u>Pelamis</u>	<u>1</u>
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>15</b>

<b>Familia Viperidae</b>	<b>Género</b>	<b>Especies en México</b>
	<u>Agkistrodon</u>	<u>2</u>
	<u>Atropoides</u>	<u>3</u>
	<u>Bothriechis</u>	<u>4</u>
	<u>Bothrops</u>	<u>1</u>
	<u>Cerrophidion</u>	<u>3</u>
	<u>Crotalus</u>	<u>25</u>
	<u>Ophryacus</u>	<u>1</u>
	<u>Porthidium</u>	<u>5</u>
	<u>Sistrurus</u>	<u>2</u>
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>45</b>

## GENERALIDADES DE LA VARIACION DE LA ESTRUCTURA DE LOS DIENTES DE LAS SERPIENTES VENENOSAS

Las serpientes presentan una marcada variación en cuanto al número, estructura y evolución o desarrollo de sus dientes, así como sus glándulas de veneno en caso de presentarlas y por ello se encuentran divididos en 4 grupos que son :

Las Aglifas, Opistoglifas, Proteroglifas, y las Solenoglifas. (Alvarez del Toro, 1982).

Las Aglifas tienen cuatro hileras de dientes en la parte superior; dos corresponden a los maxilares y dos a los huesos palatinos, éstas son poco estudiadas en nuestro país por no contar con equipo, instalaciones y financiamiento para ello pero no por ello debe confiarse al encontrarse con una de ellas en el campo (Alvarez del Toro, 1982).

Las Opistoglifas presentan dos o tres dientes posteriores del maxilar superior a cada lado agrandados y ligeramente acanalados, junto a estos dientes desembocan los conductillos que transportan el veneno secretada por dos glándulas situadas en la región temporal y el veneno escurre dentro de la herida facilitada por la ranura de los dientes, las serpientes que pertenecen a éste grupo son generalmente pequeñas el veneno de éstas serpientes está poco estudiado, aun que se sabe que es causante de varias muertes anualmente así como para especies pequeñas de mamíferos lo es también, (Alvarez del Toro, 1982).

Las Proteroglifas, corresponden a serpientes muy venenosas como coralillos y serpientes marinas (Pelamis), en las que su aparato de veneno consta de un par de dientes acanalados insertados en la parte anterior del maxilar, a cada lado, y dos glándulas productoras de veneno.

Estos son fijos, cortos, y poco visibles y en ocasiones se necesita del uso de una lente de aumento para poder observarlos con claridad, pero esto se compensa por un veneno muy potente del tipo neurotóxico, del cual una pequeña dosis es suficiente para producir la muerte, (Alvarez del Toro, 1982).

Las serpientes Solenoglifas ( Ver Figs 18 a 54, 66 y 68 a 74 ) incluye a las nauyacas, víboras de cascabel y cantiles), presentan un aparato venenoso que consiste de un colmillo hueco en toda su longitud y de gran tamaño, a cada lado de la cabeza en la parte anterior del maxilar superior y de una glándula productora de veneno, éstas son muy grandes o algo comprimidas y de forma subtriangular, situadas en la región temporal un poco atrás de los ojos (Fig. 76).

Los colmillos se encuentran cubiertos por una vaina membranosa y doblados contra el paladar, su erección y desenvainamiento ocurre cuando la serpiente abre la boca para morder (Fig. 75 y 76 ). Dentro de éstos grandes dientes se encuentra toda una serie de colmillos en formación que le sirven para reemplazar a los primeros cuando por algún accidente se desprenden (Alvarez del Toro, 1982), ( Ver Fig 76 ).

Este tipo de serpientes llamadas Solenoglifas por su tipo de dentición presentan una variación en el tipo de veneno, ya que puede ser neurotóxico o hemolítico, aunque generalmente es una combinación de ambos y en proporciones diferentes según la especie, (Alvarez del Toro, 1982).

El veneno neurotóxico destruye o ataca al sistema nervioso, el hemolítico destruye las células del sistema circulatorio, y causa efectos locales como necrosis produciendo una gran hinchazón que avanza en el cuerpo y la paulatina destrucción de los vasos sanguíneos, causando diversas hemorragias en diferentes partes del cuerpo, éste tipo de síntomas es

semejante al necrótico (Alvarez del Toro, 1982).

Cabe hacer notar que la principal función del aparato del veneno de éstos grupos de serpientes venenosas es el de proveer su alimento y como una función secundaria es el de actuar como medio de defensa, no de ataque, ya que ninguna serpiente ataca sin ser molestada (Alvarez del Toro, 1982).

Como se observa de lo anterior, las serpientes que más han evolucionado en cuanto a su aparato de veneno son las Solenoglifas, y por ello hay que tener cuidado de tener un accidente con una de ellas ya que en la mayoría de los casos no se sabe que hacer en el tratamiento y en vez de proporcionar ayuda al paciente puede empeorar la situación, por ello es recomendable trasladar lo más rápido posible a la víctima a un hospital para que ahí se de la atención médica necesaria que puede incluir la aplicación del suero polivalente para que se recupere lo más rápido posible de la mordedura (Oliver, 1980).

Para serpientes Proteroglifas corales no se produce en México ningún suero contra su mordedura, solo se produce en Costa Rica, Brasil y algunos otros países como U.S.A y Europa.

Contra las marinas habrá que tener mucho más precaución ya que no hay tratamiento contra su mordedura, (Alvarez del Toro, 1982).

## OBJETIVOS

1.- Brindar a la comunidad Herpetológica una herramienta útil en la determinación de ejemplares de serpientes venenosas presentes en México, canalizando ésta ayuda por medio de una policlave en computadora.

2.- Proporcionar una opción a estudiantes, profesores, científicos y a cualquier persona interesada en este grupo, que tienen escasos conocimientos de Herpetología para conocer un poco más a estos reptiles, canalizando esta ayuda por medio de:

- a) Una base de datos taxonómica incluida en la policlave.
- b) Fotografías y Esquemas que permitan apoyarse en la determinación de éstas especies.
- c) Un glosario de términos utilizados en el presente trabajo que facilite la identificación de los ejemplares.

## METODO

El presente trabajo se basó en una extensa revisión bibliográfica, con el fin de establecer un sistema taxonómico a seguir, para poder crear una base de datos, que indujera a la mayor cantidad de caracteres diagnósticos posibles, para ello se consultó la obra de Smith y Taylor (1966), que incluía las claves que se elaboraron para las especies de serpientes de México, así como las de Klauber ( 1972 ), Golay (1985), los trabajos más recientes de Campbell y Lamar ( 1989; 1992 ), Roze ( 1989 ), Zug ( 1993 ), y las recopilaciones bibliográficas que realizara Flores Villela ( 1993) incluyendo nuevos cambios taxonómicos en algunas especies que se han hecho.

De las claves, así como de las descripciones de las especies registradas en la bibliografía, se definieron un total de 157 caracteres generales para 60 especies de serpientes venenosas presentes en México, no se incluyeron subespecies por la gran variabilidad (sobre todo patrón de coloración), que presentan éstas, con estos dos elementos carácter-especie se construyó una matriz cuadrada de presencia y ausencia, y se incorporó al programa de FAMEX ( Murgula, 1988 ), en donde el usuario indica a la computadora las características que presenta el ejemplar bajo determinación, e inmediatamente el programa indica las posibles especies a la que pertenece, el usuario puede seguir seleccionando más características para reducir el número de especies.

El programa está hecho en el lenguaje PASCAL, es muy fácil de usar y corre en microcomputadoras PC'S compatibles, que son a las que la mayoría de la gente tiene acceso. Así es como se crea la policlave ( Viper ), ( en el anexo 2 se describe con detalle el uso de ésta), se probó en 105 ejemplares de 46 especies que se encuentran en las siguientes colecciones:



Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, y el Herpetario de la Facultad de Ciencias, el Instituto de Biología UNAM; la Escuela de Ciencias Biológicas del I. P. N. Sólo se aplicó ésta policlave en 46 de las 60 especies de serpientes venenosas presentes en México, y llegó a coincidir con las que se tenían catalogadas, esto se debe a que en las colecciones no se cuenta con todas las especies, que se tienen registradas para México, ésta revisión se realizó con ejemplares vivos y fijados.

Las fotografías y esquemas se obtuvieron del libro de Campbell y Lamar. (1989) y Alvarez del Toro M. (1982).

**"POLICLAVE"**



**VIPER**

## MATRIZ DE DATOS

(LOS NOMBRES DE LOS GENEROS Y ESPECIES ESTAN BASADOS EN FLORES VILLELA, 1993)

EPECIE	CARACTERES
<u>Agkistrodon bilineatus</u>	1,3, 7, 10, 11,19,24,28,37, 39,40, 44,45,48, 49,51, 53,61, 61,63, 67, 69, 73, 75, 78, 80,90, 93,95,97, 117,122, 127, 128,129,135,136,137, 138,151,154.
<u>Agkistrodon contortrix</u>	1, 3, 7,10, 11, 19,24, 28, 37,40,45,48, 49, 51,53,61,63,67, 69, 73, 75, 78, 80, 90, 93, 95, 97, 117, 120,122, 129,130, 131, 135, 138, 151.
<u>Atropoides nummifer</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13,19,21,22,24, 28, 35,37, 41, 45, 48, 49, 51, 53, 56, 61, 63, 64, 65, 69, 73, 75, 78, 80, 90, 94, 95, 97,120,123,129, 135, 146, 151.
<u>Atropoides olmec</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13,19, 21, 22, 24, 28, 35,37,40, 41, 43, 48, 49, 51, 53, 56, 61, 63, 64, 65, 69, 73, 75, 78, 80, 90, 94, 95,97, 120,122, 129, 135, 138,146,153, 154.
<u>Bothriechis aurifer</u>	1, 3, 8, 12, 13,19, 20, 24, 28, 37,40, 41, 43, 48, 49, 51,53, 61,63, 67, 69, 73, 75, 77, 80, 90, 94, 95, 97, 122, 132, 140,144, 145, 156.
<u>Bothriechis bicolor</u>	1, 3, 8, 12, 13,19, 21, 24, 28, 37,40, 41, 43, 48,49, 51,53, 61,63,67, 69,70,73, 75, 77, 80, 90, 94, 96, 122, 132, 139, 140,144,156.
<u>Bothriechis rowleyi</u>	1,3 8, 12, 13, 19, 21, 24, 28, 37, 40, 43, 48, 49, 51, 53, 61,63, 67, 69, 73, 75, 77, 80, 90, 94, 96, 122, 132, 134, 139,142,143.
<u>Bothriechis schlegeli</u>	1, 3, 8, 12, 13,19, 20, 21, 24, 28,37,39, 40, 43,48, 49, 51, 53, 61, 63, 67, 69, 73, 75, 77, 80, 90, 94, 96, 118, 123, 132, 139,151.
<u>Bothrops asper</u>	1, 3, 8, 10, 12,13,19, 21,24, 28, 36, 37,39, 40, 43, 48, 49, 51,53,61,63, 67, 68, 70,71, 73, 75, 78, 80, 90, 94, 95, 97, 124,127, 128,129, 130, 133, 136,139, 140,154.

ESPECIE	CARACTERES
<u>Cerrophidion barbouri</u>	1,3, 8,10, 12, 14, 16, 19, 20, 24, 28, 37,40, 43, 48,49, 51, 53,55, 61,63, 64,65, 69, 73, 75, 78, 80, 90, 94, 95, 97, 119, 122,127, 129,135, 136, 138, 151.
<u>Cerrophidion godmani</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13, 19,20,21, 24, 28, 37,39,40, 43, 48,49, 51,53,55, 61, 63, 64,65, 69, 73, 75, 78,80, 90, 94, 95, 97, 118,122,126, 127,129, 139, 140.
<u>Cerrophidion tzotzilorum</u>	1, 3, 8, 10, 12, 14,16, 19, 20, 24, 28, 37, 40, 43, 48,49, 51,53, 55,61,63, 64,65, 69, 73, 75, 78,80, 90, 94, 95, 97, 118, 122, 127,129,135, 138, 151, 153.
<u>Crotalus aquilus</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13, 18, 20, 23, 28, 30, 37,41, 43,48, 49, 51,53, 61, 63,64,65, 69, 73, 75, 78, 79, 90, 92,94, 95, 97, 122,126,129,132, 140,150, 151, 153.
<u>Crotalus atrox</u>	1, 3, 8, 10, 12, 14, 18,20, 24, 26, 28, 37, 42, 44, 48,49,51, 54, 61, 63, 64, 65, 69,70, 73, 75, 78, 79, 93, 95,97,118, 124, 126, 127, 129, 140, 149, 151, 153, 155.
<u>Crotalus basiliscus</u>	1, 3, 8, 10, 11, 13, 18, 20, 23, 26,28,36, 37, 41,42, 43,44, 48, 50, 52, 54, 61, 63, 64, 65, 70,71, 73, 75, 78,79,89,94, 95, 97, 118, 120, 123, 126, 129, 131, 139, 140,150,154, 157.
<u>Crotalus catalinensis</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13, 18, 20, 23, 28, 37,41,42, 44, 48, 49,51, 53,61, 63, 64,65, 70, 73, 75, 78, 79, 90, 94, 95, 97,118, 123,127, 135, 140, 149, 155, 157.
<u>Crotalus cerastes</u>	1, 3, 8, 9, 12, 13,18, 20,21, 23, 28, 37, 41, 43,44, 48,49, 51,53,57, 61, 64, 69, 73, 75, 78, 79, 90, 94, 95, 97,123, 126,127,129, 131, 138, 140,141, 150.
<u>Crotalus durissus</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13,18, 20, 23, 26, 28, 37, 41,42, 43,44,48, 49,51,53, 61,63, 64,65, 69, 70, 73, 75, 78, 79, 89,90,94, 95, 97, 118,120, 124,127, 131, 140, 149, 151, 152.
<u>Crotalus enyo</u>	1, 3, 8, 9, 12, 14, 18, 20, 23, 26,28, 36, 37, 41, 43,44,48, 50, 52, 53, 57, 61, 63, 64,65, 69,70, 73, 75, 78,79, 94,95, 97,118,120, 123, 127, 129, 140, 141,151,154,157.

ESPECIE	CARACTERES
<u>Crotalus exsul</u>	1, 3, 8, 10, 11, 14, 18, 21, 23, 26,28, 36, 37,42, 44, 48, 50, 52, 54, 57, 61, 63,64, 68, 70,71, 73, 75, 78,79,90,94, 95, 97, 118, 120, 124, 126, 127, 129, 140,141,147,151, 154.
<u>Crotalus intermedius</u>	1, 3, 8, 10, 11, 13,18, 20, 23, 25, 28, 37, 40, 43, 48,49,51, 53, 61, 63, 64,65, 69,70, 73, 75, 78, 79, 90, 91,94,95,97, 120,122,127, 135, 140,150, 151, 154.
<u>Crotalus lannomi</u>	1,3,8,10,12,13,18,23,20, 28, 38,41, 42, 44, 48, 49, 51,53, 61, 63,65,66, 69,70, 73, 75, 78, 79, 90, 94, 96, 123,127, 136,150, 154.
<u>Crotalus lepidus</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13,18, 20,23, 25, 26,29, 37, 41, 43,46, 48, 49,51, 53, 61, 63, 64, 65, 69, 73, 75, 78, 79,90,94,95,97, 117,118, 120,122, 127,129, 139,152,154,157.
<u>Crotalus mitcheli</u>	1, 3, 8, 10, 12, 37,18, 20,21,23, 28, 37, 38, 42, 44 , 48,49, 51,53,57, 58,61, 63,64,65, 69,70, 73, 75, 78, 79, 90,94,95, 97,118, 120, 123, 127, 129, 131,139,140,152,157.
<u>Crotalus molossus</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13,18, 20,23, 26, 28, 36, 37, 42, 44,47, 49, 51, 53, 57, 61, 63, 64,65, 69,70, 73, 75, 78, 79, 90, 94,95, 97, 120, 123, 128, 138,140, 153.
<u>Crotalus polystictus</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13,18,20, 23, 25, 26,28, 37, 41, 43,44,48, 49,51,53,57, 61, 63, 64,65, 69, 70, 73, 75, 78, 79, 84,90, 94, 96,97, 118,123,126, 127, 129, 135, 136, 139,140,149, 157.
<u>Crotalus pricei</u>	1, 3, 8,10,12,13,18,20, 23, 25, 26, 28, 37, 40, 43, 48, 49, 51,53,61, 63, 64, 65,69, 73, 75,78, 79, 90, 91, 94, 95, 97, 118, 119,120, 121, 122, 129, 135, 136, 139, 151,157.

ESPECIE	CARACTERES
<u>Crotalus pusillus</u>	1, 3, 8, 10, 12,13, 17, 18, 20, 23, 25, 28, 30, 37, 40,41, 43,47,49, 51,53, 61, 63, 64,65, 69, 73, 75, 78, 79, 90,93, 95, 97, 120, 123, 127, 129, 135, 139, 150, 151, 152,154.
<u>Crotalus ruber</u>	1, 3, 8,10,12, 13, 18, 20,21, 23, 27, 28, 36, 37, 41,42,44, 48,50, 52, 53, 54, 57, 61, 63, 64,65, 68, 70,71, 73, 75,78, 79,90,94, 95, 97, 124, 126, 129, 130,139, 140, 141,149, 155.
<u>Crotalus scutulatus</u>	1, 3, 8, 10, 12, 14, 18, 20, 23, 26, 28, 37, 41, 44, 48,50, 52, 53, 57, 58, 61, 63, 64,65, 68, 69,70, 73, 75, 78,79,85, 89, 94, 95, 97, 118, 120, 124, 129, 131,135,138,149,151, 157.
<u>Crotalus stejnegeri</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13, 18, 20,21, 24, 28,38,41, 42, 44, 48, 49, 51,53,58,61,63, 65, 66,67, 69,70, 73, 75,78, 79, 90,94,96, 123,127,129,135,149,151,154.
<u>Crotalus tigris</u>	1, 3, 8, 9, 12, 13,18, 20,21, 24, 25, 26, 27, 28, 36, 37,41, 43,44,48, 49, 51, 57, 61, 63, 64, 65, 69,70, 73, 75, 78,79, 90, 94,95,97, 117, 120, 122, 127,129,136, 140, 141,149.
<u>Crotalus tortugensis</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13,18, 20, 23, 26, 28, 37, 42, 44, 48, 50, 52, 53, 57, 58, 61, 63, 64, 70, 73, 75, 78, 79,89,94, 95,97, 118,120, 123, 126, 127, 129, 135, 139, 140,147, 149,151, 154.
<u>Crotalus transversus</u>	1, 3, 8, 10, 11, 13,18, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 37, 40, 43, 48, 49, 51, 53, 59, 61, 63, 64, 65, 69, 73, 75, 78, 79, 90, 94,95, 97,117, 120, 122, 129, 140,150, 151.
<u>Crotalus triseriatus</u>	1, 3, 8, 10,11, 13, 18, 20, 23, 25, 26, 28, 37, 41, 43, 48, 49, 51, 53, 61, 63, 64, 65, 69, 73, 75, 78, 79, 90, 94, 95, 97, 118,120, 122, 127, 129, 135, 140, 150,151, 157.

ESPECIE	CARACTERES
<u>Crotalus viridis</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13,18, 20,21, 23, 26, 28, 37, 41, 42, 44, 48,49,51,53, 61, 63, 64, 65,69, 70, 73, 75, 78, 79, 90,93, 95, 97 ,118, 120, 123, 127, 129, 131, 135, 139, 140,148, 149,152,154, 155.
<u>Crotalus willardi</u>	1, 3, 8, 10, 12, 13,18,21, 23, 26, 27, 28, 37, 41,43, 44,48, 49,51,53,61, 63, 64,65, 69, 73, 75, 78, 79, 86, 93,90,94, 95,97,118, 120,124, 125, 129,139, 140, 149, 151.
<u>Micruroides euryxanthus</u>	2, 4, 6, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37, 39, 40, 43, 48, 49,51,53, 60, 63, 64, 65, 71, 72, 75, 78, 80, 81, 90, 94, 96, 98,102, 107,108,113, 116,122.
<u>Micrurus bogerti</u>	2, 4, 5, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37,39,43, 48, 49, 51, 53,60, 63,66,67, 71, 72, 75, 78, 80, 81, 90, 94, 96, 102,107,108, 113, 116,122.
<u>Micrurus browni</u>	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37, 39, 43, 48, 49, 51,53, 60,62, 65, 66, 67, 71, 72, 75, 78, 80, 81, 90, 94, 96,100, 103,107,108,113,115, 122,148.
<u>Micrurus diastema</u>	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37, 39, 43,48, 49, 51,53, 60,63, 65,66,67, 70,71, 72, 75, 78, 80, 82, 90, 94,96,99, 101,105,106,107,108, 109,110,113, 115, 122, 148.
<u>Micrurus distans</u>	2, 4, 5, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37, 39, 43,48, 49, 51, 53, 60, 63, 66, 67, 70,71,72, 75, 78, 80, 81, 90, 94, 96,98,99, 102,107,108,109,110, 113,116,122.
<u>Micrurus elegans</u>	2, 4, 5, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37, 39,43, 48, 49, 51,53,60, 62, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 75, 78, 80, 81, 90, 94, 96,102, 110,113,116,122.
<u>Micrurus sphaerifer</u>	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37,39,43, 48, 49, 51,53, 60, 63, 65, 66, 67, 71, 72, 75, 78, 80, 81, 90, 94, 96,100, 105,107, 108, 113,116,122.

ESPECIE	CARACTERES
<u>Micrurus fulvius</u>	2, 4, 5, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37,39, 43,48, 49, 51, 53,60, 63,64,65,66,67, 70,71, 72, 75, 78, 80, 81, 90, 94,96,100, 103, 107,108, 113,115, 122,148.
<u>Micrurus laticollaris</u>	2, 4, 6, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37,39, 43,48, 49, 51, 53,60, 63,65,66,67,71, 72, 75,78, 80, 81,90, 94, 96, 98,102,108, 110,113, 115,122, 147.
<u>Micrurus latifasciatus</u>	2, 4, 5, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37,39,43, 48, 49, 51, 53,60, 62,66,67, 70,71, 72, 75, 78, 80, 81, 90, 94, 96, 100,102, 107,108,113,115,122.
<u>Micrurus limbatus</u>	2, 4, 5, 7,10, 11, 19, 24, 28, 37,39, 43, 48, 49, 51, 53,60, 63, 64, 65, 66, 70, 71, 72, 75,78, 80, 81, 90, 94, 96,105, 108, 111, 112, 114,115, 122.
<u>Micrurus nebularis</u>	2, 4, 6, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37,39, 43,48, 49, 51, 60,63, 65,66,71,72, 75, 78, 80, 81, 88, 90, 94, 96, 100,104,107, 108,113,115,122,148.
<u>Micrurus nigrocinctus</u>	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37,39, 43,48, 49, 51,53, 60,62, 65,66,67,70,71,72, 75, 78, 80, 81, 83, 87, 90, 94, 96,100,103, 107, 108,110,113, 115,122,148.
<u>Micrurus proximans</u>	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37, 39, 43,48, 49, 51,53, 60,62,65,66, 71, 72, 75, 78, 80, 81,90, 94, 96,100, 103, 107,108,113, 115,122.
<u>Ophryacus undulatus</u>	1, 3, 8, 9, 12, 13,15, 19, 22, 23, 28, 31, 32, 33,37,40, 41, 43, 44, 48, 49, 51, 61, 63, 66,67, 69, 73, 75, 77, 80, 90, 96,118,122, 127, 129, 136, 140, 151, 154.
<u>Pelamis platurus</u>	2, 4, 7, 10, 11, 19, 24, 28, 37, 39, 40, 41,43, 48, 49, 51, 53,60,63, 66,67,71, 72, 74, 76, 80, 90, 94, 96, 124,128, 138,140,152,153.



