

# ✓ REVISTA

## FACULTAD NACIONAL DE AGRONOMIA

### MEDELLIN\*

UNAL - Medellín



64001000072288

Vol. XXXVI

Reimpresión: septiembre 1985

Nº 1

COMITE DE PUBLICACION DE LA REVISTA

DIRECTOR: LUZ MARINA MONTOYA H., I.A.M.S.

CARLOS REYES S, I.A.M.S., IGNACIO ACEBEDO A., Zootecnista,

CARLOS ESCOBAR S., I.A., EDGAR PIEDRAHITA C., I.F.,

CARLOS SALAZAR M., I. Agr. M.E.

Tarifa para Libros y Revistas editadas en Colombia Permiso Nº 59  
de la Administración Nacional Postal.

Dirección Postal: Biblioteca Facultad de Agronomía

Universidad Nacional - Medellín - Colombia S. A.

Apartado Aéreo 568

\*Organo divulgativo de la Facultad de Agronomía. Universidad Nacional  
de Colombia, Seccional de Medellín y sus carreras: Agronomía,  
Ingeniería Agrícola, Ingeniería Forestal y Zootecnia.

Edición e impresión en Editorial Lealon, Medellín, Colombia.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SERIE AGRONOMIA

## CONTENIDO

|   |     |
|---|-----|
| INTRODUCCION  | 7   |
| BREVE RECUENTO HISTORICO DE LA OFIDIOLOGIA COLOMBIANA   | 8   |
| Capítulo I  |     |
| CARACTERISTICAS GENERALES                               | 11  |
| Capítulo II   |     |
| SERPIENTES COLOMBIANAS                                  | 59  |
| Capítulo III  |     |
| APARATO VENENOSO  | 103 |
| Capítulo IV   |     |
| CLASIFICACION FISIOPATOLOGICA DE LOS EFECTOS DEL VENENO | 125 |
| Capítulo V  |     |
| MORDEDURA POR SERPIENTES VENENOSAS EN ANTIOQUIA         | 153 |
| LISTA DE NOMBRES POPULARES Y CIENTIFICOS                | 159 |
| BIBLIOGRAGIA  | 165 |

---

Esta publicación ha sido realizada con el patrocinio del  
Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas  
y Proyecto Especial "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS  
Establecimiento público adscrito al Ministerio de Educación  
Nacional cuyo objetivo principal es impulsar el desarrollo  
científico y tecnológico de Colombia.

Colaboraron además con la financiación para la edición de este número  
especial de la Revista Facultad Nacional de Agronomía:

Universidad Nacional de Colombia, VICE-RECTORIA ACADEMICA

CARTON DE COLOMBIA

FONDO GANADERO DE ANTIOQUIA

# SERPIENTES DE COLOMBIA

**GUIA PRACTICA PARA SU CLASIFICACION  
Y TRATAMIENTO DEL ENVENENAMIENTO  
CAUSADO POR SUS MORDEDURAS**

*Silvia Botín*  
Regalo de Natalia  
1988

**Por: RODRIGO ANGEL M.**

El autor es médico de la Universidad de Antioquia y profesor de patología por animales ponzoñosos durante varios años.

Este trabajo recibió el 2º premio en el Concurso Nacional de Obras Médicas en 1982.

Marzo de 1982

Medellín



## INTRODUCCION

Desde el origen de  
distintos pueblos y sus  
socioculturales, la selección  
toda de estos países  
mal de nosotros de los

— Con el tiempo, por el  
logro humano y la  
necesidad de un  
animal en el  
en Colombia, el

## AGRADECIMIENTO

### DEDICO

A la memoria de mis padres

A mi esposa e hijos

A mis hermanos

Al campesino colombiano

Al médico rural.



## AGRADECIMIENTO

*Al muy ilustre Hermano Daniel, sin cuyos consejos y orientación no hubiera sido posible la clasificación de las serpientes que ilustran este manual. Al Ingeniero de Minas José María, por el valioso material suministrado. A mis colegas, amigos y demás personas que con sus críticas y estímulos me ayudaron a realizar este bosquejo general sobre ofidiología médica.*

*El Autor.*

# INTRODUCCION

Dr. Rodrigo Angel Mejía\*

Desde el origen del hombre, a través de la evolución de las distintas culturas y aún en la época actual en un amplio sector sociocultural, la serpiente ha sido considerada como un animal dotado de ciertos poderes sobrenaturales, bien sea como fuente de mal, de beneficio, de poder, de sabiduría o de salud.

Considerada por su aspecto tóxico, la influencia en la patología humana es evidente y de gran importancia como causa de morbilidad sobre todo en aquellos países donde se le considera animal sagrado. En el aspecto simbólico, el folklor es abundante en creencias y tradiciones, que generalmente coinciden en la mayoría de los pueblos.