ESPECIE	CARACTERES
<u>Porthidium dunni</u>	1, 3, 8, 10,12,13,19, 20, 23, 28,37, 40, 43, 48,49, 51,53, 61,63, 65, 66,69, 73, 75, 78, 80, 90, 93, 95, 97,118,122, 126,127, 129, 131,135, 150, 157.
<u>Porthidium hespere</u>	1, 3, 8, 9, 12, 13,19, 20, 23, 28, 37,39,40, 43, 48,49,51, 53, 61,63, 64, 65, 69, 73, 75, 78, 80, 90, 94, 95, 97,118, 122,127, 141, 150, 151, 152.
<u>Porthidium melanurum</u>	1, 3, 8, 9, 12, 13, 19,21, 22, 23, 28,37, 40, 43,48, 49,51, 53, 61, 63, 65, 66, 67, 69, 73, 75, 78, 80, 90, 93, 95,97, 118, 122,126,127,129, 135, 140, 150, 153.
<u>Porthidium nasutum</u>	1, 3, 8, 9,12,13,19, 20,21, 23, 28, 37, 40, 43, 48,49,51, 53,61,63, 64,65,66,69, 73, 75, 78, 80, 90,94, 95,97,122, 127,129,130, 131, 135, 150, 151, 153.
<u>Porthidium yucatanicum</u>	1, 3, 8, 9,12, 13,19, 20, 23, 28, 37, 40, 43,48, 49, 51,53, 61,63, 65, 66, 67,69, 73, 75, 78, 80, 90, 94, 96,123,127, 129,139,150, 151, 154.
<u>Sistrurus catenatus</u>	1, 3, 7, 10, 11, 18, 24, 28, 37, 40, 41,43, 48,49, 51, 53, 61, 63, 64,65, 69, 73, 75, 78, 80, 90,91, 94, 95, 97,119, 122,126,129,135,136, 140, 151, 154.
<u>Sistrurus ravus</u>	1, 3, 7,10,11, 19, 24, 28, 34, 37,40,41, 43,48, 49,51,53, 63, 61, 64, 65, 69, 73, 75, 78, 80,90, 92,94,96,122,126, 127, 129, 136,157.

**LISTA DE CARACTERISTICAS****Incluidas en la Policlave**

- 001.- Con foseta loreal entre el ojo y el nostrilo
- 002.- Sin foseta loreal entre el ojo y el nostrilo
- 003.- Escama loreal presente
- 004.- Escama loreal ausente
- 005.- Temporales 1 + 1
- 006.- Temporales 1 + 2
- 007.- Con 9 a 11 placas grandes en el dorso de la cabeza
- 008.- Con escamas pequeñas en el dorso de la cabeza
- 009.- Menos de 3 supraoculares en forma de cuernos o elevadas
- 010.- Supraoculares no en forma de cuernos o elevadas
- 011.- Escamas sobre el dorso de la cabeza sin quillas definidas y aplanadas
- 012.- Escamas sobre el dorso de la cabeza con quillas definidas
- 013.- De 4 a 12 placas irregulares en la región frontal y en la parte anterior de las supraoculares
- 014.- De 11 a 32 placas irregulares en la región frontal y en la parte anterior de las supraoculares
- 015.- Supraoculares en forma de espinas
- 016.- Escamas frontal y parietal alargadas e irregulares
- 017.- Menos de 2 prefrontales
- 018.- Escama preocular en contacto con la postnasal
- 019.- Escama preocular separada de la postnasal
- 020.- De 1 a 5 intersupraoculares
- 021.- De 6 a 11 intersupraoculares
- 022.- De 12 a 18 intersupraoculares
- 023.- Las preoculares superiores están divididas horizontal y verticalmente
- 024.- Las preoculares superiores están divididas sólo verticalmente o no lo están
- 025.- La subocular anterior en contacto al menos con una supralabial
- 026.- Preocular superior es entera
- 027.- De 1 a 2 loreales superiores
- 028.- Las prefrontales están en contacto una con otra
- 029.- Las prefrontales no están en contacto una con otra
- 030.- La subocular anterior en contacto con la 4a y 5a supralabial

- 031.- Con 3 preoculares (divididas verticalmente a la mitad)
- 032.- Con 3 suboculares
- 033.- Las cantales e internasales están elevadas en espinas cortas
- 034.- Postocular ausente
- 035.- Las subfoveales dispuestas en 1 a 3 hileras
- 036.- De 1 a 3 interoculabiales
- 037.- Escamas prenasales en contacto con la rostral
- 038.- Escamas prenasales separadas de la rostral
- 039.- De 1 a 7 supralabiales
- 040.- De 8 a 11 supralabiales
- 041.- De 12 a 14 supralabiales
- 042.- De 15 a 18 supralabiales
- 043.- De 7 a 13 infralabiales
- 044.- De 14 a 20 infralabiales
- 045.- De 21 a 31 infralabiales
- 046.- La 5ª supralabial está a nivel del margen posterior del ojo
- 047.- La 1ª infralabial está dividida transversalmente
- 048.- La 1ª infralabial no se encuentra dividida transversalmente
- 049.- Las internasales están en contacto una con otra
- 050.- Las internasales no están en contacto
- 051.- Con un par de internasales y prefrontales
- 052.- Sin un par de internasales y prefrontales
- 053.- Las prenasales están en contacto con las primeras supralabiales
- 054.- Las prenasales no están en contacto con las primeras supralabiales
- 055.- La rostral es de 1 a 1 ½ veces más ancha que larga
- 056.- Con 2 ó 3 nasorostrales por lado
- 057.- Las internasales en contacto con la rostral y loreal
- 058.- De 2 a 3 interoculolabiales separadas de la subocular anterior
- 059.- La loreal está en contacto con la 2ª supralabial
- 060.- Escamas dorsales lisas
- 061.- Escamas dorsales quilladas

- 062.- Anales quilladas en machos
- 063.- Anales no quilladas en machos
- 064.- De 14 a 26 subcaudales
- 065.- De 27 a 36 subcaudales
- 066.- De 37 a 41 subcaudales
- 067.- De 42 a 81 subcaudales
- 068.- Las subcaudales están divididas
- 069.- De 103 a 172 ventrales
- 070.- De 173 a 200 ventrales
- 071.- De 201 a 465 ventrales
- 072.- Colmillos fijos y pequeños erguidos
- 073.- Colmillos móviles
- 074.- Cola fuertemente aplanada dorsolateralmente
- 075.- Cola de forma redonda
- 076.- Marinas
- 077.- Arbórea y con cola prensil
- 078.- Terrestres
- 079.- Cascabel presente y si está completo es largo
- 080.- Cascabel ausente
- 081.- Hocico negro
- 082.- Hocico color amarillo
- 083.- Con una mancha clara en el hocico que cubre la ostral y las intercalases
- 084.- Con 2 ó más manchas distintivas en la parte dorsal de la cabeza de color café
- 085.- Con puntos distintivos en la parte dorsal de la cabeza de color café
- 086.- Todo el cuello lo cubre una mancha café hasta la cabeza
- 087.- Las intercalases y las supralabiales anteriores son negras
- 088.- La la infralabial es amarilla
- 089.- Con un par de franjas oscuras sobre el cuello
- 090.- Sin un par de franjas oscuras sobre el cuello
- 091.- Con una mancha café en forma de herradura en la parte dorsal de la cabeza
- 092.- Con una mancha café en forma de semi herradura en la parte dorsal de la cabeza

- 093.- Con un par de líneas blancas que se extienden en cada lado de la cabeza
- 094.- Sin un par de líneas blancas que se extienden en cada lado de la cabeza
- 095.- Con una franja postocular negra o café
- 096.- Sin una franja postocular negra o café
- 097.- Con una mancha postocular café o negra
- 098.- Con anillo claro parietal y nugal
- 099.- Con una mancha negra en la zona frontal que llega hasta los ojos sin tocar el hocico ni las internasales
- 100.- Los anillos negros nucales tocan a las parietales
- 101.- La cabeza es negra
- 102.- Anillos negros en el cuerpo de 6 a 20
- 103.- Anillos negros en el cuerpo de 10 a 29
- 104.- Anillos negros en el cuerpo de 12 a 26
- 105.- Anillos negros en el cuerpo de 24 a 42
- 106.- El anillo negro del cuello es 2 veces más ancho que los demás
- 107.- Anillos amarillos en el cuerpo
- 108.- Anillos rojos en el cuerpo
- 109.- Anillo blancos en el cuerpo de 6 a 13
- 110.- Anillos blancos en el cuerpo de 14 a 40
- 111.- Anillos naranjas en el cuerpo
- 112.- Patrón dorsal bicolor
- 113.- Patrón dorsal con triadas
- 114.- Con 24 a 42 manchas o puntos dorsales negros en el cuerpo
- 115.- Las escamas rojas del cuerpo tienen el centro negro
- 116.- Las escamas rojas del cuerpo no tienen el centro rojo
- 117.- Patrón del cuerpo es de bandas transversales
- 118.- Patrón del cuerpo es de manchas dorsales café o negras y en forma de zig-zag
- 119.- Patrón del cuerpo es de manchas dorsales en pares de color café
- 120.- No. de bandas y rombos transversales oscuros en el cuerpo de 15 a 48
- 121.- Con una línea gris dorsalmente en el cuerpo
- 122.- De 15 a 23 hileras de escamas a nivel de la mitad del cuerpo

- 123.- De 22 a 27 hileras de escamas a nivel de la mitad del cuerpo
- 124.- De 25 a 67 hileras de escamas a nivel de la mitad del cuerpo
- 125.- Las manchas café separadas por unas bandas blancas
- 126.- El No. de manchas dorsales en el cuerpo es de 20 a 45
- 127.- Fondo gris oscuro
- 128.- Fondo negro
- 129.- Fondo café oscuro
- 130.- Fondo rojizo oscuro
- 131.- Fondo amarillo grisáceo
- 132.- Fondo verde o verde olivo
- 133.- El patrón dorsal con manchas en forma de X
- 134.- Vientre verde
- 135.- Vientre café
- 136.- Vientre gris
- 137.- Vientre rojizo
- 138.- Vientre canela
- 139.- Vientre amarillo
- 140.- Vientre crema
- 141.- Vientre rosa
- 142.- Manchas dorsales azul claro
- 143.- Manchas dorsales púrpuras
- 144.- Manchas dorsales negras
- 145.- Manchas dorsales amarillas
- 146.- Las manchas laterales se unen con las manchas dorsales
- 147.- Cola con anillos blancos y negros alternados
- 148.- Con bandas negras en la cola más anchas que las amarillas
- 149.- Con bandas transversales claras en la cola
- 150.- Sin bandas transversales claras en la cola
- 151.- Cola café
- 152.- Cola amarilla
- 153.- Cola negra o con manchas negras
- 154.- Cola gris
- 155.- Cola blanca
- 156.- Cola verde
- 157.- Cola con manchas oscuras de color café

## RESULTADOS

De la revisión bibliográfica que se realizó, se obtuvo un total de 157 caracteres, para 60 especies de serpientes venenosas que se distribuyen en México, y con esto se pudo establecer la matriz de datos, para poder crear así una policlave (Viper), la cual se puso a prueba con 105 ejemplares, de los 12 géneros reconocidos para nuestro país. De las 60 especies registradas también para México sólo se revisaron 48, que se encuentran depositadas en las Colecciones Herpetológicas del Museo de Zoología, Alfonso L. Herrera de la Facultad de Ciencias, del Instituto de Biología, en el Departamento de Zoología, en el Laboratorio de Investigación Herpetológico de la Facultad de Ciencias, así como la de especies vivas que se mantienen en el Herpetario de la misma Facultad, y en el vivario de la Escuela Nacional de Estudios Superiores ENEP-IZTACALA; todas de la UNAM, y de la Escuela de Ciencias Biológicas, I.P.N.

De las especies examinadas (48), y de acuerdo al banco de datos contenido en la matriz del presente trabajo, solo dos taxa no coincidieron con las especies catalogadas, dando una total de 46 especies revisadas por la policlave, determinaciones que se apoyaron con fotografías, como era uno de los objetivos.

A continuación se presenta un resumen del proceso de identificación, que se efectuó con la policlave para cada una de las 46 especies revisadas. Se incluye: el nombre de la especie, número de catálogo, y una lista de números que representan los enunciados verdaderos, en la policlave para ese ejemplar.

1) Agkistrodon bilineatus No.- MZFC- 0485

Enunciados verdaderos : 1,3, 7,10,11,19, 24, 28, 37, 40, 45,48,49,51,53,61,63,67,69,73, 75,  
78, 80, 90, 93, 95, 97, 117, 122, 127, 128, 129, 135,136,137, 138,  
151, 154.

2) Agkistrodon contortrix No.- IBH- 05113

Enunciados verdaderos: 1, 3, 7,10,11,19, 24, 28, 37, 40,45,48,49,51,53,61,63,67,69,73,75,  
78,80,90,93,95,97,117,120,122,129,130,131,135,138,151.

3) Atropoides nummifer No.- I. B. H - 0372

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,12,13, 19, 21, 24, 28, 35, 37, 41,45,48,49,51,53,56,61,63,  
65,69,73,75,78,80,90,94,95,97,120,123,129,135,146,151.

4) Bothriechis aurifer No.- I. B. H.- 06861

Enunciados verdaderos: 1, 3,8,12, 13,19,20,24,28,37,41,43,48,49,51,53,61,63,67,69,73,75,  
77,80,90,94,95,97,122,132,140,144,145,156.

5) Bothriechis bicolor No.- I. B. H.- 01704

Enunciados verdaderos : 1, 3, 8,12,13,19,21,24,28,37,41,43,48,49,51,53,61,63,67,70,73,75,  
77,80,90,94,96,122,132,139,140,144,156.

6) Bothriechis schlegeli No.- LIH.- 00450

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8,12,13,19,21,24,28,37,40,43,48,49,51,53,61,63,67,69,73,75,  
77,80,90,94,96,118,123,132,139,151.

7) Bothrops asper No.- MZFC- 02243

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,12,13,19,21,24,28,36,37,40, 43, 48,49,51,53,61,63,67,68,  
71, 73, 75, 78, 80, 90,94,95,97,124,127,128,129,130,133,136,139,  
140,154.



8) Cerrophidion barbouri No.- MZFC- 02879

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8, 10, 12, 14, 16, 19, 20, 24, 28, 37, 40, 43, 48, 49, 51, 53, 55, 61, 63, 65, 69, 73, 75, 78, 80, 90, 94, 95, 97, 119, 122, 127, 129, 135, 136, 138, 151.

9) Cerrophidion godmani No.- MZFC- 02429

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8, 10, 12, 13, 19, 21, 24, 28, 37, 40, 43, 48, 49, 51, 53, 55, 61, 63, 65, 69, 73, 75, 78, 80, 90, 94, 95, 97, 118, 122, 126, 127, 129, 139, 140.

10) Crotalus aquilus No.- MZFC- 05365

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8, 10, 12, 13, 18, 20, 23, 28, 30, 37, 41, 43, 48, 49, 51, 53, 61, 63, 65, 69, 73, 75, 78, 79, 90, 92, 94, 95, 97, 122, 126, 129, 132, 140, 150, 151, 153.

11) Crotalus atrox No.- I.B.H.- 0374

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8, 10, 12, 14, 18, 20, 24, 26, 28, 37, 42, 44, 48, 49, 51, 54, 61, 63, 65, 70, 73, 75, 78, 79, 93, 95, 97, 118, 124, 126, 127, 129, 140, 149, 151, 153, 155.

12) Crotalus basiliscus No.- MZFC- 5863

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8, 10, 11, 13, 18, 20, 23, 26, 28, 36, 37, 42, 44, 48, 50, 52, 54, 61, 63, 65, 65, 71, 73, 75, 78, 79, 89, 94, 95, 97, 118, 120, 123, 126, 129, 131, 139, 140, 150, 154, 157.

13) Crotalus catalinensis No.- MZFC- 04306

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8, 10, 12, 13, 18, 20, 23, 28, 37, 42, 44, 48, 49, 51, 53, 61, 63, 65, 70, 73, 75, 78, 79, 90, 94, 95, 97, 118, 123, 127, 135, 140, 149, 155, 157.

14) Crotalus cerastes No.- I. B. H.- 04827

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8, 9, 12, 13, 18, 21, 23, 28, 37, 41, 44, 48, 49, 51, 53, 57, 61, 64, 69, 73, 75, 78, 79, 90, 94, 95, 97, 123, 126, 127, 129, 131, 138, 140, 141, 150.

15) Crotalus durissus No.- MZFC- 00566

Enunciados verdaderos : 1,3,8,10,12,13,18,20,23, 26, 28,37,42,44,48,49,51,53,61,63,65,70,  
73,75,78,79,89,90,94,95,97, 118, 120, 124, 127, 131,140,149,151,  
152.

16) Crotalus enyo No.- I. B. H.- 01043

Enunciados verdaderos : 1,3,8,9,12,14,18,20,23,26,28, 36, 37, 41, 44,48,50,52,53,57,61,63,  
65,70,73,75,78,79,94,95,97, 118, 120, 123, 127, 129,140,141,151,  
154,157.

17) Crotalus exsul No.- I. B. H.- 06976

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,11,14,18,21,23,26,28,36, 37, 42,44,48,50,52,54,57,61,63,  
64,68,71,73,75,78,79,90,94,95,97, 118, 120,124,126,127,129,140,  
141,147,151,154.

18) Crotalus intermedius No.- MZFC- 05803

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,11,13,18,20,23, 25, 28,37,40,43,48,49,51,53,61,63,65,70,  
73,75,78,79,90,91,94,95,97,120,122,127,135,140,150,151,154.

19) Crotalus lepidus No.- I. B. H.- 06132

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8,10,12,13,18,20,23,25,26,29,37,41,43,48,46,49,51,53,61,63,  
65,69,73,75,78,79,90,94,95,97,117,118,120,122,127,129,139,152,  
154,157.

20) Crotalus mitcheli No.- MZFC- 03648

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,12,13,18,21,23,28,37,38,42, 44, 48,49,51,53,57,58,61,63,  
65,70,73,75,78,79,90,94,95,97,118,120,123,127,129,131,139,140,  
152, 157.

21) Crotalus molossus No.- MZFC- 02321

Enunciados verdaderos: 1, 3, 8,10,12,13,18,20,23,26,28,36,37,42,44,47,49,51,53,57,61,63,  
65,70,73,75,78,79,90,94,95,97,120,123,128,138,140,153.

22) Crotalus polystictus No.- MZFC- 00563

Enunciados verdaderos: 1,3, 8, 10,12,13,18,20,23,25,26,28,37,41,44,48,49,51,53,57,61,63, 65,70,73,75,78,79,84,90,94,96,97,118,123,126,127,129, 135, 136, 139,140,149,157.

23) Crotalus pricei No.- MZFC- 00749

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,12,13,18,20,23,25,26,28,37,40,43,48,49,51,53,61, 63, 65, 69,73,75,78,79,90,91,94,95,97,118,119,120,121,122,129,135,136, 139,151,157.

24) Crotalus pusillus No.- ENCB. I.P.N. 1128

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,11,13,18,20,23,25,26,28,37,41,48, 49, 51,53,61,63,65,69, 73,75,78,79,90,94,95,97,118,120,122,127,129,135, 140, 150, 151, 157.

Con la Policlave del presente trabajo se determinó que no era Crotalus pusillus, sino

Crotalus triseriatus y que se corrigió

25) Crotalus ruber No.- MZFC- 06567

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,12,13,18,21,23,27,28,36,37,42, 44, 48,50,52,53,54,57,61, 63,65,68,71,73,75,78,79,90, 94, 95, 97, 124,126,129,130,139,140, 141,149,155.

26) Crotalus scutulatus No.- MZFC- 04305

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,12,14,18,20,23,26,28,37, 41, 44,48,50,52,53,57,58,61,63, 65,68,70,73,75,78,79,85, 89, 94, 95, 97,118,120,124,129,131,135, 138,149,151,157.

27) Crotalus tigris No.- I. B. H.- 01724

Enunciados verdaderos: 1,3,8,9,12, 13, 18, 21, 24,25,26,27,28,36,37,41,44,48,49,51,57,61, 63,65,70,73,75,78,79,90, 94, 95,97,117,120,122,127,129,136,140, 141,149.

28) Crotalus transversus No.- MZFC- 00061

Enunciados verdaderos: 1,3, 8, 10,11,13,18,20,23,25,26,27,28,37,40,43,48,49,51,53,59,61, 63, 65,69,73,75,78,79,90,94,95, 97,117,120,122,129,140,150,151.

29) Crotalus triseriatus No.- MZFC- 02007

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,11,13,18,20,23,25, 26, 28,37,41,43,48,49,51,53,61,63,65, 69,73,75,78,79,90,94,95,97, 118, 120, 122, 127, 129,135,140,150, 151, 157.

30) Crotalus viridis No.- MZFC- 07228

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,12,13,18,21, 23, 26,28,37,42,44,48,49,51,53,61,63,65,70, 73,75,78,79,90,93,95,97, 118, 120, 123,127,129,131,135,139,140, 148,149,152,154,155.

31) Crotalus willardi No.- MZFC- 03506

Enunciados verdaderos: 1,3,8,10,12,13,18,21, 23, 26,27,28,37,41,44,48,49,51,53,61,63,65, 69,73,75,78,79,86,90, 93, 94,95,97,118,120,124,125,129,139,140, 149,151.

32) Micruroides euryxanthus No.- I. B. H.- 03512

Enunciados verdaderos: 2,4,5,7,10,11,19, 24, 28, 37, 40,43,48,49,51,53,60,63,65,71,72,75, 78,80,81,90,94,96,98,102,107,108,113,116, 122.

33) Micrurus bernadi No.- Inst. Biol. Herp- 03512

Enunciados verdaderos: 2,4,5,7,10,11,19,24,28,39, 43, 48, 49, 51,53,60,63,67,71,72,75,78, 80,81,90,94,96,98,105,106,108,112,114,116,122.

34) Micrurus browni No.- MZFC- 02883

Enunciados verdaderos : 2,4,5,6,7,10,11,19,24,28,37,39,43,48,49,51,53,60,62,67,71, 72,75, 78,80,81,90,94,96,100,103,107,108,113,115,122,148.

35) Micrurus diastema No.- MZFC- 01585

Enunciados verdaderos: 2,4,5,6,7,10,19,24,28,37,39,43,48,49,51,53,60,63,67,71,72, 75,78, 80,82,90,94,96,99,101,105,106,107,108,109,110,113,115,122,148.

36) Micrurus distans No.- I. B. H.- 02064

Enunciados verdaderos: 2,4,5,7,10,11,19,24,28,37,39,43,48, 49, 51, 53, 60,63,67,71,72,75, 78,80,81,90,94,96,98,99,102,107,108,109,110,113,116,122.

37) Micrurus elegans No.- MZFC- 06815

Enunciados verdaderos: 2,4,5,7,10,11,19, 24, 28, 37, 39,43,48,49,51,53,60,62,67,71,72,75, 78,80,81,90,94,96,102,110,113,116,122.