En un país tropical como Colombia, con diversidad de climas y bosques, las serpientes venenosas de gran poder tóxico son también abundantes y significan un peligro real para nuestra población campesina en lucha abierta con la naturaleza.

Los envenenamientos causados por sus mordeduras, graves de por sí, empeoran frecuentemente debido a diversos factores tales como la escasez y alto costo del suero antiofídico y la demora en la atención médica, condicionada esta última no sólo por la deficiencias de nuestras vías de comunicación, sino por la influencia nefasta del curandero.

Sobre tema tan importante de nuestra patología, es entonces necesario que nuestras instituciones educativas y las encargadas de velar por la salud, se preocupen no sólo por su adecuada enseñanza y divulgación, sino también por la fabricación de antídotos específicos contra nuestras especies venenosas. A este propósito, y también como una ayuda elemental al médico rural en beneficio de nuestra población, va dirigido el esfuerzo de este manual.

---

\* Médico de planta de la Caja de Previsión Social de la Universidad Nacional, Seccional Medellín.

## BREVE RECUENTO HISTORICO DE LA OFIDIOLÓGIA COLOMBIANA

Los primeros trabajos de investigación acerca de nuestra ofidiofauna se deben a herpetólogos europeos quienes realizaron sus pesquisas en el siglo pasado. Entre ellos son dignos de mención Duméril & Bibron, Goudot, Degenhardt, Berthold, Peters.

En 1889, el doctor Andrés Posada Arango, esclarecida figura de la medicina antioqueña y del país, publicó en los Anales de la Academia de Medicina, sus "Apuntamientos para la Ofidiología Colombiana", trabajo en el cual describe la clasificación del género *Bothrops* de acuerdo con su interpretación. Más tarde publica sus "Estudios Científicos", obra en la cual dedica buena parte a la descripción de las serpientes es en Antioquia y hace comentarios acerca del tratamiento del envenenamiento causado por mordeduras de dichos ofidios.

En 1896, el doctor Evaristo García, prestigioso médico y escritor vallecaucano, publica en París, un extraordinario trabajo intitulado "Los ofidios venenosos del Cauca. Métodos empíricos y racionales empleados contra los accidentes de las mordeduras producidos por esos reptiles". En esta obra hace una descripción de las características anatomofisiológicas de las serpientes; la clasificación de las diferentes especies venenosas; un estudio de las manifestaciones clínicas del envenenamiento; una crítica a los métodos empíricos empleados por los curanderos y a los utilizados por la medicina de la época; el resumen de los primeros auxilios, etc. Cabe a este investigador el honor de haber descrito por vez primera la especie conocida en la región del río Dagua con el nombre vulgar de rabo de chucha, cuyo nombre científico, *Bothrops punctatus*, fue asignado por él.

Este trabajo puede considerarse como una obra clásica de lectura amena e interesante, ilustrada con hermosas láminas en color, y que contribuyó en forma importante al conocimiento de nuestras serpientes.

En este siglo, gracias a la continua y meritoria labor de los hermanos Nicéforo María, Apolinar María y Daniel, y con la asesoría del profesor Afranio do Amaral del Instituto Butantán del Brasil, se estableció en forma más firme y amplia el conocimiento verdadero de nuestros ofidios. También el herpetólogo norteamericano Emmett Reid Dunn, publicó valiosos trabajos sobre nuestros reptiles en la revista *Caldasia*, y finalmente el doctor Federico Medem, biólogo y jefe del Instituto Roberto Franco de Villavicencio, publicó una magnífica revisión del tema en el año 1968, trabajo que en mi concepto es la recopilación más actualizada del conocimiento de nuestros reptiles.

Los primeros trabajos de investigación sobre los ofidios de Colombia se deben a herpetólogos europeos quienes realizaron sus pesquisas en el siglo pasado. Entre ellos son dignos de mención Humboldt & Bonpland, DeGoussard, Berthold, Peters.

En 1866, el doctor Andrés Posada Arango, ecuatoriano figura de la medicina antioqueña y del país, publicó en los *Anales de la Academia de Medicina* sus "Apuntes para la Orfología Colombiana", trabajo en el cual describe la clasificación del ofidio *Batrachoseps* de acuerdo con su interposición. Más tarde publica sus "Escritos Científicos", obra en la cual dedica buena parte a la descripción de las serpientes de la Antioquia y hace comentarios acerca del tratamiento del envenenamiento causado por mordeduras de dichos ofidios.