38) Micrurus ephippifer No.- I. B. H.- 06958

Enunciados verdaderos: 2,4,5,6,7,10,11,19,24,28,37,39,43,48,49,51,53,60,62,67,71,75,78, 80,81,83,87,90,94,96,100,103,107,108,110,113,115,122,148.

Con la Policlave del presente trabajo se llegó a M. nigrocinctus, y no a M. ephippifer se dejó a consideración del encargado de la colección.

39) Micrurus fulvius No.- MZFC- 06233

Enunciados verdaderos: 2,4,5,7,10,11,19, 24, 28, 37, 39,43,48,49,51,53,60,63,67,71,72,75, 78,80,81,90,94,96,100,103,107,108,113,115,122,148.

40) Micrurus laticollaris No.- MZFC- 03355

Enunciados verdaderos: 2,4,6,7,10,11,19, 24, 28, 37, 39,43,48,49,51,53,60,63,67,71,72,75, 78,80,81,90,94,96,98,102,108,110,113,115,122,147.

41) Micrurus limbatus No.- MZFC- 04666

Enunciados verdaderos: 2,4,5,7,10,11,19, 24, 28, 37, 39,43,48,49,51,53,60,63,66,71,72,75, 78,80,81,90,94,96,105,108,111,112,114,115,122.

**42) Micrurus nigrocinctus No.- MZFC- 01701**

**Enunciados verdaderos:** 2,4,6,7,10,11,19, 24, 28, 37, 39,43,48,49,51,53,60,62,67,71,72,75,  
78,80,81,83,87,90,94,96,100,103,107,108,110,113,115,122,148.

**43) Ophryacus undulatus No.- MZFC- 04284**

**Enunciados verdaderos:** 1,3,8,9,12,13,15,19, 22, 23, 28, 31,32,33,37,41,44,48,49,51,61,63,  
67,69,73,75,77,80,90,96,118,122,127,129,136,140,151,154.

**44) Pelamis platurus No.- MZFC- 01701**

**Enunciados verdaderos:** 2,4,7,10,11,19, 24, 28,37,40,43,48,49,51,53,60,63,67,71,72,74,76,  
80,90,94,96,124,128,138,140,152,153.

**45) Porthidium dunni No.- I. B. H.- 04375**

**Enunciados verdaderos:** 1,3,8,10,12,13,19, 20, 23, 28,37,40,43,48,49,51,53,61,63,66,69,73,  
75,78,80,90,93,95,97,118,122,126,127,129,131,135,150,157.

**46) Porthidium melanurum No.- I. B. H.- 01744**

**Enunciados verdaderos:** 1,3,8,9,12,13,19,22,23,28,37,40,43,48,49,51,53,61,63,67,69,73,75,  
78,80,90,93,95,97,118,122,126,127,129,135,140,150,153.

**47) Sistrurus catenatus No.- I. B. H.- 01684**

**Enunciados verdaderos:** 1,3,7,10,11,18,24,28,37,41,43, 48, 49, 51,53,61,63,65,69,73,75,78,  
80,90,91,94,95,97,119,122,126,129,135,136,140,151,154.

**48) Sistrurus ravus No.- MZFC- 02895**

**Enunciados verdaderos:** 1,3,7,10,11,19,24, 28, 34, 37,41,43,48,49,51,53,61,63,65,69,73,75,  
78,80,90,92,94,96,122,126,127,129,136,157.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

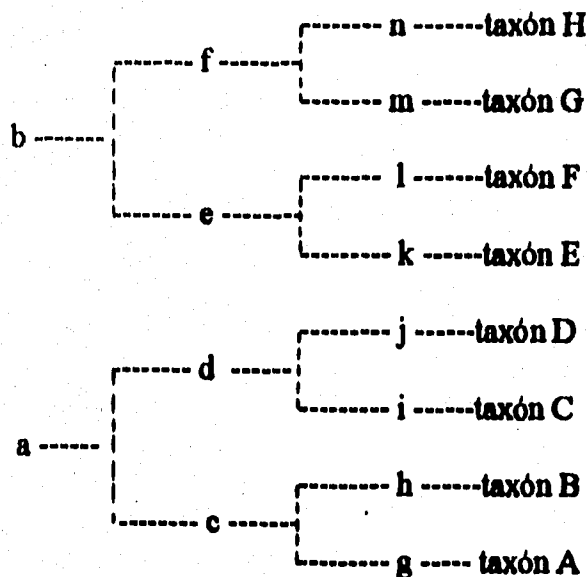
La identificación biológica tiene como objetivo hacer eficaz y seguro al sistema de clasificación sistemática escogido para ordenar a los seres vivos .

La mayoría de las clasificaciones biológicas actuales, reflejan las relaciones evolutivas (y/o filogenéticas) entre las especies , razón por lo que las características que definen a las especies, no necesariamente están presentes en los individuos como unidad a identificar.

Esta situación lleva a la necesidad de utilizar, durante la identificación, características no diagnósticas, el problema principal surge del hecho de que, casi siempre las unidades estudiadas directamente por los taxónomos son los individuos, y pocas veces son organismos, poblaciones o especies. El taxónomo no colecta poblaciones ni especies, solo individuos. Desde este punto de vista, la identificación biológica, desempeña un papel fundamental en el desarrollo de las ideas en Biología, la cual presenta enfoques y definiciones ( filosóficas ) diferentes como las siguientes: Radford, et al.(1974), asumen al taxón como la unidad de clasificación, Walter ( 1975 ) y Pankhurst ( 1978 ), hablan de "encontrar el nombre", acto que parece implicar que la nomenclatura tiene que ver más que la clasificación con la identificación, Font-Quer (1985), indica que la jerarquía Lineana es la única manera de clasificarlas Murguía (1993), señala que es el proceso en el que los objetos se hacen corresponder con una clasificación preestablecida.

El tipo de errores cometidos en el proceso de identificación pueden ser de las siguientes formas: 1) Errores cometidos por la persona que determina .2) Errores que contiene la clave en su información o estructura. Los errores de tipo 1 dependen del grupo con el que esta familiarizado la persona que determina, y el estado del ejemplar, ( por ejemplo el número de tipos de estructuras u órganos que contiene el ejemplar y que son visibles).

Los errores de tipo 2 dependen de la veracidad de la información, características consideradas y número de taxa contemplados en la clave y en general, de como esté estructurada esta información. En las claves dicotómicas, si hay un error en el proceso de elección en un camino determinado, cabe la oportunidad de que la persona que determina se dé cuenta de este error, pues en la opción donde se den, por ejemplo la alternativa "a" y la "b" y el ejemplar no cumpla con ninguna, se intuirá que en caminos anteriores no se eligió el camino correcto, Murgula (1988): gráficamente se ve así:





Supóngase que el ejemplar "a" pertenece al taxón B, e imagínese a una persona que intenta determinarlo auxiliado de la clave esquematizada anteriormente:

- 1.- Se decide por "a"
- 2.- Se decide por "d"
- 3.- Se tiene que elegir entre "i" y "j"
- 4.- El ejemplar no cumple ni con "i" ni con "j"

Se infiere que hubo un error y se comienza de nuevo el proceso.

- 5.- Se decide por "a"
- 6.- Se encuentra el error, se decide por "c"
- 7.- Se decide por "h"
- 8.- Determinación: el ejemplar pertenece al taxón "B"

El tipo de incongruencias encontrado en 4.- no existe en las policlaves, pues la elección de caracteres no está influida, por las características que se hayan elegido con anterioridad.

Este es un punto que pone en desventaja a las policlaves frente a las claves dicotómicas. Una analogía de este tipo de incongruencias, en las policlaves puede ser cuando se tenga algún número de caracteres elegidos, para el ejemplar en determinación, y no exista ningún taxón en la intersección; se inferirá, entonces, que una o más características se eligieron mal y se procedería a ver cual de ellas hay que desechar.

Esta incongruencia podría también ser originada, no por un error de la persona que determina, sino por no estar considerado en la clave el taxón al que pertenece, el ejemplar en determinación. En el presente trabajo, como se mencionó en los resultados, de las 60 especies de serpientes venenosas registradas para México, solo 48 se determinaron

de las cuales solo 46 especies concordaron con las catalogadas, ya que 2 no coincidieron, coincidieron, esto se puede explicar de acuerdo a lo dicho anteriormente, en cuanto a los diferentes tipos de errores que pueden existir (Murgula, 1988).

El apoyo fotográfico, con el que cuenta el presente trabajo, se utilizó para corroborar la determinación, y es un complemento para la identificación de las especies a las que se llegó, sin embargo el autor de ésta policlave, reconoce no estar exento de tener errores, tanto en la matriz como en la familiarización del grupo al que se aplicó dicha clave, pero con el uso de ella por parte de profesores, estudiantes o de cualquier otra persona interesada en este grupo, se ira mejorando cada vez más, hasta llegar a hacerla confiable totalmente.

Las perspectivas para éste tipo de trabajos parecen ser alentadoras, ya que en México la práctica de la identificación biológica automatizada, empieza a desarrollarse, ya que cada día hay más gente preparada en computación. La incorporación de ésta en el trabajo diario, del estudioso de cualquier grupo en general, permitirá que se aprovechen y desarrollen más las ideas donde quiera aplicársele, solo habrá que definir metodologías para mejorar la interface, entre los conocimientos zoológicos del profesional, y la implantación de la computadora. Que sirva este tipo de trabajo para que otra persona interesada en algún otro grupo realice algo similar, ya que se conocen menos las policlaves con respecto a las dicotómicas, tal vez con el paso del tiempo llegen a ser utilizadas comunmente como las dicotómicas y llegarán a ser una opción más para el desarrollo de los estudios de cualquier grupo.

## BIBLIOGRAFIA

Alvarez del Toro, M. 1982. Los Reptiles de Chiapas. 3a de. Tuxtla Gutierrez Chiapas México, 248 pp.

Campbell, J.A. and W. Lamar. 1989. The Venomous Reptiles of Latin America Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, 425 pp.

-----1992. Taxonomic Status of Miscellaneous Neotropical Viperids, with the Description of new genus. Occ.Pap. Mus.Tex. Univ. No. 153. 1-31.

Dallwitz, M. J. 1980. A general system for coding taxonomic descriptions Taxon 29: 41 - 46

Duncan, T. y C. C.A Meacham. 1986a. Meka and Mekaedit. A General Propose Multiple-Entry Key Algorithm and Editor. University of California. Berkeley. 17pp. y disco de 5 1/4".

-----1986b. Multiple -Entry Keys for the identification of Angiosperma Families Using a Microcomputer. Taxon 35 (3):492 - 494.

Fichet, J. J. P. Leclercq, P. Beyne y F. Rousselet-Piette. 1984. Microcomputer-assisted identification of bacteria and multicriteria decision models. Comp. y Ops. Res. 11:361-372.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana . Spec. Pub. Carnegie Mus. Nat.Hist. (17) 1-73.

Font-Quer, P. 1985. Diccionario de Botánica. Labor, Barcelona. 1244 pp.

Gama, S. , S. Arias y M. Murgula. 1990. Clave por computadora para géneros de cactáceas de Norte y Centro America. Memorias del XI Congreso Nacional de Botánica, Oaxtepec. México Octubre, 1990.

Golay, P. 1985. Checklist and keys to the terrestrial proteroglyphs of the World . Geneva , Switzerland, Gilbert Rey. 90 pp.

- Klauber, L.M. 1952 en dibujos no en Texto. Taxonomic studies of the rattlesnakes of mainland México. Bull. Zoo. Soc. San Diego No. 26. p p 1 - 143.**
- 1972. Rattlesnakes: Their Habits, Life Histories and Influence on Mankind. Vols I y II. 2nd de. Univ. California Press, Berkeley and Los Angeles. 1533 pp.**
- Leenhouts, P. 1966. Keys in Biology. A survey and a proposal of a new kind. Proceedings Koninkligke Neederlands. Academie der. Wetenschappen. 69 Series C. 571-596.**
- López, A. 1984. Textos de Medicina Náhuatl. UNAM. Intituto de Investigaciones Históricas México. 230 pp.**
- Murguía, M. 1988. Clave para familias ( Magnoliophyta ) presentes en México Tesis de Licenciatura (Biólogo) Fac. de Ciencias, UNAM. 36 pp.**
- 1990. SATAX - II: Determinación y generación de descripciones botánicas auxiliadas por computadora. Memorias del V Congreso Latinoamericano de Botánica, La Habana , Cuba. Junio. 1990.**
- 1992. Identificación Automatizada . Notas del Seminario: "La computadora en el Herbario". Organizado por la Asociación de Biólogos Amigos de la Computación , A.C. Jardín Botánico, C.U. México, Enero, 1992.**
- 1993. Métodos en la identificación Biológica Automatizada. Tesis ( Maestría en Ciencias Biológicas ) Fac. de Ciencias, UNAM. 98 pp.**
- Murguía, M. y O Tellez. 1988. SATAX: Sistema de ayuda al taxónomo, Reunión de trabajo: La computadora en la Flora de México. (Consejo Nacional de la Flora de México) Jardín Botánico Exterior C.U, México, Julio 1988.**
- Murguía, M. y J. L. Villaseñor, 1993. F A M E X Version 2.0: Clave para Familias de Plantas con Flores (Magnoliophyta) de México. 1a Edición Pub.ABACO : Asociacion de Biólogos Amigos de la Computación A.C. 56 PP.**

- Oliver, J.A.: A the prevention and treatment of snakebite New York Zoological Society.  
1 - 45 pp.
- Pankhurst, R. J. 1975. *Biological Identification with Computers*. Acad. Press. N.Y. 333 pp.
- 1978. *Biological Identification*. Edward Arnold. Londres. 104 pp.
- y R.R. Atchison. 1975. An online identification program. In "Biological Identification with Computers" De. R.J. Pankhurst. Academic Press. London.
- Peláez, A. y I. Vargas. 1990. CAPDELTA: Programa para facilitar la captura de datos del sistema DELTA. Memorias del V Congreso Latinoamericano de Botánica, La Habana, Cuba. Junio, 1990. 238 pp.
- Radford, A.E., W.C. Dickison, J.R. Maseey y C.R. Bell. 1974. *Vascular plants systematics*. Harper & Row. New York. 891 pp.
- Raynal, J. 1974. Un exemple d'application du traitement électronique de l'information a la construction des clefs dichotomiques. *Adansonia*. 14: 459-467.
- Roze, J. A. 1989. New Species and Subspecies of Coral Snakes, Genus *Micrurus* (Elapidae), with Notes on type Specimens of Several Species. *Amer. Mus. Nat. Hist. No. 2932*, N. Y. 15 pp.
- Simpson, D.R. y D. Janos. 1972. A punched card key to the families of dicotyledons of the western hemisphere south of the United States. *Field Museum of Natural History*. Chicago, Illinois. (más 63 tarjeta).
- Smith, H. y E.H. Taylor. 1966. *Herpetology of México: Annotated Checklists and Keys to the Amphibians and Reptiles*. Ashton Maryland. Eric. Lunberg. 253 pp.
- Walter, S.M. 1975. Traditional Methods of Biological Identification. En: De. R.J. Pankhurst. "Biological Identification with Computers" Academic Press. London.

**Watson, L. y M.J. Dallwitz. 1983. The Genera of Leguminosae-Caesalpinioideae. Anatomy, Morphology, Classification, and Keys. Canberra. The Australian National University Research School of Biological Sciences. Canberra. 95 pp.**

**Wilson, J.B. y T.R. Partridge. 1986. Interactive plant identification. Taxon 35: 1-12.**

**Zug, G. R. 1993. Herpetology : Introductory Biology of Amphibians an Reptiles. Acad. Press, Inc. 527 pp.**

**"ANEXOS"**

**ANEXO I**  
**SINOPSIS DE LAS ESPECIES DE SERPIENTES VENENOSAS PRESENTES EN**  
**MEXICO**

( Los datos anotados a continuación fueron tomados de Campbell, y Lamar 1989)

**Agkistrodon bilineatus**

**Tamaño Total : Es de 800 a 1380 mm**

**Distribución: Norte de Veracruz, Campeche, Quintana Roo, Tierras Bajas del Pacífico, Río Balsas, Tierras Bajas de la Costa del Golfo, Península de Yucatán, Chiapas, Río Grijalva, Costa Pacífica de Sonora.**

**Nombre Común: Cantil, Metapil, Pichicuate, Vibora Castellana, Vibora de Freno, Barba Amarilla, Volpoch, Zolcuate, Enjaquimada, y Cumcoatl.**

**Vegetación: Sabana, Bosque Deciduo Tropical, Bosque Espinoso, Bosque Húmedo, Pastizal de Mesquite. ( Fig. 18 ).**

**Agkistrodon contortrix**

**Tamaño Total: De 450 a 800 mm.**

**Distribución: Chihuahua, Coahuila, Río Bravo del Norte, Sierra del Carmen, Piedras Negras**

**Nombre Común: Cabeza Cobriza**

**Vegetación: Desierto, Arroyos Secos, y/o Cuerpos de agua permanentes o semi permanentes. ( Fig. 19 ).**



**Atropoides nummifer**

**Tamaño Total:** Es de 400 a 800 mm.

**Distribución:** San Luis Potosí, Sureste de Oaxaca, Chiapas, Hidalgo, Querétaro.

**Nombre Común:** Mano de Piedra, Timbo, Patoca, Cantil, Sapo, Chinchintor, Tamágas, Mocoeh, Sulcuat, Mano de Metate, Nauyaca, Saltadora, Metapilcoate, Metlapilcoatl, Tepocho, Tepotzo, Tepoxo, Vibora Sorda, Cabeza de Sapo.

**Vegetación:** Bosque Tropical Lluvioso, Bosque Mesófilo de Montaña (Fig. 20).

**Atropoides olmec**

**Tamaño Total:** Es de 500 a 770 mm.

**Distribución:** Sierra de los Tuxtlas, Sureste de Veracruz.

**Nombre Común:** Mano de Piedra.

**Vegetación:** Bosque Lluvioso Tropical (Fig. 21).

**Bothriechis aurifer**

**Tamaño Total:** Es de 700 a 1000 mm.

**Distribución:** Oeste Central de Chiapas, (Lagunas de Montebello).

**Nombre Común:** Nauyaca Manchada, Nauyaca Verdinegra.

**Vegetación:** Bosque Lluvioso de Montaña, (Bosque de Niebla, Bosque Subtropical, Bosque de Encino).

(Fig. 22).

**Bothriechis bicolor**

**Tamaño Total:** Es de 600 a 700 mm.

**Distribución:** Sureste de la Cordillera Volcánica, Cerro Ovando en Chiapas.

**Nombre Común:** Nauyaca bicolor, Nauyaca Verde.

**Vegetación:** Bosque Mesófilo de Montaña.

(Fig. 23).

**Bothriechis rowleyi**

**Tamaño Total:** Es de 850 a 973 m m.

**Distribución:** Sureste de Oaxaca.

**Nombre Común:** Vibora de Arbol, Vibora Verde.

**Vegetación:** Bosque de Niebla, y en Bosque de Encino.

(Fig. 24).

**Bothriechis schlegeli**

**Tamaño Total:** Es de 600 a 800 mm.

**Distribución:** Vertiente del Atlántico, Norte de Chiapas.

**Nombre Común:** Nauyaca cornuda, Nauyaca de pestañas.

**Vegetación:** Bosque Tropical, Bosque Subtropical Húmedo, Bosque Mesófilo de Montaña.

(Fig. 25).

**Bothrops asper**

**Tamaño Total:** Es de 1200 a 2500 mm.

**Distribución:** Tamaulipas, Hidalgo, Querétaro, Península de Yucatán, Chiapas, (Atoyac) Guerrero, Veracruz.

**Nombre Común:** Nauyaca Real, Ahueyactli, Barba Amarilla, Cola Blanca, Cuatro Narices, Nuhyacacoátl, Nauyaca, Nauyaca Cola de Hueso, Nauyaque, Palanca, Palanca Loca, Palanca lora, Palancacoate, Palancacoátl, Palancacuate, Tepocho, Tepotzo, Vibora Sorda, Xochi-nauyaque.

**Vegetación:** Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical deciduo, Bosque de Pino-Encino ( Fig. 26).

**Cerrophidion barbouri**

**Tamaño Total:** Es de 300 a 510 mm.

**Distribución:** Sierra Madre del Sur ( Guerrero ).

**Nombre Común:** Nauyaca, Vibora Colorada, Vibora Sorda.

**Vegetación:** Bosque de Pino - Encino, Bosque de Niebla.

(Fig. 27).

**Cerrophidion godmani**

**Tamaño Total:** Es de 400 a 750 mm.

**Distribución:** Sierra Madre de Chiapas, Sureste de Oaxaca

**Nombre Común:** Toboba de Altura, Sheta, Tamágas, Nauyaca del Frio, Toboa Oscura, Tobotta.

**Vegetación:** Bosque Alto de Montaña, Bosque de Niebla, Bosque Seco de Montaña, Bosque de Pino-Encino. ( Fig. 28).

**Cerrophidion tzotzilorum**

**Tamaño Total:** Es de 400 a 500 mm.

**Distribución:** Meseta Central de Chiapas.

**Nombre Local:** Nauyaca del Frío, Vibora.

**Vegetación:** Bosque Húmedo de Pino - Encino.

(Fig. 29).

**Crotalus aquilus**

**Tamaño Total :** Es de 450 a 683 mm.

**Distribución:** Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Cordillera Volcánica Transversal.

**Nombre local:** Chiahucóatl, Chiauítl, Colcoátl, Hocico de Puerco, Viborita de Cascabel..

**Vegetación:** Bosque de Pino-Encino, Bosque Boreal, Mesquite - Pastizal.

(Fig. 30).

**Crotalus atrox**

**Tamaño Total:** Es de 850 a 2130 mm.

**Distribución:** Nuevo León, Chihuahua, Coahuila, Sonora, Baja California Norte, Norte de Sinaloa, Planicie de la Sierra Madre Oriental, NE de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí N. de Veracruz, Hidalgo, Oaxaca, Querétaro, Islas del Golfo de California, Islas de San Pedro Martir, Sta. Cruz, Sta María, Isla Tiburón.

**Nombre Común:** Vibora de Cascabel, Vibora Serrana, Cabeza de Diamante.

**Vegetación:** Mesquite, Desierto, Bosque de Encino, Bosque Tropical Deciduo, Bosque Espinoso. ( Fig. 31).

**Crotalus basiliscus**

**Tamaño Total :** Es de 1500 a 2000 mm.

**Distribución:** Río de Fuente, SE de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima, Jalisco, EN de Michoacán

**Nombre Común:** Saye, Teotlazniqui, Víbora de Cascabel

**Vegetación:** Bosque Espinoso, Bosque Deciduo Tropical, Bosque Tropical Deciduo, y Bosque Pino-Encino.

(Fig. 32).

**Crotalus catalinensis**

**Tamaño Total:** Es de 570 a 731 mm.

**Distribución:** Golfo de California, Isla de Sta. Catalina

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel

**Vegetación:** Desierto, Microhábitat, Arbusto, y Cactáceas.

(Fig. 33).

**Crotalus cerastes**

**Tamaño Total:** Es de 500 a 800 mm.

**Distribución:** NE de Sonora, SE de Hermosillo, E. de Baja California Norte, Isla Tiburón.

**Vegetación:** Desierto, Arena Fina, Rocoso duro Poca Vegetación.

( Fig. 34 ).

**Crotalus durissus**

**Tamaño Total:** Es de 1400 a 1800 mm.

**Distribución:** SW de Michoacán, Las planicie al SE de las costas del Pacífico, en Nuevo León, Tamaulipas, N. de Veracruz, E. de San Luis Potosí, N de Querétaro, SE. del Golfo de México, Istmo de Tehuantepec, Península de Yucatán, Chiapas.

**Nombre Común:** Cascabel, Cascabela, Vibora de Cascabel, Campanilla, mbói-chine, Guarani, Viborón, Aruba, Cascabel Chonono, Boicinanga, Boicinunga, Boicuniga, Boicununga, Boiquira, Cascabel, Cascabel de cuatro ventas, Cobra de Guizo, Maracá, Maraca - Bóia, Vibora real, Shunu, Tecuhtlacozauiqui, Tepocolcoátl, Teuhtlacozauiqui, Tlilcoátl, Tzab-can, Mboi chi - ni, Cascabel de Monagas, Cascabel de Uracoa, Cascabel Enana, Cascabel Monagesa, Cazadora, Crótalo.

**Vegetación:** Regiones Semi - Áridas, Bosque Tropical Seco, Bosque Espinoso, Bosque Tropical Deciduo, Bosque de Pino - Encino, Maleza Árida Tropical, Sabanas, Bosque de Neblina, Bosque Denso, Bosque Lluvioso.

( Fig. 35 ).

**Crotalus enyo**

**Tamaño Total:** Es de 898 a 1000 mm.

**Distribución:** Península de Baja California, Costas del Pacífico, Isla Angel del Golfo de California, SW de Cabo San Lucas, y en las Islas San Marcos, Carmen, San José, San Francisco, Partida del Sur, Espíritu Santo, Cerralvo, y Santa Margarita en el Océano Pacífico.

**Nombre Común:** Vibora de Cascabel.

**Vegetación:** Desierto, Chaparral, Bosque Tropical Deciduo, Bosque de Pino -Encino, Areas Rocosas, y Arido Espinoso

( Fig. 36 ).

**Crotalus exsul**

**Tamaño Total:** Es de 900 a 940 mm.

**Distribución:** Endémica de Isla Cedros de las Costas del Pacífico de Baja California Norte.

**Nombre Común:** Vibora de Cascabel.

**Vegetación:** Desierto.

( Fig. 37 ).

**Crotalus intermedius**

**Tamaño Total:** Es de 500 a 600 mm.

**Distribución:** S E de Hidalgo, EN y Centro de Puebla, S E de Tlaxcala, W. Central de Veracruz, Sierra de Juárez en Oaxaca ( Cerro de San Felipe ) Sierra de Cuatro Venados, Sierra Madre del Sur, Sierra de Miahuatlán, Chilpancingo, Ormiteni, Guerrero San Vicente, y Filo de Caballo,

**Nombre Común:** Colcoátl, Vibora de Cascabel, Vibora Sorda, Viborilla.

**Vegetación:** Bosque de Pino - Encino, Bosque de Neblina, Desierto.

( Fig. 38).

**Crotalus lannomi**

**Tamaño Total:** Es de 580 a 638 mm.

**Distribución:** Jalisco en Cerro del Varón, y Cerro del Muñeco.

**Nombre Común:** Vibora de Cascabel .

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, Bosque de Pino-Encino, Habita en el Estrato Rocoso. ( Fig. 39).



**Crotalus lepidus**

**Tamaño Total:** Es de 600 a 800 mm.

**Distribución:** SE de Arizona, SE de Nuevo México, SW de Texas, Sierra Madre Occidental, Norte de la Planicie Mexicana, Porción N de la Sierra Madre Oriental, NE de Sonora, Chihuahua, Durango, E. Central y SE de Sinaloa, Zacatecas, E de Nayarit, N de Jalisco, Aguascalientes, W de San Luis Potosí, W de Nuevo León, Coahuila, SW Tamaulipas.

**Nombre Común:** Víbora, Víbora de Cascabel, Víbora Verde de Cascabel.

**Vegetación:** Bosque de Pino-Encino, Pastizal- de Mezquite, Desierto, Bosque Tropical

Deciduo. (Fig. 40).

**Crotalus mitcheli**

**Tamaño Total:** Es de 900 a 1000 mm.

**Distribución:** Sonora (Pinacate), Península de Baja California, Sierra de Juárez en Baja California Norte. Islas el Muerto, Angel de la Guarda, Smith, Piojo, Salsipuedes, Carmen, Monserrate, San José, Espíritu Santo, Partida del Sur, Cerralvo, Santa Margarita,

**Nombre Común:** Víbora Blanca, Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Desierto, Chaparral, Bosque Tropical Deciduo, Bosque de Pino - Encino,

Terreno Rocoso.

(Fig. 41).

**Crotalus molossus**

**Tamaño Total:** Es de 950 a 1257 mm.

**Distribución:** Sonora, Chihuahua, Coahuila, Oaxaca, Isla Tiburón, Isla de San Esteban, Golfo de California, Puebla, Guanajuato, Jalisco.

**Nombre Común:** Palanca, Palancacoátl, Tecutlacotzauhqui, Tepecolcoátl, Teuhlla-cotzauhqui, Teuhllacotzauhqui, Tleua, Víbora de Cascabel, Víbora de Cascabel de cola negra.

**Vegetación:** Bosque de Pino - Encino, Bosque Boreal, Pastizal de Mezquite, Desierto, Chaparral, Bosque Tropical Deciduo. ( Fig. 42 ).

**Crotalus polystictus**

**Tamaño Total:** Es de 700 a 800 mm.

**Distribución:** Veracruz, Puebla, Distrito Federal, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Zacatecas, Colima, Tlaxcala, Aguascalientes, e Hidalgo, Sierra Madre Occidental y Durango.

**Nombre Común:** Chiauhcóatl, Chiáuitl, Tléhua, Hocico de Puerco, Tziripa, Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Valles Abiertos, Planicies Rocosas, Matorrales, Pastizal de Mezquite, Bosque de Pino-Encino, y en estratos rocosos de lava. ( Fig. 43 ).

**Crotalus pricei**

**Tamaño Total:** Es de 500 a 660 mm.

**Distribución:** Sierra Madre Occidental, Sonora, Chihuahua, Durango, Sierra Madre Oriental, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa, Nayarit, Aguascalientes.

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Bosque de Pino - Encino, Bosque Boreal. ( Fig. 44 ).

**Crotalus pusillus**

**Tamaño Total:** Es de 500 a 682 mm.

**Distribución:** En la Serranía de la Isla Coalcomán, Michoacán, Cordillera Volcánica Transversa, Nevado de Colima, Jalisco, Sierra Tarasca, Río Tepalcatepec, y en la Depresión del Río Ahuijullo.

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Bosque de Pino - Encino, en Areas Rocosas Volcánicas.

( Fig. 45 ).

**Crotalus ruber**

**Tamaño Total:** Es de 1400 a 1500 mm.

**Distribución:** Península de Baja California, Zonas Desérticas de la Sierra de Juárez, Cabo San Lucas, Golfo de California, y las Islas Angel de la Guarda, Pond, San Lorenzo del Sur, San Marcos, Danzante, Monserrate, San José, y Santa Margarita.

**Vegetación:** Zonas Desérticas, Chaparral, Bosque de Pino - Encino, Bosque Tropical Deciduo, en Areas Rocosas. ( Fig. 46 ).

**Crotalus scutulatus**

**Tamaño Total:** Es de 1000 a 1231 mm.

**Distribución:** Chihuahua, Sonora, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, Tamaulipas, San Luis Potosí, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo Tlaxcala, Puebla, y Veracruz.

**Nombre Común:** Chiauhcóatl, Víbora de Cascabel, Víbora.

**Vegetación:** Zonas Desérticas, Pastizal de Mezquite, Bosque de Pino-Encino, Planicies y Estratos Rocosos de Lava. ( Fig. 49 ).

**Crotalus stejnegeri**

**Tamaño Total:** Es de 600 a 724 mm.

**Distribución:** Sierra Madre Occidental, Durango, Sinaloa, Nayarit.

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, Bosque de Pino- Encino, y Ecotonos.

( Fig. 48 ).

**Crotalus tigris**

**Tamaño Total:** Es de 885 a 1000 mm.

**Distribución:** Sonora, Isla Tiburón, y en el Golfo de California.

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Zonas Desérticas, Pastizal de Mezquite, Bosque Tropical Deciduo y Estratos Rocosos. ( Fig. 47 ).

**Crotalus tortugensis**

**Tamaño Total:** Es de 1000 a 1038 mm.

**Distribución:** Es endémica de la Isla Tortuga de las Costas de Baja California Sur, y del Golfo de California.

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Zonas Desérticas. ( Fig. 50 ).

**Crotalus transversus**

**Tamaño Total:** Es de 380 a 465 mm.

**Distribución:** Sierra del Ajusco, Lagunas de Zempola, D.F. y Edo. de México.

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Bosque Boreal, Areas Abiertas de Pino y Zacatón.

( Fig. 51 ).

**Crotalus triseriatus**

**Tamaño Total:** Es de 600 a 683 mm.

**Distribución:** Cordillera Volcánica Transversa de Veracruz, Jalisco, Mesa Central, San Luis Potosí, Sierra de Nayarit.

**Nombre Común:** Chiahucoátl, chiáuitl, Colcoátl, Hocico de Puerco, Viborita de Cascabel.

**Vegetación:** Bosque de Pino-Encino, Bosque Boreal, y Pastizal de Mezquite.(Fig. 52).

**Crotalus viridis**

**Tamaño Total:** Es de 1000 a 1620 mm.

**Distribución:** Chihuahua, Coahuila, Baja California del Norte y Sur, Isla Coronado del Sur.

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Pastizal de Mezquite, Zonas Desérticas, Chaparrales, Bosque de Pino - Encino.

( Fig. 53 ).

**Crotalus willardi**

**Tamaño Total:** Es de 550 a 670 mm.

**Distribución:** Sierra Madre Occidental, Sonora, Chihuahua, en el Complejo de Sierra del Nilo, Durango, Cerro Candelaria en Zacatecas, en la Depresión del Río Mezquital.

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Bosque de Pino - Encino, Zonas Abiertas, Pastizales, y en algunas, Zonas Húmedas de las cañadas.

( Fig. 54 ).

**Micruroides euryxanthus**

**Tamaño Total:** Es de 400 a 550 mm.

**Distribución:** Chihuahua ( Sonoita ), Sonora, Mazatlán Sinaloa, Durango, Isla Tiburón en el Golfo de California,

**Nombre Común:** Coralillo, Coralillo de Sonora.

**Vegetación:** Zonas Desérticas, Pastizal de Mezquite, Bosque Tropical Deciduo, Bosque Espinoso, y Bosque de Pino- Encino.

( Fig. 55 ).

**Micrurus bogerti**

**Tamaño Total:** Es de 300 a 350 mm.

**Distribución:** Oaxaca ( Puerto Angel, Tapanatepec).

**Nombre Común:** Coral, Coralillo.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo.

**Micrurus browni**

**Tamaño Total:** Es de 600 a 1000 mm.

**Distribución:** Puebla, Oaxaca, Guerrero, Chiapas.

**Nombre Común:** Coral, Coralillo, Coral de Cafutots, Víbora de Coral.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, Bosque de Pino-Encino.

( Fig. 56 ).

**Micrurus diastema**

**Tamaño Total:** Es de 750 a 850 mm.

**Distribución:** Veracruz, Oaxaca, Península de Yucatán.

**Nombre Común:** Coral, Coralillo, Coral Anillado.

**Vegetación:** Bosque Lluvioso Tropical, Bosque Siempre Verde Tropical, Bosque Tropical Deciduo, Bosque de Niebla y Bosque de Pino- Encino.

( Fig. 57 ).

**Micrurus distans**

**Tamaño Total:** Es de 800 a 1000 mm.

**Distribución:** Chihuahua, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero.

**Nombre Común:** Coral, Coralillo.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, y Bosque Espinoso.

( Fig. 59 ).

**Micrurus elegans**

**Tamaño Total:** Es de 700 a 1000 mm.

**Distribución:** Oaxaca, Veracruz (Sierra de los Tuxtlas), Tabasco, Chiapas.

**Nombre Común:** Coralillo, Coral Punteado.

**Vegetación:** Montañas Bajas, Bosque Espinoso, Bosque de Neblina, Bosque Tropical Deciduo. ( Fig. 58 ).

**Micrurus ephippifer**

**Tamaño Total:** Es de 800 a 700 mm.

**Distribución:** Oaxaca, Istmo de Tehuantepec.

**Nombre Común:** Coral, Coralillo.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, Bosque de Pino-Encino.  
( Figs. 60 ).

**Micrurus fulvius**

**Tamaño Total:** Es de 800 a 1000 mm.

**Distribución:** Morelos, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León, y Río Bravo del Norte, Coahuila.

**Nombre Común:** Coral, Corriño.

**Vegetación:** Pastizal de Mezquita, Bosque de Pino - Encino, Bosque Espinoso, y Zonas Desérticas.

( Fig. 61 ).



**Micrurus laticollaris**

**Tamaño Total:** Es de 700 a 800 mm.

**Distribución:** Endémica de México, Río Balsas, Río Tepalcatepec en Michoacán, Guerrero, Jalisco, Morelos, Puebla, Oaxaca, Colima.

**Nombre Común:** Coral, Coralillo.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, Bosque Tropical Arido.

( Fig. 62 ).

**Micrurus latifasciatus**

**Tamaño Total:** Es de 800 a 1000 mm.

**Distribución:** Oaxaca, Chiapas.

**Nombre Común:** Coral, Coralillo.

**Vegetación:** Bosque Lluvioso, Bosque Mesofilo de Montaña

( Fig. 63 ).

**Micrurus limbatus**

**Tamaño Total:** Es de 545 a 650 mm.

**Distribución:** Endémica de México, Veracruz (Sierra de los Tuxtlas, Volcán de San Martín, Coyame, Tebanca, y la Palma).

**Nombre Común:** Coral, Coralillo.

**Vegetación:** Bosque Lluvioso, Bosque Mesofilo de Montaña.

( Fig. 64 ).

**Micrurus nebularis**

**Tamaño Total:** Es de 350 a 557 mm.

**Distribución:** Oaxaca (Ixtlán de Juárez).

**Nombre Común:** Coral, Coralillo.

**Vegetación:** Bosque de Pino - Encino.

**Micrurus nigrocinctus**

**Tamaño Total:** Es de 994 a 1000 mm.

**Distribución:** Oaxaca, Chiapas.

**Nombre Común:** Coral, Coralillo, Gargantilla.

**Vegetación:** Bosque Lluvioso, Bosque Espinoso, Bosque Seco, Bosque Mesofilo de Montaña.

(Fig. 65).

**Micrurus proximans**

**Tamaño Total:** Es de 700 a 800 mm.

**Distribución:** A lo largo de las Costas del Pacífico de Nayarit.

**Nombre Común:** Coral, Coralillo.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, y Bosque Espinoso.

**Ophryacus undulatus**

**Tamaño Total:** Es de 550 a 700 mm.

**Distribución:** Sierra Madre Oriental, Mesa del Sur, y Sierra Madre del Sur, Hidalgo.

**Nombre Común:** Cuernillos, Mezacoatl, Nauyaca, Torito, Víbora Cornuda, Víbora de Cachitos, Víbora de Cuernecitos.

**Vegetación:** Bosque de Pino-Encino, y Bosque de Neblina.

( Fig. 66).

**Pelamis platurus**

**Tamaño Total:** Es de 750 a 1130 mm.

**Distribución:** Chiapas, Golfo de California, Pacífico y Caribe

**Nombre Común:** Culebra del Mar, Serpiente Pelágica, Serpiente del Mar, Serpiente Marina.

**Hábitat:** Mar Pelágico, Mares Tropicales,

( Fig. 67 ).

**Porthidium dunnii**

**Tamaño Total:** Es de 300 a 542 mm.

**Distribución:** Oaxaca, Chiapas.

**Nombre Común:** Chatilla, Víbora Chata.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, Regiones Semi Áridas.

( Fig. 68).

**Ophryacus undulatus**

**Tamaño Total:** Es de 550 a 700 mm.

**Distribución:** Sierra Madre Oriental, Mesa del Sur, y Sierra Madre del Sur, Hidalgo.

**Nombre Común:** Cuernillos, Mezacoátl, Nauyáca, Torito, Víbora Cornuda, Víbora de Cachitos, Víbora de Cuernecitos.

**Vegetación:** Bosque de Pino-Encino, y Bosque de Neblina.

( Fig. 66).

**Pelamis platurus**

**Tamaño Total:** Es de 750 a 1130 mm.

**Distribución:** Chiapas, Golfo de California, Pacífico y Caribe

**Nombre Común:** Culebra del Mar, Serpiente Pelágica, Serpiente del Mar, Serpiente Marina.

**Hábitat:** Mar Pelágico, Mares Tropicales,

( Fig. 67 ).

**Porthidium dunnii**

**Tamaño Total:** Es de 300 a 542 mm.

**Distribución:** Oaxaca, Chiapas.

**Nombre Común:** Chatilla, Víbora Chata.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, Regiones Semi Áridas.

(Fig. 68).

**Porthidium hespere**

**Tamaño Total:** Es de 450 a 580 mm.

**Distribución:** Tecomán, Municipio de Ixtlahuacán, Colima, Michoacán y Jalisco.

**Nombre Común:** Colmillo de Puerco.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo.

( Fig. 69 ).

**Porthidium melanurum**

**Tamaño Total:** Es de 375 a 550 mm.

**Distribución:** Puebla, Oaxaca, Guerrero (Río Atoyac), Morelos

**Nombre Común:** Cornuzuelo, Necascuatl, Torito, Vibora de Cachitos.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, Bosque de Pino-Encino.

( Fig. 70 ).

**Porthidium nasutum**

**Tamaño Total:** Es de 400 a 600 mm.

**Distribución:** Chiapas, Tabasco, y Veracruz.

**Nombre Común:** Nauyaca, Chatilla.

**Vegetación:** Bosque Lluvioso, y Bosque Mesofilo de Montaña.

( Fig. 71 ).

**Porthidium yucatanicum**

**Tamaño Total:** Es de 350 a 550 mm.

**Distribución:** Península de Yucatán,

**Nombre Común:** Chac - can, y Víbora.

**Vegetación:** Bosque Tropical Deciduo, Bosque Espinoso

( Fig. 72).

**Sistrurus catenatus**

**Tamaño Total:** Es de 400 a 500 mm.

**Distribución:** Coahuila (en cuatro Ciénegas), Nuevo León, Tamaulipas, Chihuahua, Sonora y Durango.

**Nombre Común:** Víbora de Cascabel.

**Vegetación:** Pastizal de Mezquite, Zonas Desérticas

( Fig. 73).

**Sistrurus ravus**

**Tamaño Total:** Es de 400 a 650 mm.

**Distribución:** México ( Nevado de Toluca), Veracruz, Puebla, Oaxaca ( Sierra de Juárez ), y Guerrero.

**Nombre Común:** Cascabel Enana, Colcoátl, Víbora de Cascabel, Viborita de Cascabel.

**Vegetación:** Bosque de Pino - Encino, Bosque de Neblina, Bosque Tropical Deciduo.

( Fig. 74).

## ANEXO II

## MANUAL DE USUARIO DE LA POLICLAVE "VIPER"

El usuario para poder activar el programa y tener acceso a la policlave debe teclear:

A:\> Viper, dar retorno y a continuación aparecerá el ambiente del usuario, que está dividido en cuatro áreas:

1.- Enunciados: Son las características que el usuario selecciona de acuerdo a las que presenta el ejemplar bajo determinación. Los enunciados (caracteres) que se seleccionan, cambian de color en la pantalla de gris a blanco, mientras que los que no se han seleccionado permanecen de color gris. Esto facilita al usuario la elección de caracteres, pues en realidad el usuario es el que indica a la computadora, sin que la computadora tenga que preguntar.

2- Diagnósis : Son los taxa a los que puede pertenecer el ejemplar bajo determinación, dados los enunciados que se han seleccionado en el área 1.

3- Resumen de la Diagnósis: Es un renglón en donde se indica cuántos enunciados se han seleccionado y cuántos taxa son los posibles. Al inicio de la diagnósis ese número es grande y a medida que se van seleccionando enunciados, disminuye. El estado óptimo es sólo un taxón posible.

4- Mensajes al usuario: Se proporciona mayor información al usuario sobre el enunciado que se desea seleccionar.

Aún no se ha implementado el módulo que brinde más información para los taxa.

Pero aún esta versión limitada ha demostrado ser una herramienta agradable, fácil de usar y práctica en el laboratorio.

El ambiente está diseñado para que el usuario no tenga que cambiar de pantalla, ya que en una sola pantalla se puede obtener la información de cualquiera de los cuatro componentes anteriormente mencionados.

Cuando el usuario selecciona una característica, ésta cambia de color gris a blanco y el área de diagnóstico muestra el nuevo conjunto de taxa que cumple con esa restricción. El usuario puede retractarse de su afirmación volviendo a seleccionar la característica lo que hará que el enunciado cambie de color blanco a gris cualquier enunciado seleccionado puede ser deseleccionado de ésta manera.

El usuario puede cambiar al área de diagnóstico para observar la lista de posibles taxa y consultar el programa de las especies. Tanto en el área de enunciados como en la de diagnóstico, se pueden utilizar las teclas de flechas, página arriba y página abajo, así como la tecla de inicio y fin.

El usuario puede indicar los taxa a los que el cree que pertenece el ejemplar con sólo presionar la tecla retorno sobre el taxón deseado. Al seleccionar un taxón, el efecto es que los enunciados que presenta ese taxón cambian a color verde. Los enunciados que el usuario indique como verdaderos para el ejemplar bajo determinación y que presentan los taxa que el usuario indicó como tentativos, aparecen de color verde brillante. En general se tienen cuatro posibilidades, cada una se indica con un color diferente:

**Gris:** Enunciado no seleccionado para el ejemplar bajo determinación y no presente en los taxa tentativos.

**Blanco:** Enunciados seleccionados para el ejemplar bajo determinación y no presente en los taxa tentativos.



**Verde Oscuro:** Enunciados no seleccionados para el ejemplar bajo determinación y presente en los taxa tentativos.

**Verde brillante:** Enunciados seleccionados para el ejemplar bajo determinación y presente en los taxa tentativos.

	Seleccionado para el ejemplar	Presente en los taxa tentativos.
<u>Gris</u>	No	No
<u>Blanco</u>	Si	No
<u>Verde Oscuro</u>	No	Si
<u>Verde Brillante</u>	Si	Si

El programa contiene además las siguientes funciones al presionar la tecla respectiva:

**B.- Buscar.** Busca una subcadena en los enunciados o en los taxa. Por ejemplo pueden buscar un enunciado que contenga la palabra "escamas quilladas".

**N.- Nuevos Datos.** Comienza la determinación de otro ejemplar. Se eliminan todas las indicaciones que se hayan dado durante la sesión previa.

**C.- Contestar.** Estando en el área de hipótesis, contesta los enunciados que presenta la hipótesis seleccionada. Es el equivalente a presionar retorno en todas las características que presenta la hipótesis.

**Retorno.** En el área de características selecciona y de-selecciona características. En el área de hipótesis, cambia de color a las características que presenta la hipótesis seleccionada.

**E. - Eliminar Hipótesis.** De-selecciona las características de las hipótesis indicadas por el usuario (con retorno).

**INS.** El usuario puede pedir al sistema un resumen de los enunciados que ha seleccionado para el ejemplar bajo determinación.

**ESC:** Sale del programa. Termina la sesión.

## ANEXO IV

## GLOSARIO

( TOMADO DE KLAUBER, L. M. 1952 )

( CONSULTAR TAMBIEN EL ANEXO DE NOMENCLATURA TAXONOMICA )

**ANGULO DE LA BOCA:** Es el punto en el cual divergen la mandíbula superior e inferior. Específicamente entre la última supralabial y la última infralabial.

**ANILLOS DE LA COLA:** Son los anillos de color entre el ano y el cascabel proximal. En algunas especies son oscuros y pueden ser contados solamente si están casi completos.

**AREA FRONTAL:** Es el área o espacio en el cual se encuentran ocupadas por pequeñas escamas irregulares o pueden ser nueve grandes placas en la parte dorsal de la cabeza.

**AREA OCCIPITAL:** Es el extremo posterior de la cabeza atrás del área parietal o sea atrás de las placas parietales.

**AREA PARIETAL:** Es el área en la punta de la cabeza ocupada por las placas parietales en el género Sistrurus

**BOTON:** Primer cascabel permanente adquirido por los Vipéridos, el cual se pierde probablemente con la primera muda.

**CANTALES:** Son las escamas que se encuentran entre las internasales y las supraoculares, o canthus rostralis algunas veces son pareadas y se encuentran en contacto, en tal caso éstas son sinónimo de las prefrontales.

**CASCABEL:** Es el apéndice corneo o sonoro que tiene en la cola y que se presenta en diferentes formas, proximal que es aquel que está junto a la cola y éste es uno de los más recientemente agregados a la cadena.

**COMISURA:** Es el punto en el cual divergen la mandíbula superior e inferior también se le conoce como recto de la boca.

**COMPLETO:** Es un fuerte cascabel sin romper y con el botón intacto.

**CONFLUENTE:** Unido, junto.

**CORDIALES:** Las cordiales o caparazones fuertes, son un par de grandes escamas atrás de las primeras infralabiales están cortadas para formar un par extra de escamas triangulares, las cuales se llaman intercordiales. Otras víboras, más que las venenosas, con frecuencia tienen dos pares de cordiales, una anterior y una posterior.

**CORONA:** Es la parte que se proyecta de la punta de la cabeza, ésta área es ocupada en Crotalus, está constituida por nueve grandes placas en el género Sistrurus.

**DISTAL:** Distancia del punto de origen, lo opuesto de proximal.

**ESCAMAS :** Excrecencias epidérmicas que cubren a los reptiles.

**ESCAMA ANAL :** Escama terminal de la serie ventral en las serpientes y generalmente de tamaño más grande que la de esa serie.

**ESCAMAS CAUDALES :** Cualquier escama de la cola de los reptiles; en las serpientes, son aquellas escamas que se encuentran por debajo de la cola (Subcaudales).

**ESCAMAS DORSALES:** Comienza donde el número de hileras de escamas dorsales está dado, el número en la mitad del cuerpo es la media, comenzando con la siguiente hilera hacia las ventrales en un lado y terminando con la correspondiente hilera sobre el otro lado, ocasionalmente las hileras de escamas en el centro de la cola son cortas, éstas pueden ser contadas, contando la parte media entre la placa anal y el extremo anterior del cascabel proximal.

**ESCAMAS DEL MARGEN DEL CASCABEL:** Son las últimas escamas de la cola que cubren la parte final del cascabel.

**ESCAMAS PROTUBERANTES:** Es una protuberancia redondeada tuberculada o hinchada (en el anillo central o en cada escama), que está presente en todas las víboras de cascabel en todas o en una o dos hileras dorsolaterales inferiores.

**ESCUDO :** Es una escama grande y aplanada, es un término que con frecuencia se aplica a las ventrales o las que se ubican por encima de la cabeza en las serpientes y aquellas que cubren el cuerpo de las tortugas.

**FOVEALES:** Son pequeñas escamas circundando la boca exteriormente que no tienen un arreglo regular, y que dentro de éstas abarcan a las prefoveales, suprafoveales, postfoveales y subfoveales.

**FOSETA:** Es una depresión profunda sobre la cabeza abajo, y atrás del nostrilo. Esta es la abertura externa de un órgano sensorial.

**FRONTAL:** Es una gran placa entre las supralabiales en Sistrurus, en Crotalus este espacio ocupado por pequeñas escamas irregulares dispuestas y se refiere como el área frontal, y las escamas como las intersupraoculares.

**GRANULOSAS:** Pequeñas escamas.

**GULARES:** Son pequeñas escamas que cubren el lado inferior de la cabeza entre las infralabiales sobre el lado opuesto de la cabeza.

**HENDIDURAS APICALES DE LAS ESCAMAS:** Son un par de depresiones finamente evidentes en el extremo posterior de cada escama; generalmente son más evidentes dorsalmente cerca de la cola o sobre la cola. Estas son más exageradas en las escamas que están inmediatamente arriba de las escamas.

**INTERCANTALES:** Son las escamas que están en contacto con la rostral de nasal a nasal. En la mayoría de las víboras tienen dos en C. Viridis y sus subespecies generalmente tienen tres o más.

**INTERESPACIOS:** Son los espacios entre los cascabeles o anillos de color.

**INTEROCULOLABIALES:** Son las escamas entre el ojo y el labio, incluyendo una subocular y una supralabial en el extremo inferior y superior de las series.

**INTERPREOCULARES:** Son pequeñas escamas que generalmente se interponen entre la preocular superior y la inferior.

**INFRALABIALES:** Son las escamas que se extienden a lo largo del labio inferior de la mental al ángulo de la boca, algunas veces están divididas transversalmente. Cuando se cuentan las infralabiales no se toma en cuenta la mental.

**LABIALES:** Se encuentran bordeando la boca y cuando están arriba de la boca se llaman supralabiales o labiales superiores, las cuales se extienden de la rostral al ángulo de la boca (comisura), la rostral no se cuenta como una de las supralabiales.

**LACUNARES:** Son las escamas que revisten la parte opuesta inferiormente, generalmente son visibles exteriormente, si son completamente externas se les considera foveales más que lacunares.

**LOBULO:** Es una de las varias partes (usualmente tres en adulto), entre las constricciones de un segmento de cascabel simple. El lóbulo anterior de cada cascabel siempre es visible. Los lóbulos posteriores de cualquier cascabel distal están siempre escondidos por los cascabeles que le siguen atrás.

**LONGITUD O AMPLITUD DE LAS ESCAMAS :** Para comparar entre los tamaños de las manchas, sus longitudes y amplitudes con frecuencia se expresan en términos del número de escamas ó hileras de escamas relacionadas. La longitud de las escamas significa el número de hileras de escamas relacionadas con las barras cruzadas del cuerpo.

**LONGITUD DE LA CABEZA :** Se mide de la rostral hasta la línea que une las puntas posteriores de los huesos mandibulares.

**LONGITUD DE LA COLA :** Se mide del centro del orificio anal hasta el borde proximal del cascabel.

**LONGITUD TOTAL :** Se mide desde la punta de la boca (rostral), hasta el borde del cascabel proximal.

**LOREALES :** Son las escamas (una ó más), a los lados de la cabeza entre la postnasal y las preoculares no hay especies de víboras de cascabel sin que tengan al menos una loreal a cada lado aunque raramente un individuo no llega a tener ninguna, con frecuencia son dos loreales, una superior o supraloreal y una inferior o infraloreal.

**MATRIZ :** Es el término caroso de la cola sobre el cual cada cascabel sucesivamente es formado. Este es finamente visible a través del cascabel proximal semi transparente.

**MANCHAS DEL CUERPO :** Las manchas de la serie dorsal primaria, se cuentan del extremo posterior de la cabeza al lado opuesto del ano, los anillos de la cola no están incluidos. A los lados generalmente existen series adicionales de manchas más pequeñas conocidas como laterales, auxiliares o manchas secundarias, con frecuencia en varias hileras una abajo de otra. En la mayoría de las especies de serpientes, especialmente en la mitad o el tercio posterior del cuerpo, las manchas dorsales se mezclan con las laterales para formar barras cruzadas o anillos.

**MARCAS DE LA CABEZA :** Aunque hay una variación considerable en las marcas de la cabeza de las víboras hay algunas que ocurren en muchas especies, éstas se indican en una posición y de diferente forma. Las barras cruzadas de color claro en algunas especies están presentes solamente sobre las supraoculares y no intervienen en el área frontal. Casi todas las especies tienen una línea oscura que se extiende del ojo hacia el ángulo de la boca.

**MENTAL :** Es la escama triangular en el extremo anterior de la mandíbula inferior.

**NASALES :** Son un par de escamas cerca del nostrilo, llamadas respectivamente la prenasal y la postnasal. En algunas especies (por ejemplo *C. lepidus*), la prenasal y postnasal pueden estar unidas arriba del nostrilo.

**OCULARES** : Son las escamas que se encuentran al rededor del ojo, y engloban a las supraoculares, preoculares ( inferior y superior ), postoculares, y subocular.

**ORBITA** : Es la abertura del ojo.

**PARAVERTEBRALES** : Escamas a cada lado sobre la línea media dorsal del cuerpo.

**PARIETALES** : Son un par de grandes placas posteriores a las supraoculares y la frontal en género Sistrurus. Esta área está ocupada por escamas irregulares en Crotalus.

**PATRON DE COLORACION** : Es el patrón básico de coloración entre los anillos o cascabel que presenta el cuerpo.

**PLACA** : Es una escama grande aplanada particularmente sobre la cabeza o vientre.

**PLACA ANAL** : Es la gran placa que cubre la abertura anal, y marca la división entre el cuerpo y la cola.

**POSTLOREALES** : Son pequeñas escamas posteriores a la loreal superior y arriba de la preocular superior, éstas no pueden ser siempre diferenciadas de las postsupralabiales.

**POSTROSTRAL** : Es una pequeña escama rodeada por la rostral, prenasal y la primera supralabial. Si ésta tiene una línea discontinua de las foveales a la rostral, la postrostral se toma como una foveal.

**POSTSUPRALOREALES** : Son una o más escamas pequeñas posteriores a la loreal o loreal superior y abajo de las cantales.

**PRECILIARES** : Son pequeñas escamas arriba de la preocular superior, en contacto con el ojo y la supraocular.

**PREFRONTALES** : En Sistrurus son las dos grandes placas posteriores a las internasales. En Crotalus con unas cuentas excepciones de la cual C. pusillus, algunas C. durissus y algunas C. molossus son ejemplo, donde éste espacio (con frecuencia referido al área prefrontal), es llenado con escamas dispuestas irregularmente intercantales.

**PRESUPRALOREALES** : Son una ó más escamas pequeñas anteriores a la loreal o loreal superior y abajo de las cantales.

**PROXIMAL** : Hacia el punto de origen, lo opuesto de distal.

**PROCESO VERTEBRA** : Es un anillo a lo largo del centro de la nuca acentuado en algunas especies de las cuales C. durissus es el mejor ejemplo.

**ROSTRAL** : Es una escama grande que se encuentra en la zona frontal de la cabeza.

**SUBCAUDALES** : Las escamas como éstas, son aquellas que tienen suturas medio ventrales, frecuentemente encontradas hacia el comienzo y final de las series, son contadas como si no estuvieran divididas. El borde de las escamas pequeñas e irregulares que usualmente cubren el extremo anterior del cascabel se cuentan como caudales.

**SUPRAOCULARES** : Son placas grandes arriba de cada ojo.

**SUTURA** : Es una división o profunda depresión entre dos escamas o placas, o las partes de una placa.

**VENTRALES** : Son grandes placas sobre el abdomen. Las placas ventrales (algunas veces llamadas bordes abdominales), son contadas comenzando con la primera escama sobre el lado interno de la cabeza que es distinguidamente con la escama anterior a la placa anal, pero sin incluir la última.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

ANEXO IV

MÉTODOS DE MEDICIÓN PARA ELAPÍDOS Y VIPERIDOS 80

(TOMADO DE KLAUBER, L. M. 1952)

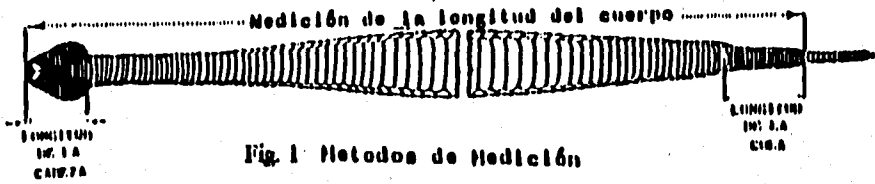


Fig. 1 Métodos de Medición

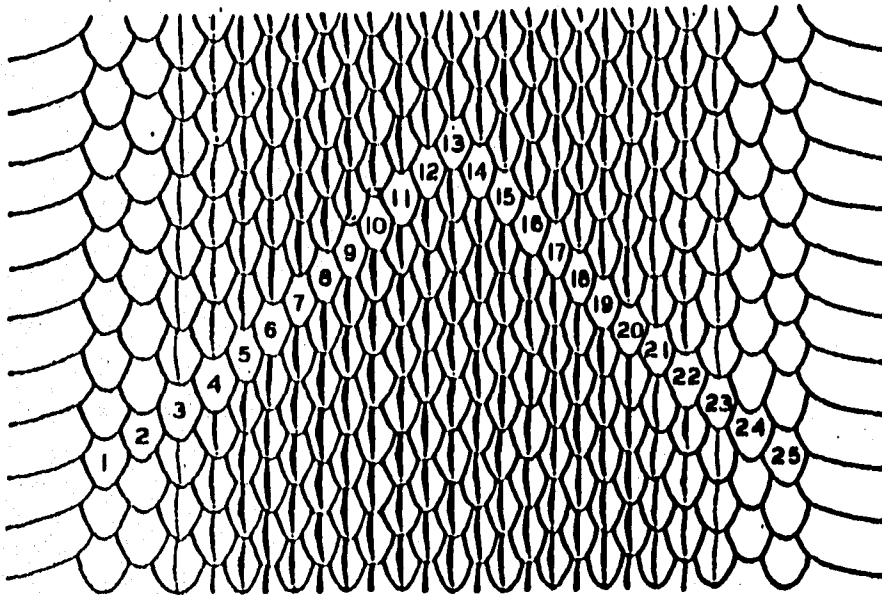


Fig. 2 Métodos de conteo de las hileras de escamas dorsales

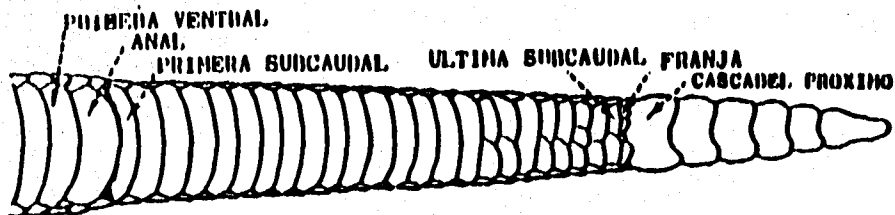


Fig. 3 Vista ventral de la cola con su nomenclatura



ANEXO V

NOMENCLATURA DE LAS ESCAMAS DE VIPERIDOS 81

(TOMADO DE KLAUBER, L. M. 1952)

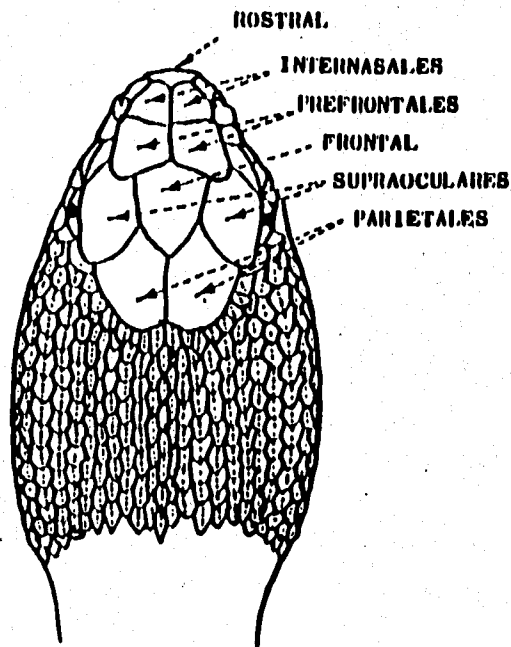


Fig. 4 Nomenclatura de las escamas de la cabeza de Bistrurus

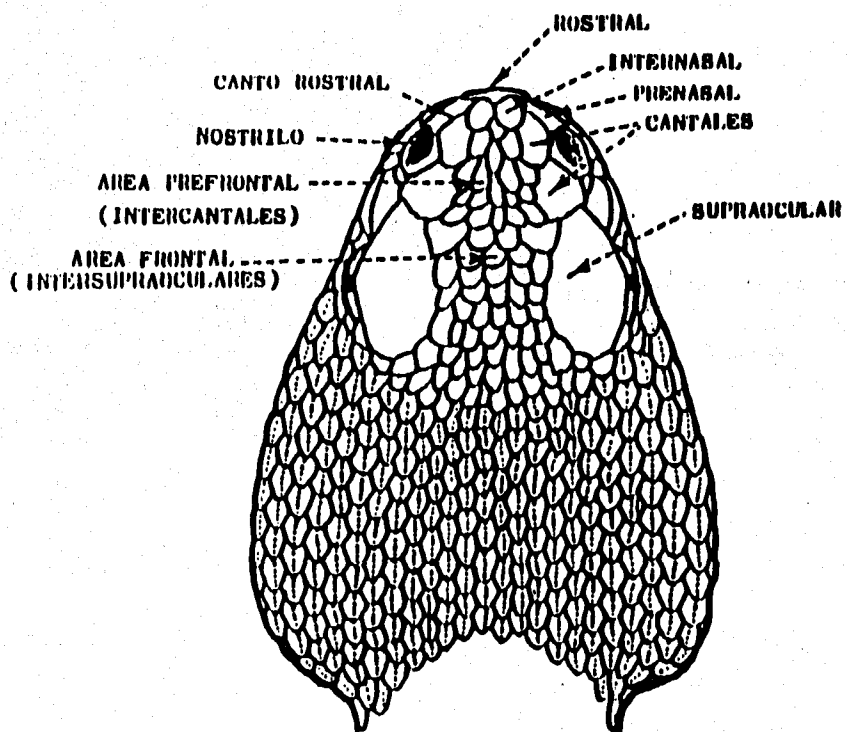


Fig. 5 Nomenclatura de las escamas de la cabeza de Crotalus, vista dorsal

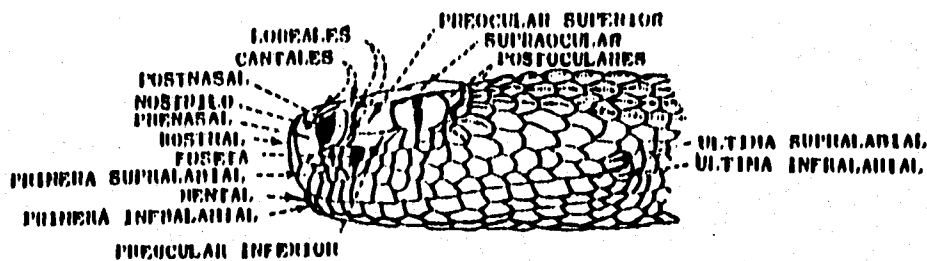


Fig. 6 Nomenclatura de cabeza de Crotalus, vista lateral

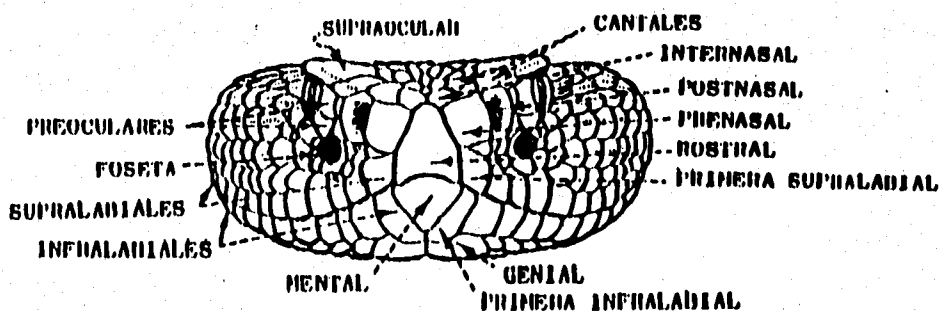


Fig. 7 Nomenclatura de escamas de la cabeza de Crotalus, vista frontal

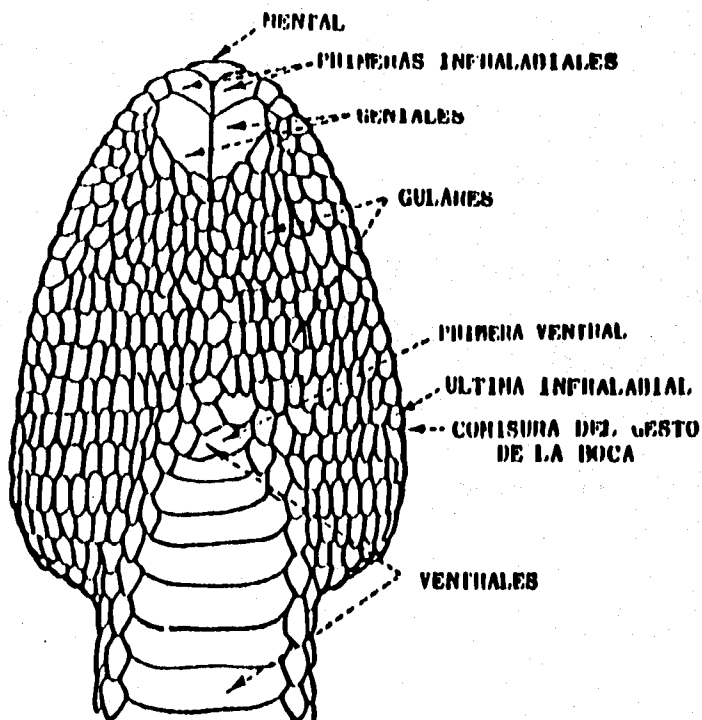


Fig. 8 Nomenclatura de escamas de la cabeza de Crotalus, vista ventral

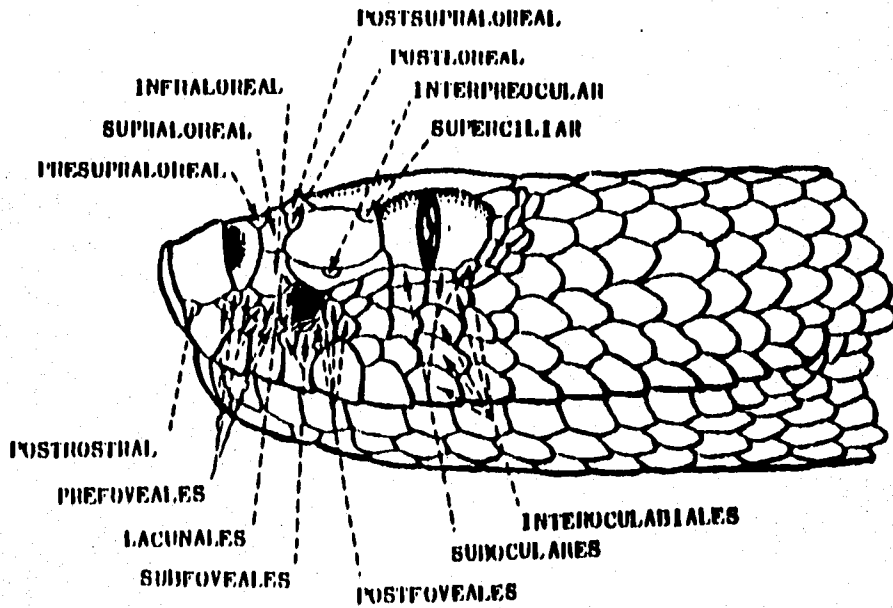


Fig. 9 Nomenclatura de las escamas de la cabeza de *Crotalus* vista lateral, presentando algunas escamas menos frecuentes.

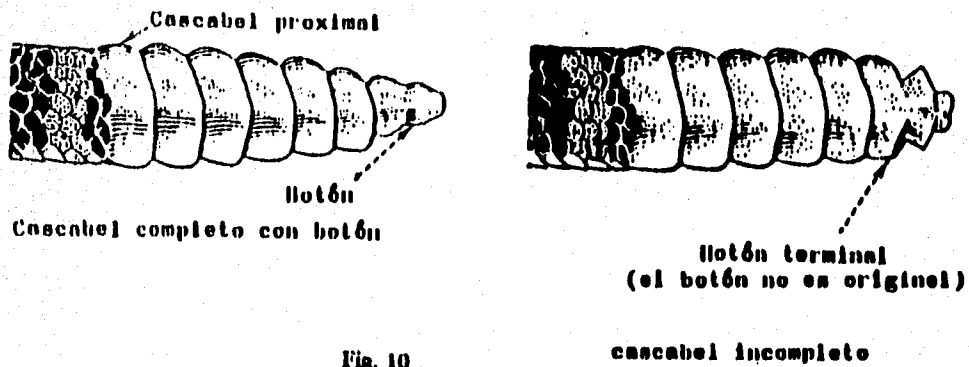


Fig. 10

NOMENCLATURA DE LAS ESCAMAS DE LA CABEZA DE ELAPIDOS

(TOMADO DE GOLAY, P. 1985)

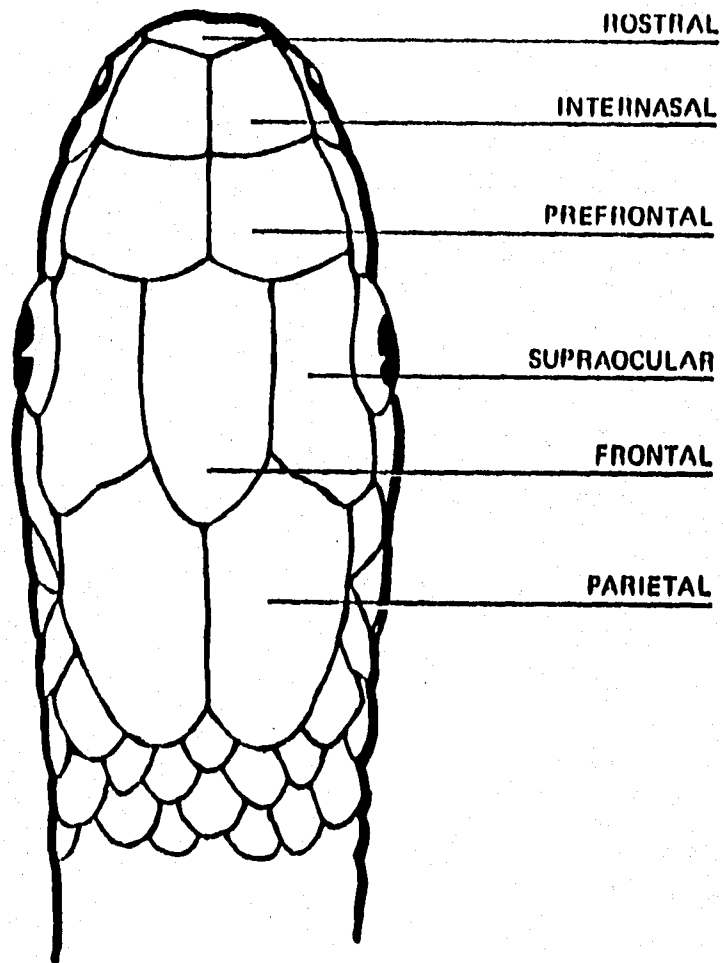


Fig. 11 Vista dorsal de las escamas de la cabeza

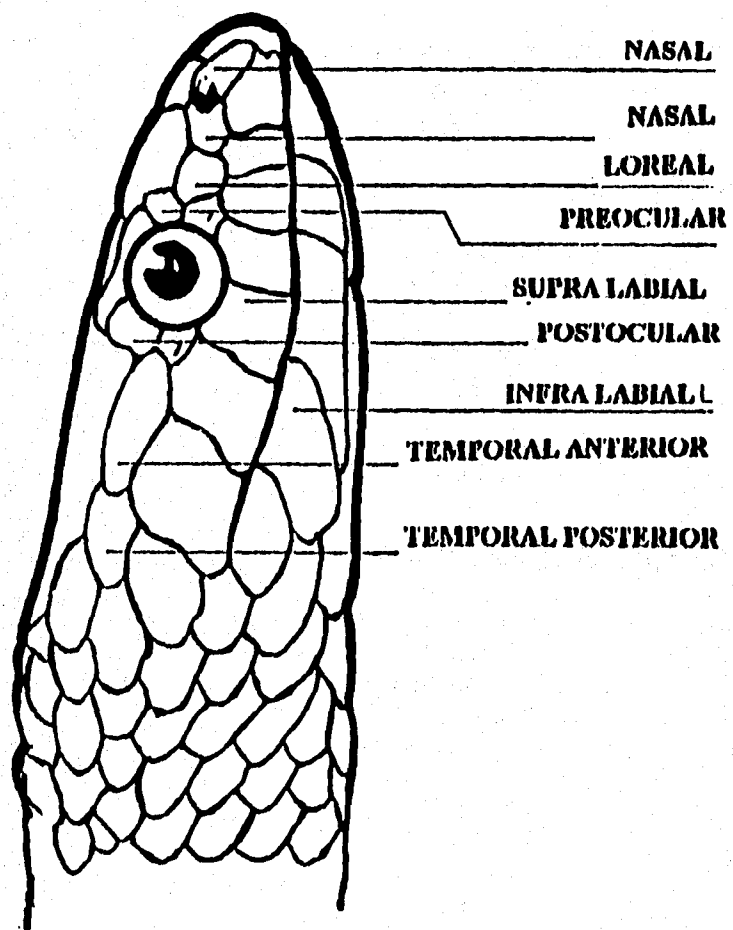


Fig. 12 Vista lateral de las escamas de la cabeza

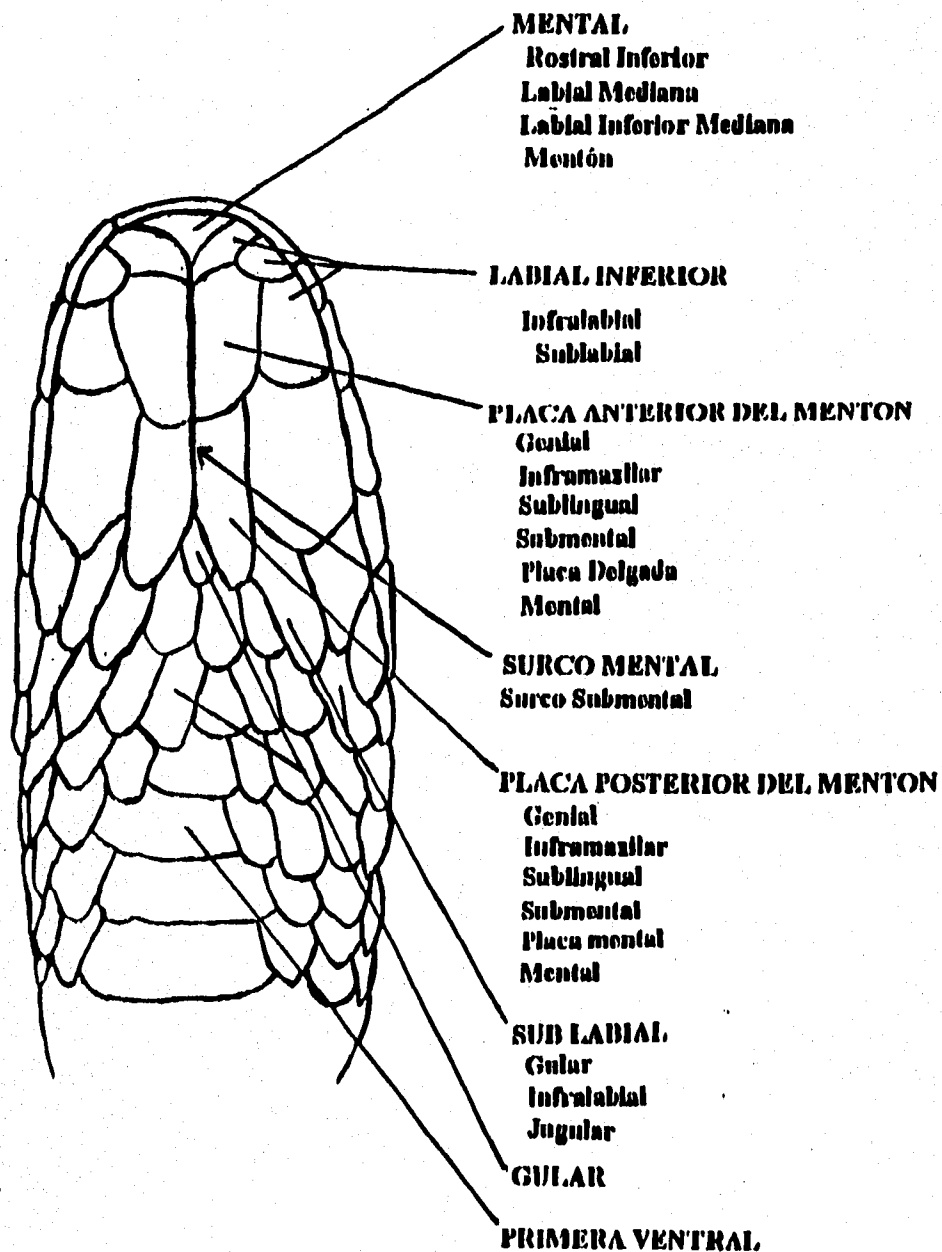
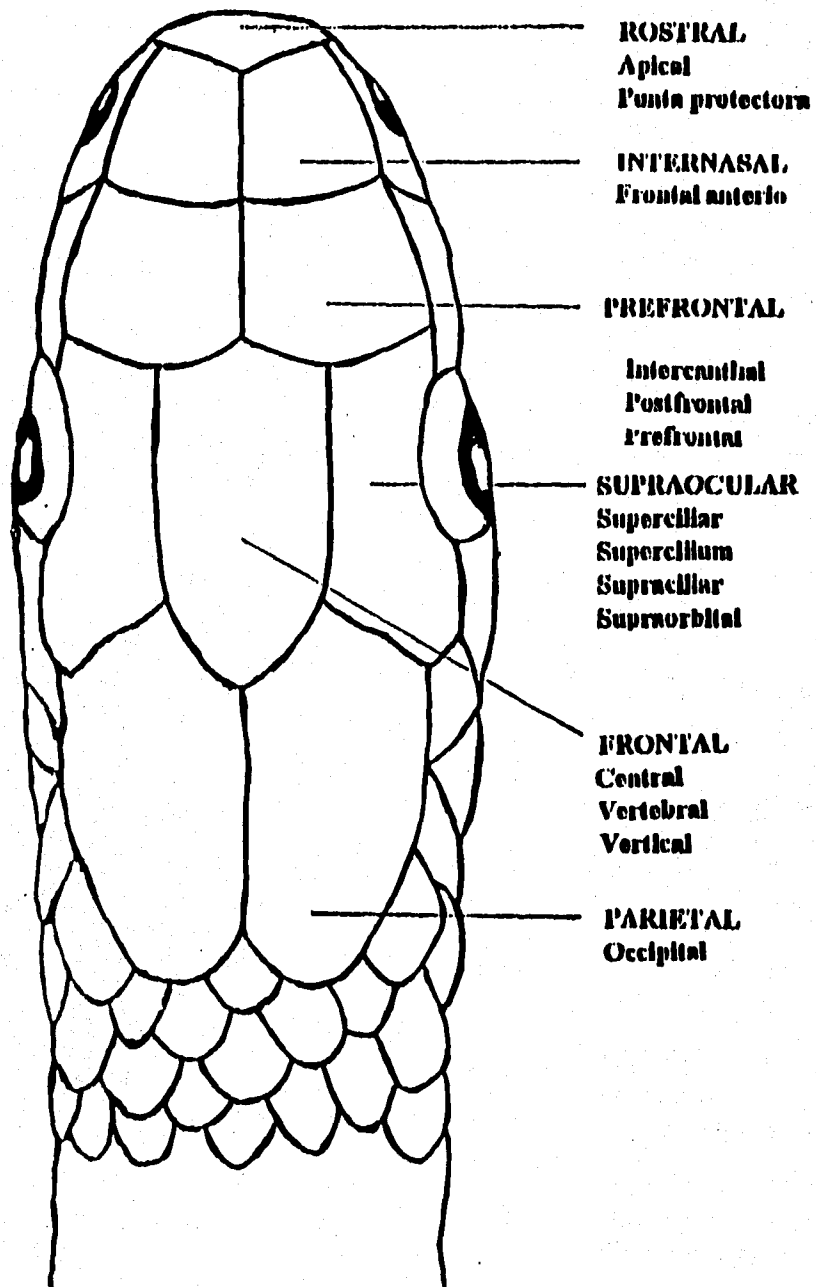


Fig. 13 Vista ventral de la cabeza, con los diferentes nombres con que se le conocen a las escamas



**Fig. 14** Dorso de la cabeza, con los diferentes nombres con que se conocen a las escamas

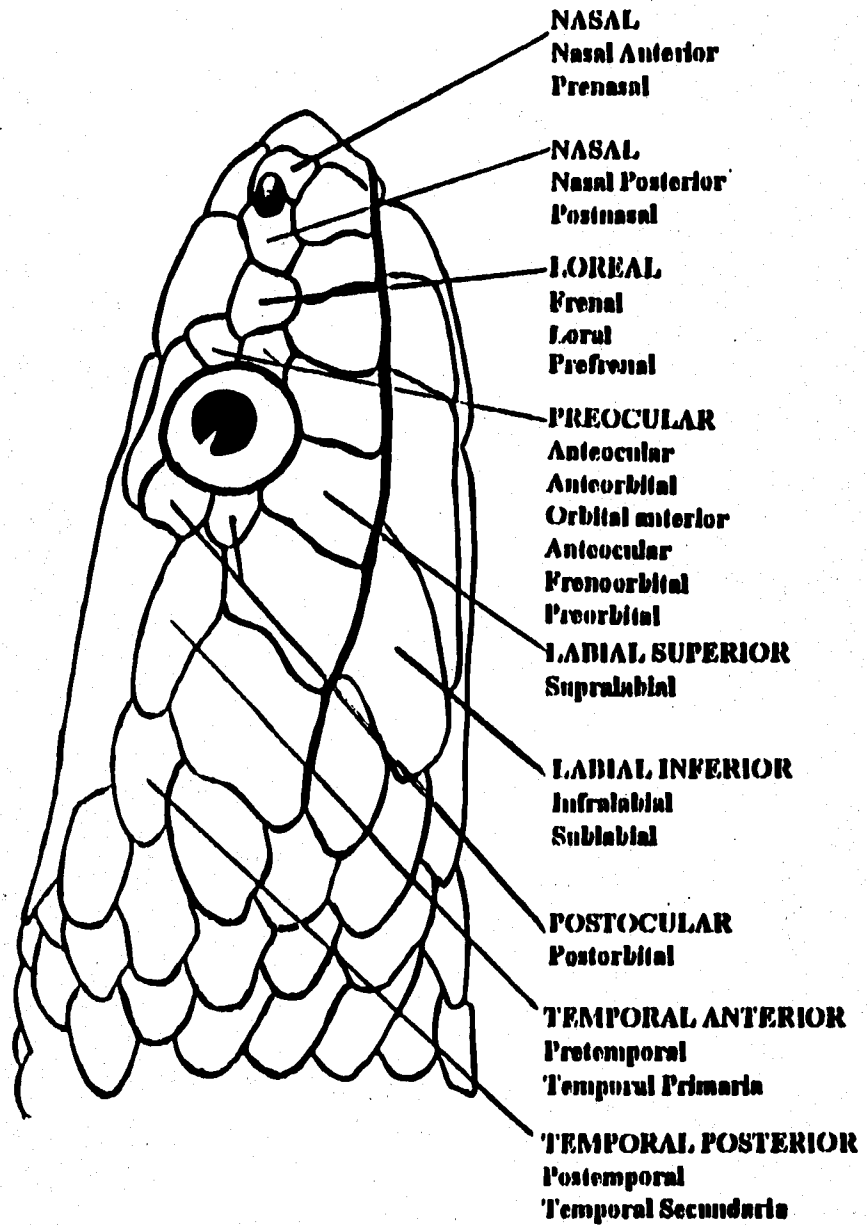


Fig. 15 Vista lateral de la cabeza, con los diferentes nombres con que se le conocen a las escamas



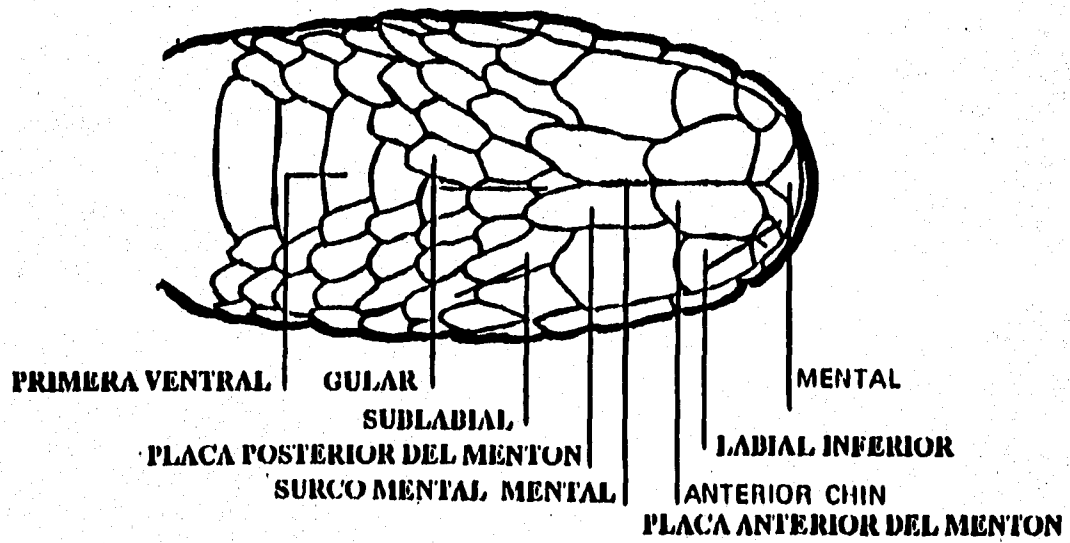


Fig. 16 Vista ventral de las escamas de la cabeza

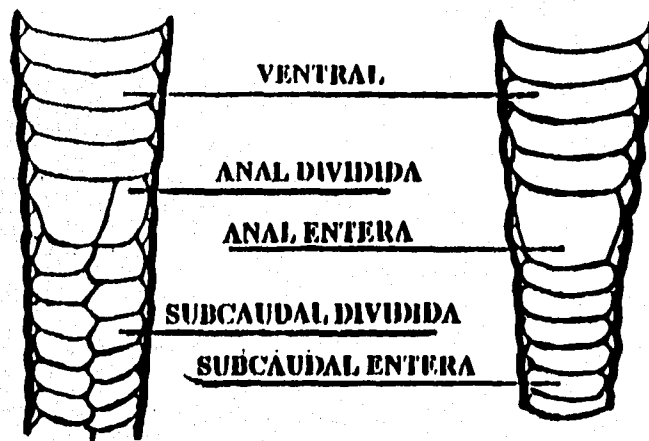


Fig. 17 Vista ventral del cuerpo de serpiente , incluyendo las placas anales y las partes de la cola

FOTOGRAFÍAS DE LAS ESPECIES DE SERPIENTES VENENOSAS  
PRESENTES EN MEXICO.

(TOMADAS DE CAMPBELL, J. A. Y W.W. LAMAR, 1989)

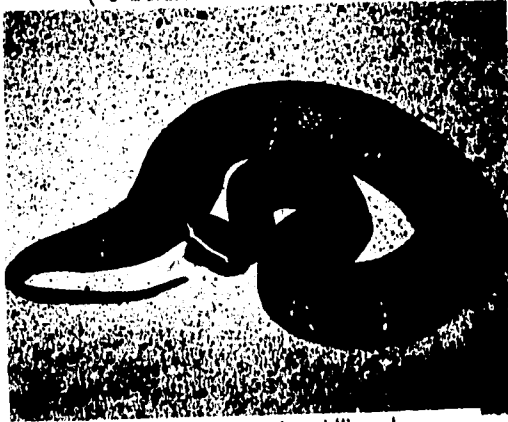


Fig. 18 Agkistrodon bilineatus



Fig. 19 Agkistrodon contortrix



Fig. 20 Atropoides nummifer

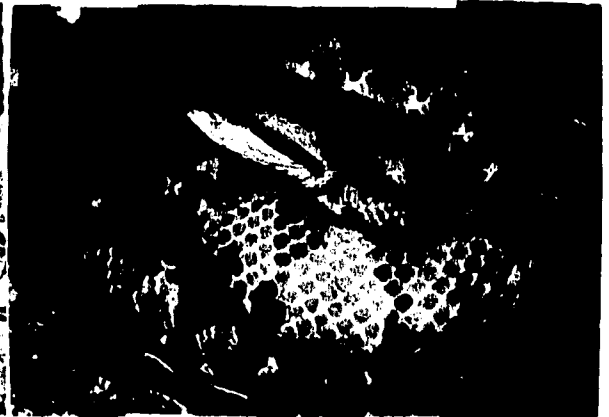


Fig. 21 Atropoides olmec

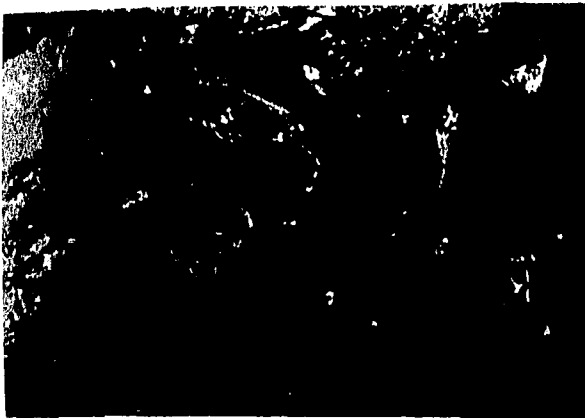


Fig. 22 Bothriechis aurifer

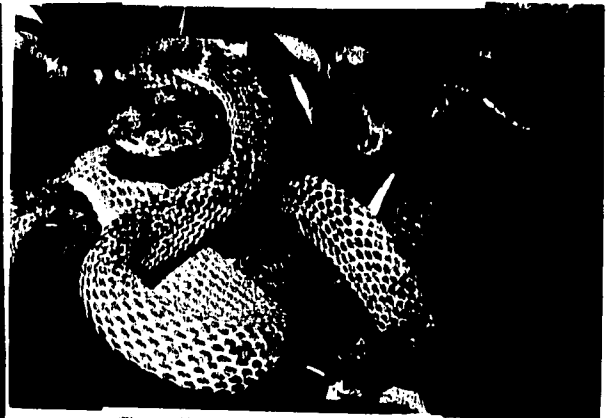


Fig. 23 Bothriechis bicolor



Fig. 24 Bothriechis rowleyi



Fig. 25 Bothriechis schlegeli



Fig. 26 Bothrops asper

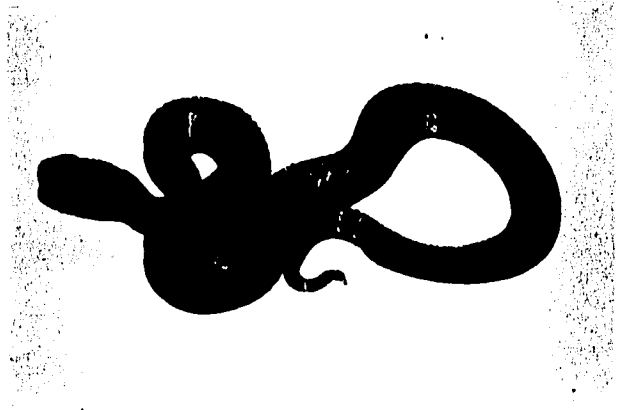


Fig. 27 Cerrophiidion barbouri



Fig. 28 Cerrophiidion godmani



Fig. 29 Cerrophiidion tzotzilorum

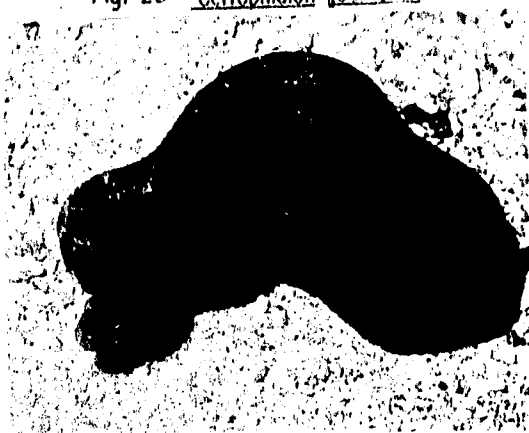


Fig. 30 Crotalus aquilus



Fig. 31 Crotalus atrox

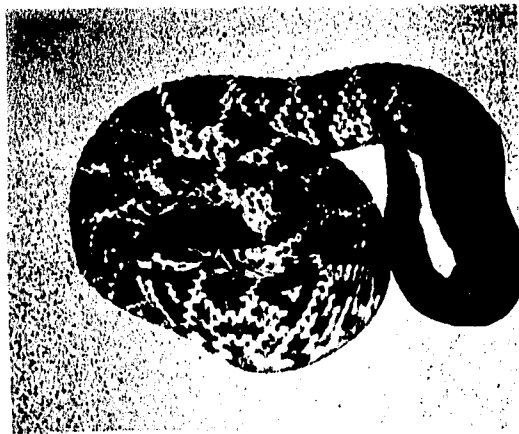


Fig. 32 Crotalus basiliscus



Fig. 33 Crotalus catalinensis

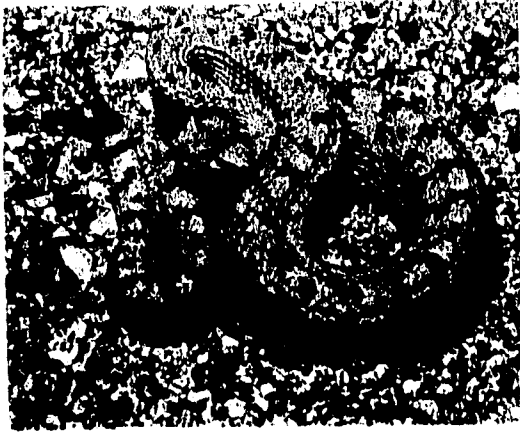


Fig. 34 Crotalus cerastes



Fig. 35 Crotalus durissus

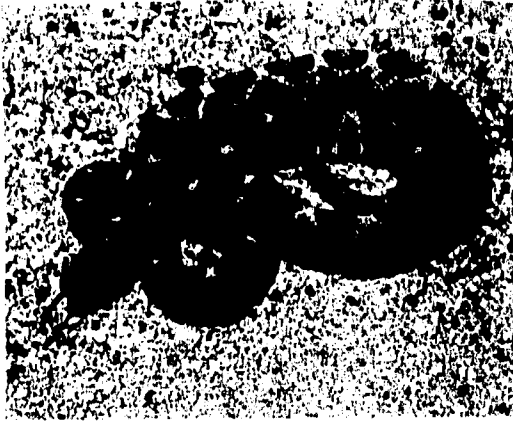


Fig. 36 Crotalus enyo



Fig. 37 Crotalus exsul

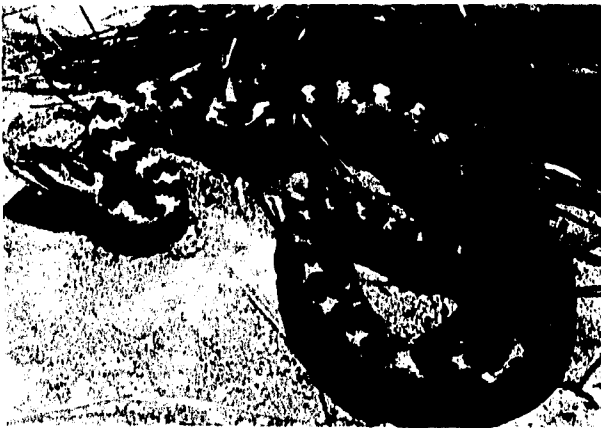


Fig. 38 Crotalus intermedius



Fig. 39 Crotalus lannomi

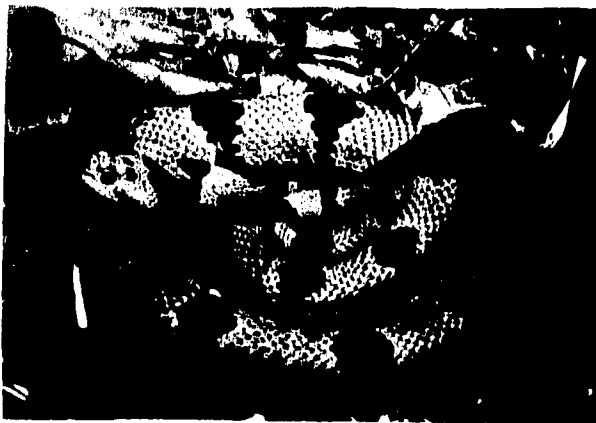


Fig. 40 Crotalus lepidus



Fig. 41 Crotalus mitchelli

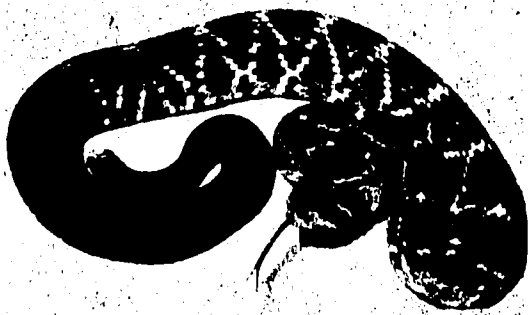


Fig. 42 Crotalus molossus

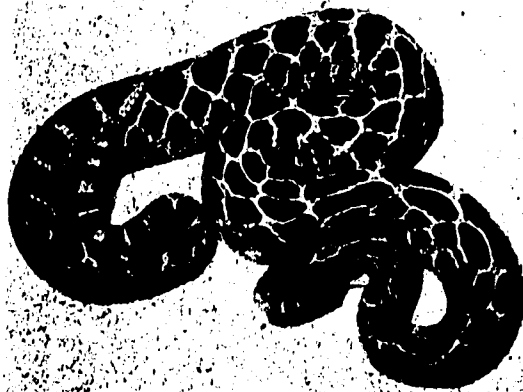


Fig. 43 Crotalus polystictus



Fig. 44 Crotalus pricei



Fig. 45 Crotalus pusillus



Fig. 46 Crotalus ruber



Fig. 47 Crotalus tigris



Fig. 48 Crotalus stejnegeri



Fig. 49 Crotalus scutulatus

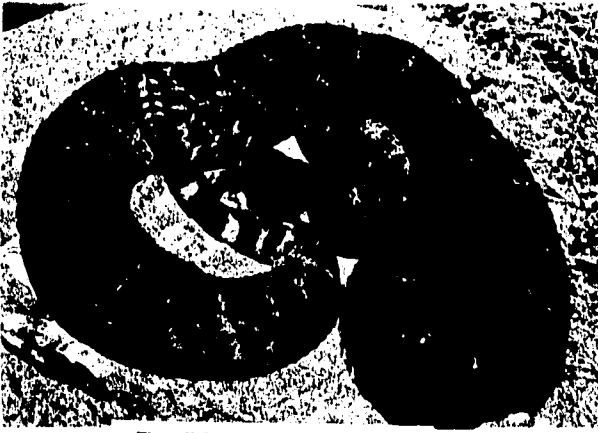


Fig. 50 Crotalus tortugensis

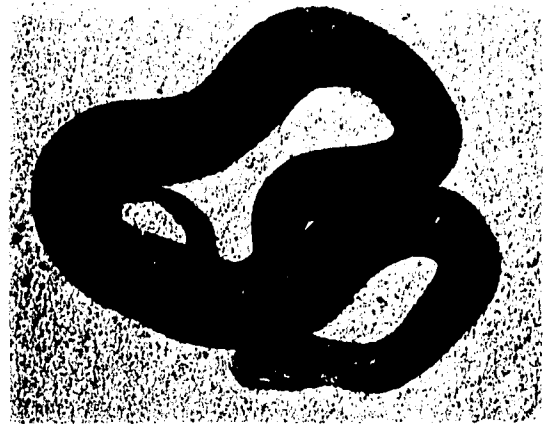


Fig. 51 Crotalus transversus



Fig. 52 Crotalus triseriatus

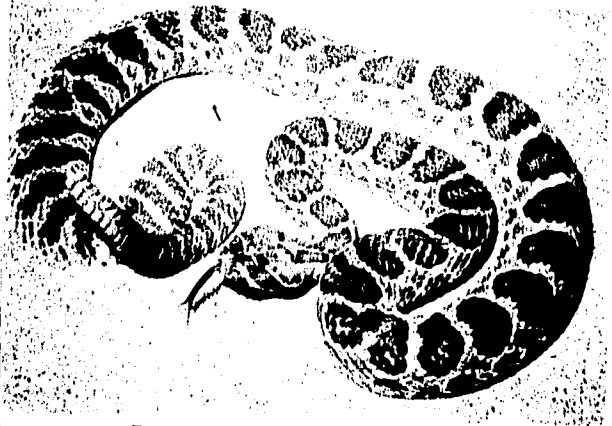


Fig. 53 Crotalus viridis



Fig. 54 Crotalus willardi

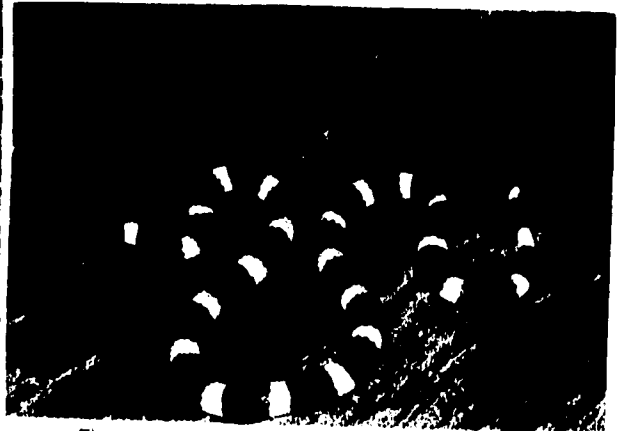


Fig. 55 Micruroides euryxanthus

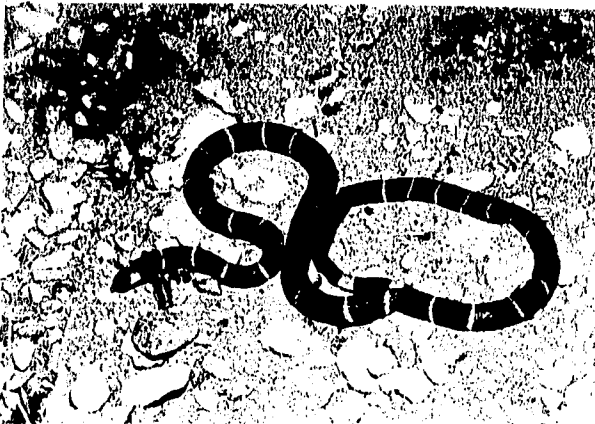


Fig. 56 Micrurus browni



Fig. 57 Micrurus diastema

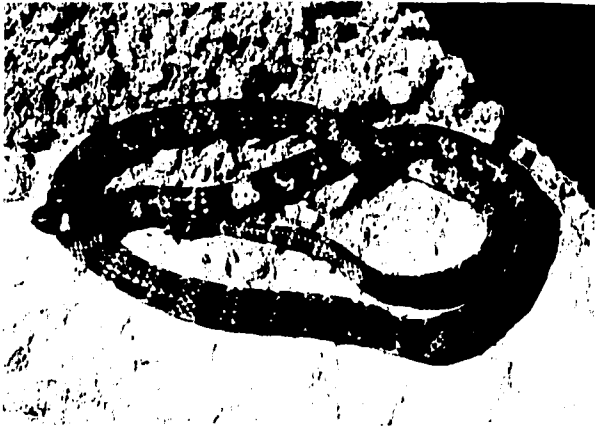


Fig. 58 *Micrurus elegans*

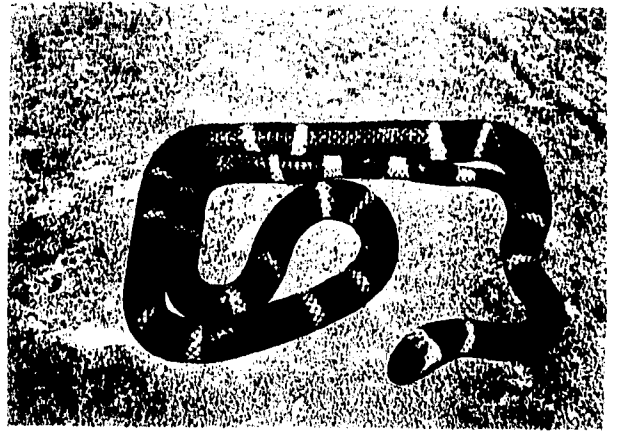


Fig. 59 *Micrurus distans*

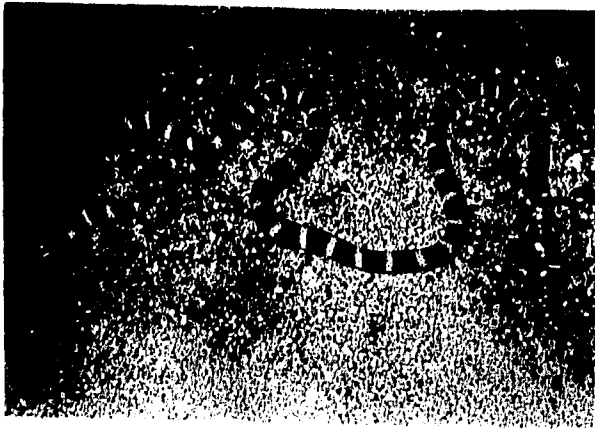


Fig. 60 *Micrurus ephippifer*



Fig. 61 *Micrurus fulvius*



Fig. 62 *Micrurus laticollaris*

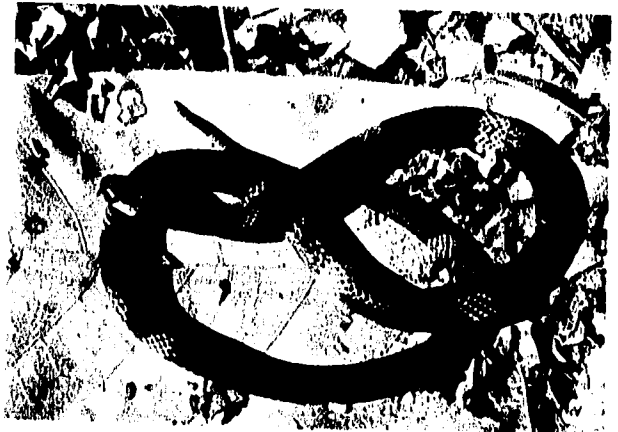


Fig. 63 *Micrurus latifasciatus*



Fig. 64 *Micrurus limbatus*



Fig. 65 *Micrurus nigrocinctus*

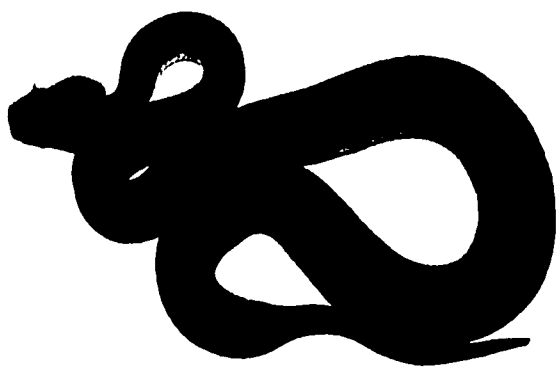


Fig. 66 Ophryacus undulatus



Fig. 67 Pelamis platurus

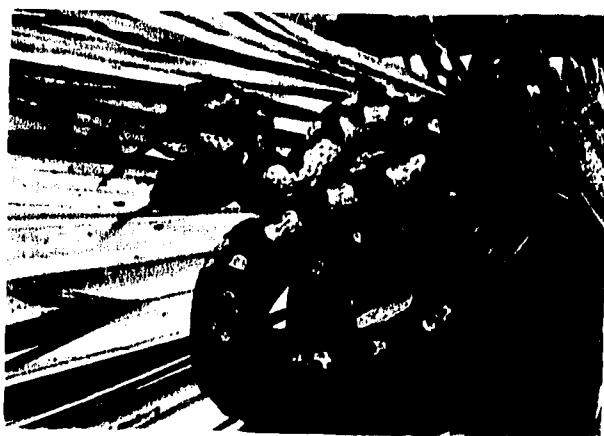


Fig. 68 Porthidium dunni



Fig. 69 Porthidium hespere

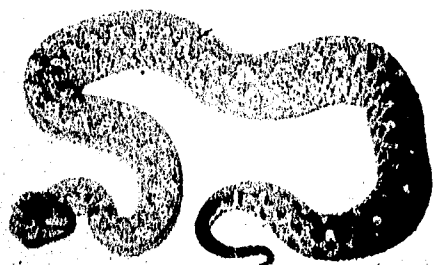


Fig. 70 Porthidium melanurum



Fig. 71 Porthidium nasutum

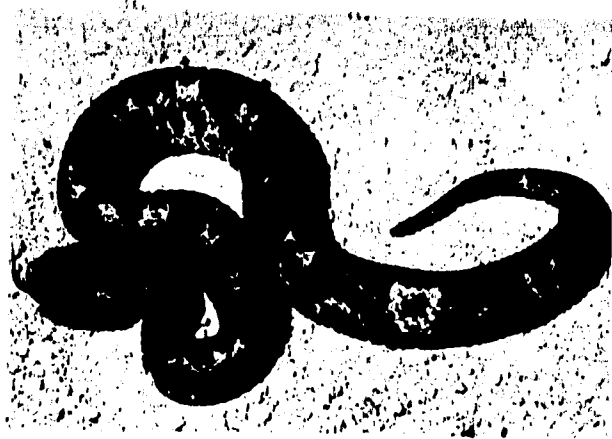


Fig. 72 Porthidium yucatanicum

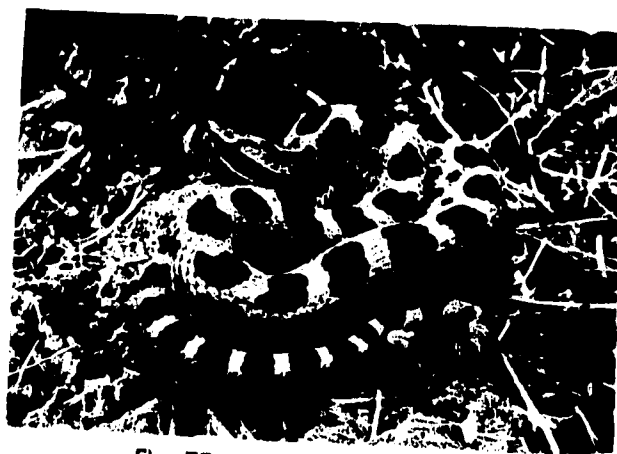


Fig. 73 Sistrurus catenatus





Fig. 74 Sistrurus rostratus.

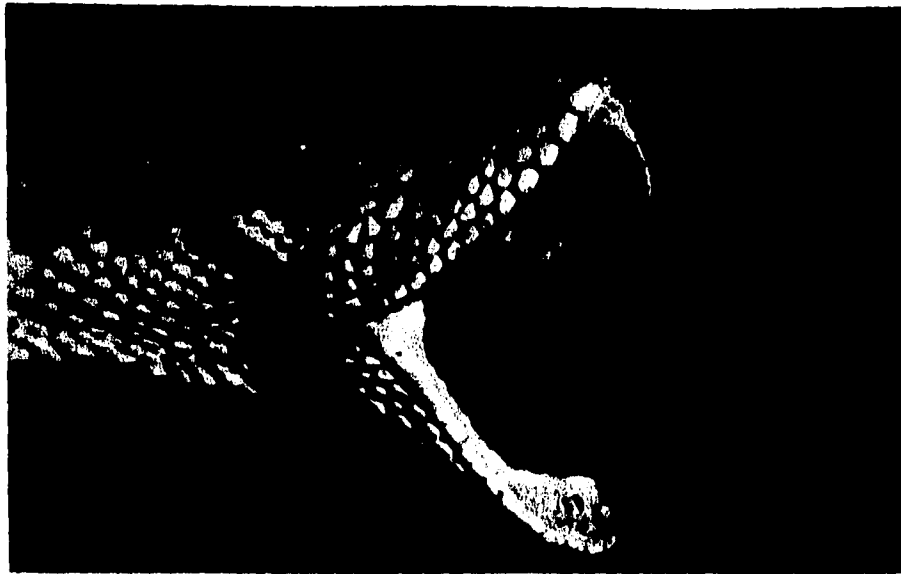


Fig. 75 Los dientes inyectores en una serpiente solenoglifa están cubiertos por una membrana que se retrae al tiempo de morder.



Fig. 76 Aparato venenoso de una serpiente solenoglifa. Los dientes inyectores se encuentran en varios estados de desarrollo; los que están en servicio son muy grandes. La glándula de veneno (G) es muy desarrollada.

ANEXO VIII

ESQUEMAS DE ALGUNAS ESPECIES DE SERPIENTES VENENOSAS 98

PRESENTES EN MEXICO

(TOMADOS DE CAMPBELL, J. A. Y W.W, LAMAR. 1989)

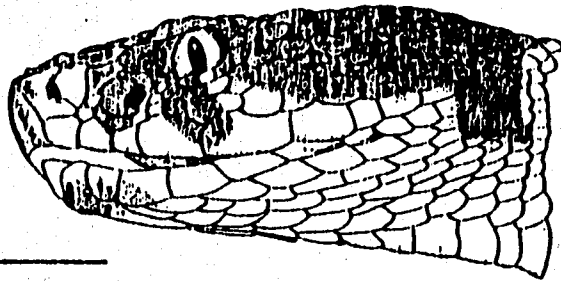


Fig. 77 Vista lateral de la cabeza de Atropoides nummifer  
La línea representa 5 mm.

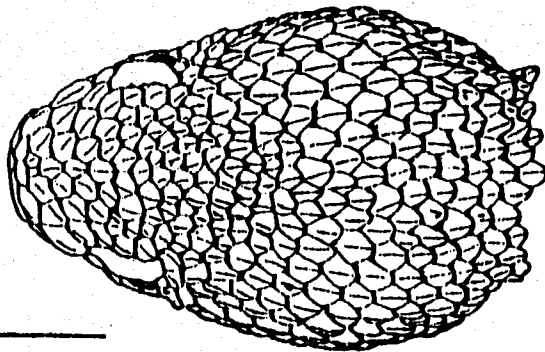


Fig. 78 Vista dorsal de la cabeza de Atropoides nummifer  
La línea representa 5 mm.

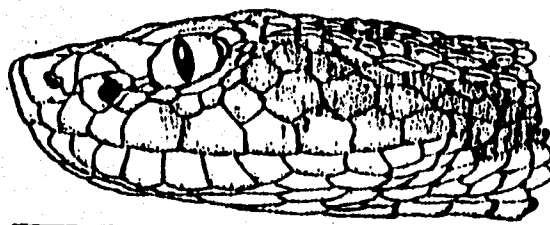


Fig. 79. Vista lateral de la cabeza de Cerrophidium godmani  
La línea rpresenta 5 mm.

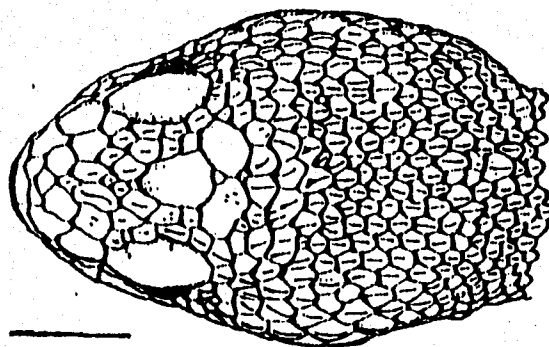


Fig. 80 Vista dorsal de la cabeza de Cerrophidium godmani  
La línea representa 5 mm.



Fig. 81 Vista lateral de la cabeza de Bothriechis aurifer  
La línea representa 5 mm.

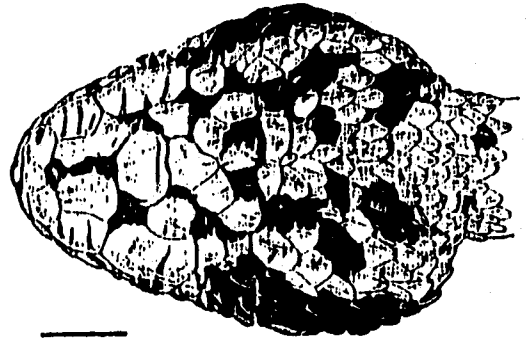


Fig. 82 Vista dorsal de la cabeza de Bothriechis aurifer  
La línea representa 5 mm.



Fig. 83 Vista lateral de la cabeza de Bothriechis schlegeli  
La línea representa 5 mm.

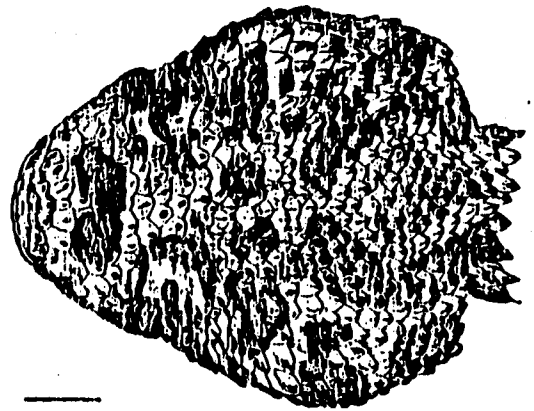


Fig. 84 Vista dorsal de la cabeza de Bothriechis schlegeli  
La línea representa 5 mm.

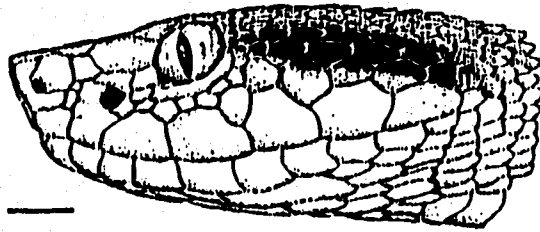


Fig. 85 Vista lateral de la cabeza de Bothrops asper  
Lo linea representa 5 mm.

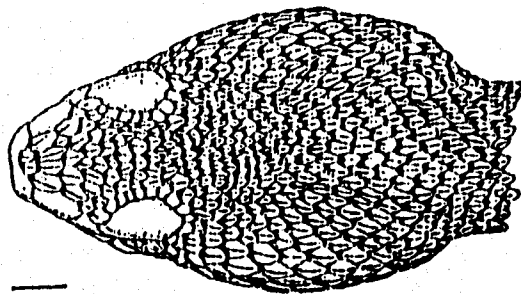


Fig. 86 Vista dorsal de la cabeza de Bothrops asper  
Lo linea representa 5 mm.

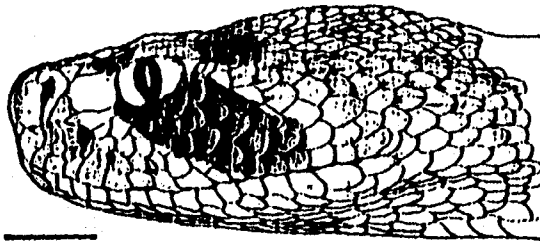


Fig. 87 Visto lateral de lo cabeza de Crotalus atrox —  
La linea rpresento 5 mm.

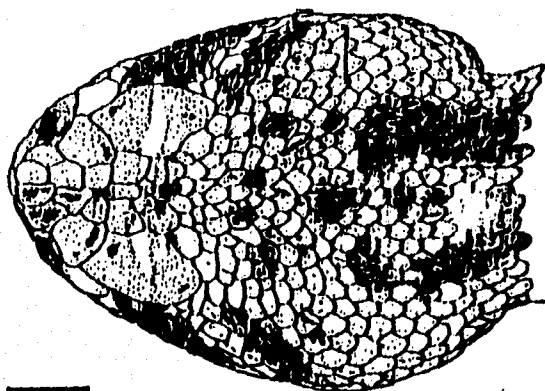


Fig. 88 Visto dorsol de lo cabeza de Crotalus atrox  
La linea representa 5 mm.

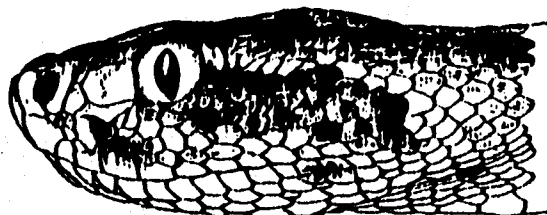


Fig. 89 Vista lateral de la cabeza de Crotalus durissus  
La línea representa 5 mm.

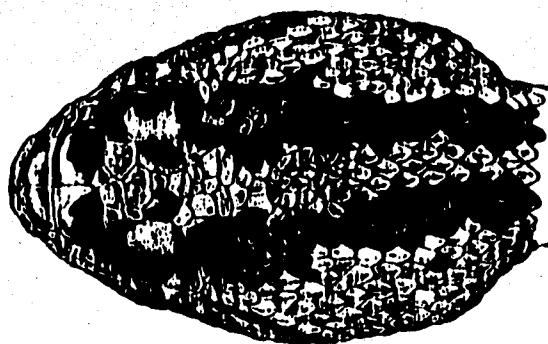


Fig. 90 Vista dorsal de la cabeza de Crotalus durissus  
La línea representa 5 mm.

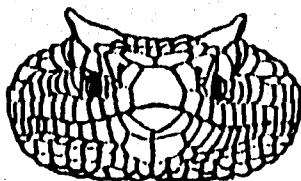


Fig. 91 Vista frontal de Crotalus cerastes  
Notese la elevación de las supraoculares.

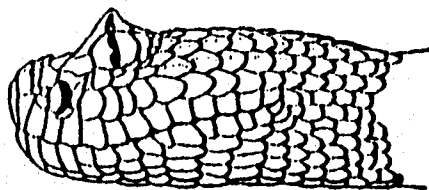


Fig. 92 Vista lateral de Crotalus cerastes.  
Notese la elevación de las supraoculares.



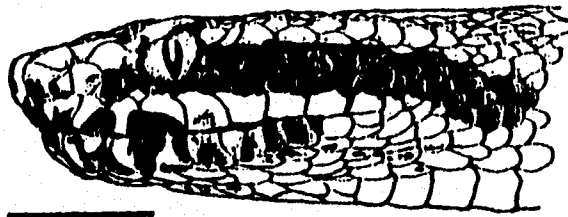


Fig. 93 Vista lateral de la cabeza de Crotalus intermedius  
La línea representa 5 mm.

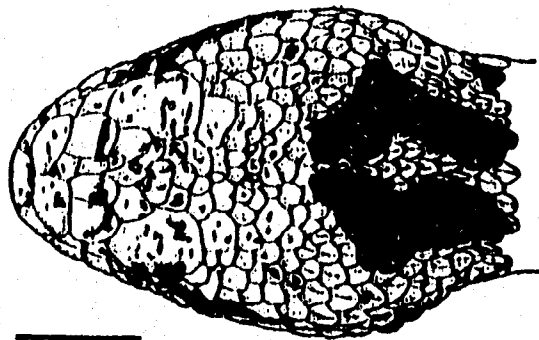


Fig. 94 Vista dorsal de la cabeza de Crotalus intermedius  
La línea representa 5 mm.

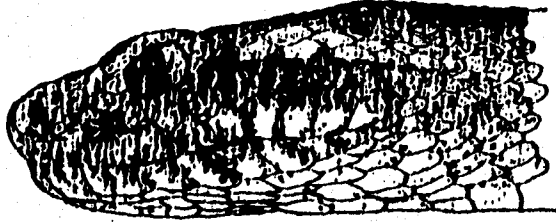


Fig. 95 Vista lateral de la cabeza de Crotalus lepidus.  
Lo línea representa 5 mm.

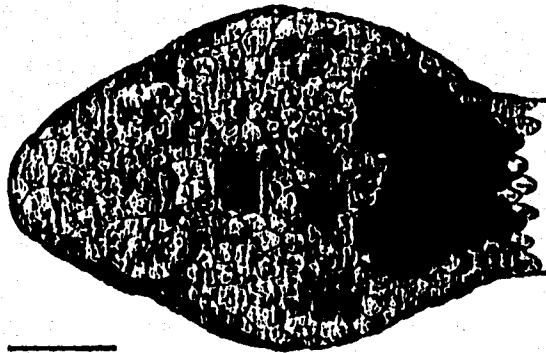


Fig. 96 Vista dorsal de la cabeza de Crotalus lepidus.  
Lo línea representa 5 mm.

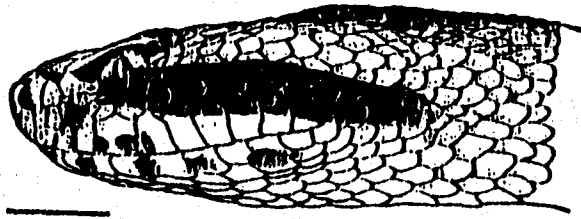


Fig. 97. Visto lateral de la cabeza de Crotalus triseriatus  
Lo lineo represento 5 mm.

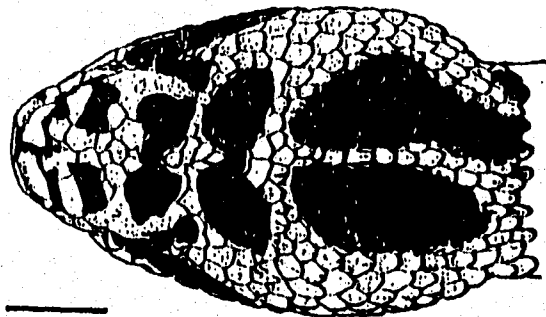


Fig. 98 Visto dorsal de la cabeza de Crotalus triseriatus  
Lo lineo represento 5 mm.

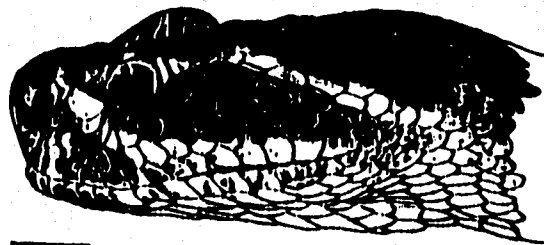


Fig. 99 Vista lateral de la cabeza de *Crotalus viridis*  
La línea representa 5 mm.

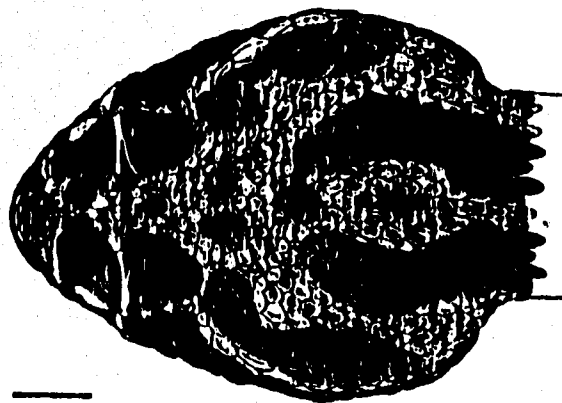


Fig. 100 Vista dorsal de la cabeza de *Crotalus viridis*  
La línea representa 5 mm.

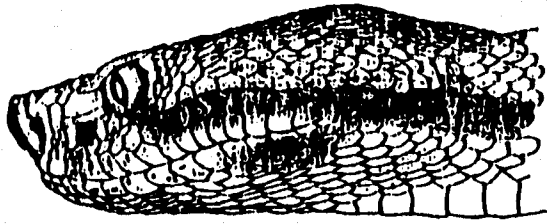


Fig. 101 Vista lateral de la cabeza de Crotalus willardi  
La línea representa 5 mm.

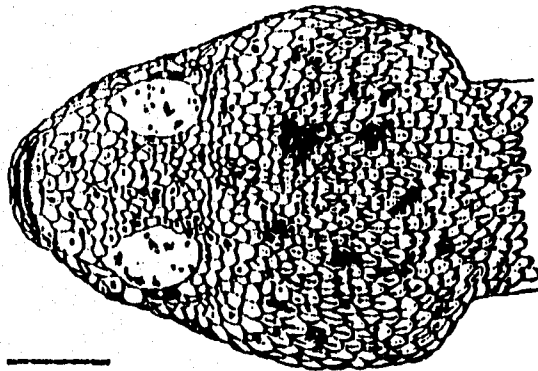


Fig. 102 Vista dorsal de la cabeza de Crotalus willardi  
La línea representa 5 mm.

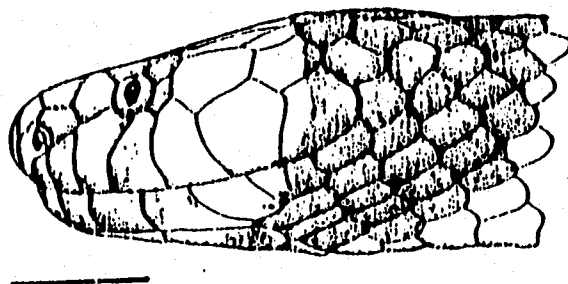


Fig. 103 Visto lateral de la cabeza de *Micrurus browni*  
La línea representa 5 mm.

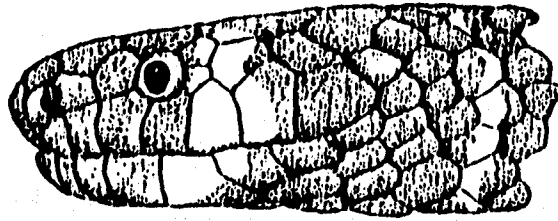


Fig. 104 Vista lateral de la cabeza de *Micrurus elegans*  
La línea representa 5 mm.

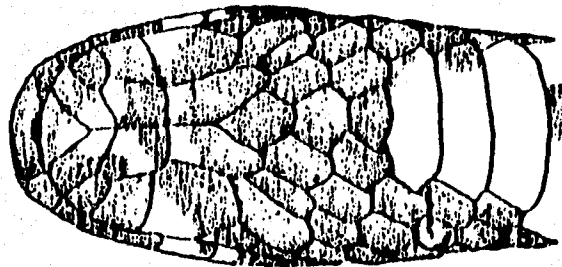


Fig. 105 Vista ventral de la cabeza de *Micrurus elegans*  
La línea representa 5 mm.

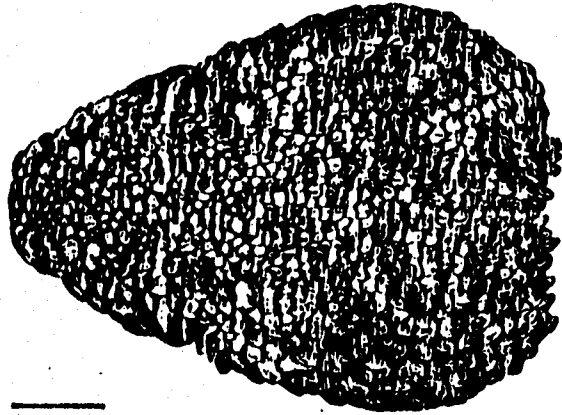


Fig. 106 Vista dorsal de la cabeza de *Ophryacus undulatus*  
La línea representa 5 mm.

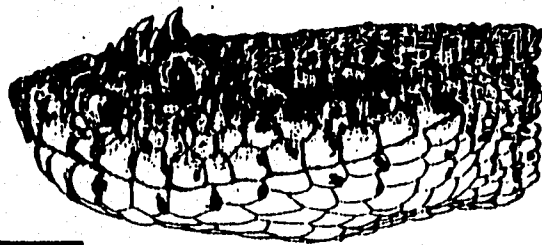


Fig. 107 Vista lateral de la cabeza de *Ophryacus undulatus*  
La línea representa 5 mm.

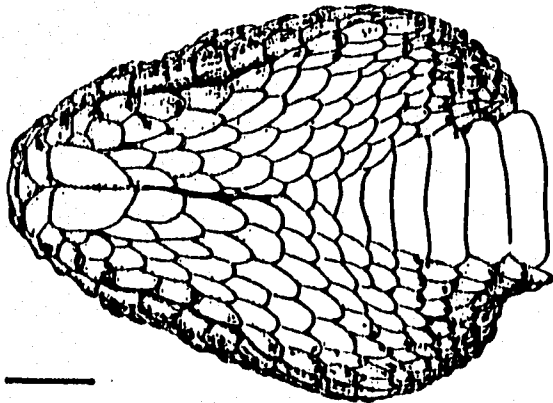


Fig. 108 Vista ventral de la cabeza de *Ophryacus undulatus*  
La línea representa 5 mm.



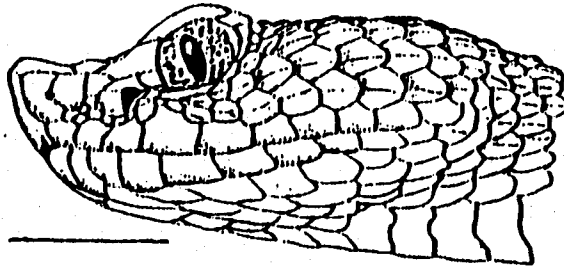


Fig. 109 Visto lateral de la cabeza de Porthidium dunnii  
La línea representa 5 mm.

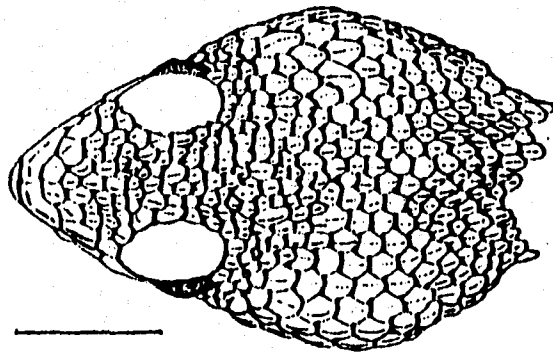


Fig. 110 Visto dorsal de la cabeza de Porthidium dunnii  
La línea representa 5 mm.

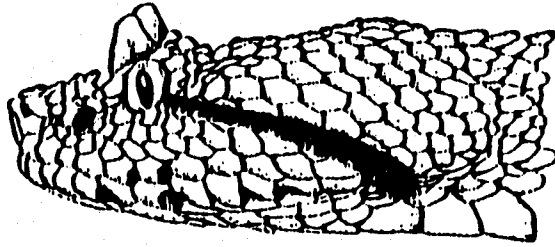


Fig. 111 Visto lateral de la cabeza de Porthidium melanurum  
Lo línea representa 5 mm.

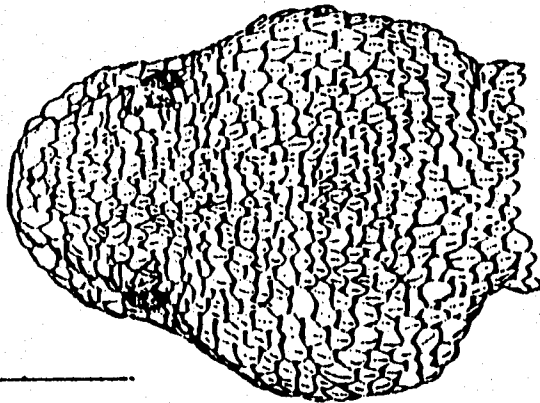


Fig. 112 Visto dorsal de la cabeza de Porthidium melanurum  
Lo línea representa 5 mm.

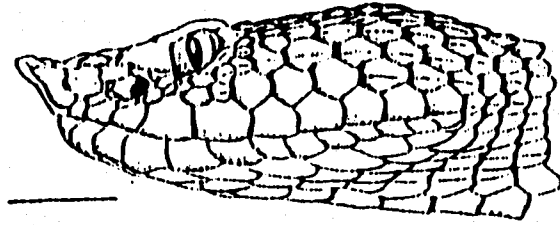


Fig. 113 Vista lateral de la cabeza de Porthidium nasutum  
La línea representa 5 mm.

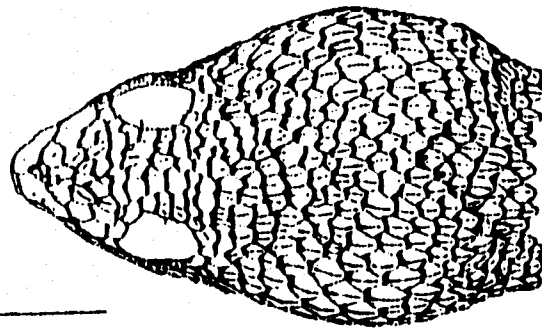


Fig. 114 Vista dorsal de la cabeza de Porthidium nasutum  
La línea representa 5 mm.