En 1866, el doctor Evaristo García, prestigioso médico y escritor ecuatoriano, publica en París un extraordinario trabajo intitulado "Los ofidios venenosos del Ecuador. Métodos empíricos y razonados empleados contra los accidentes de las mordeduras producidas por esos reptiles". En esta obra hace una descripción de las características anatómicas de las serpientes; la clasificación de las diferentes especies venenosas; un estudio de las manifestaciones clínicas del envenenamiento; sus críticas a los métodos empíricos empleados por los curanderos y a los utilizados por la medicina de la época; el resumen de los primeros auxilios, etc. Cabe a este investigador el honor de haber descrito por vez primera la especie conocida en la región del río Upará con el nombre vulgar de tala de chucha, cuyo nombre científico es *Bothrops punctatus*, fue asignado por él.

Este trabajo puede considerarse como una obra clásica de la medicina antigua e intervinieron ilustrados con brillantez en colaboración y que contribuyó en forma importante al conocimiento de nuestros ofidios.

## CAPITULO I

### CARACTERISTICAS GENERALES

Las serpientes son animales vertebrados, de forma alargada, con cabeza, cuerpo y cola; carecen de extremidades y están cubiertas de escamas. Pertenecen al Phylum Cordata, clase reptiles, orden escamados, suborden ofidios. Entre 2.500 a 3.000 se calcula el número total de especies que existen en el mundo, pero son más abundantes en las zonas tropicales y subtropicales donde encuentran condiciones más adecuadas para su desarrollo y multiplicación.

La mayoría de las serpientes son terrestres, algunas arborícolas, y casi todas se desplazan con gran facilidad en el agua. Existe además un grupo bien diferenciado: el de las serpientes marinas, que son de vida estrictamente acuática.

De las serpientes terrestres se estima que la mayoría son inofensivas y sólo el 10 a 15% son verdaderamente venenosas y peligrosas para el hombre. En Colombia, país de variada topografía y formaciones vegetales, son abundantes y se encuentran desde las aguas del océano Pacífico y el nivel del mar, hasta alturas de 3.000 metros aproximadamente. En las selvas de bosque húmedo tropical tenemos la serpiente venenosa de mayor tamaño de América, *Lachesis muta* (verrugoso), rieca, cascabel muda o bushmaster), y en la selva amazónica, *Eunectes murinus* (anaconda, guío), catalogada como la serpiente más voluminosa del continente americano y quizá del mundo. En las islas de San Andrés y Providencia son escasas, pero en la isla de Gorgona son más abundantes y se encuentran especies venenosas como *Bothrops atrox*. En algunos lugares del mundo como Irlanda e Islandia, no se ha demostrado su presencia.

Se acepta que los reptiles hicieron su aparición en el período Carbonífero de la era Paleozoica, es decir hace aproximadamen-

te unos doscientos ochenta millones de años. Posteriormente, en el Cretáceo superior, hace ciento treinta y cinco millones de años, aparecen los primeros ofidios. Según Medem<sup>(1)</sup>, entre las familias actuales existentes, las Boidae se conocen desde el Eoceno, y las Colubridae, Elapidae y Viperidae, desde el Mioceno, o sea desde hace unos veintiocho millones de años.

### Esqueleto

Está compuesto por el cráneo, la columna vertebral y las costillas. Algunas serpientes como las boas, tienen vestigios de huesos pélvicos.

El cráneo es alto y estrecho, las órbitas tienden a situarse hacia atrás y las mandíbulas, que son largas y móviles, están unidas en su extremidad anterior por un ligamento elástico, y en la parte posterior se articulan al hueso cuadrado. Estas características permiten una apertura bucal muy grande y capacitan a las serpientes para engullir presas de un diámetro mayor que el de su cuerpo.

En cuanto a la forma de la cabeza, ésta puede ser ovoide o alargada como en la mayoría de las serpientes inofensivas (Fig. 1), o triangular como en casi todas las especies venenosas (víboras), rasgo que les confiere a algunas de ellas nombres gráficos como "cabeza de candado" (*Bothrops schlegelii* o "fer de lance", *Bothrops atrox*, *Bothrops lanceolatus*) (Fig. 2).

De acuerdo con la forma y movilidad del maxilar superior, la distribución de la dentadura y la presencia de aparato venenoso, existen en el cráneo variaciones estructurales de gran importancia para la clasificación de las serpientes, y que a la vez configuran las series aglifa, opistoglifa, proteroglifa y solenoglifa.

Las aglifas, (Fig. 3) se caracterizan por tener una doble hilera de dientecillos de tamaño igual, distribuidos en el maxilar superior y en los huesos pterigoideo y palatino. Estos dientecillos son afilados, curvos y dirigidos hacia atrás, lo que permite retener la presa y facilitar su ingestión. Carecen de aparato venenoso, pero algunas especies de gran desarrollo como las boas, pueden causar desgarros de alguna consideración cuando muerden a sus víctimas. Esta serie comprende especies de las familias Boidae y Colubridae.

Las opistoglifas, (Fig. 4) tienen como las anteriores, una



FIG. 1: Cabeza de serpiente no venenosa. Obsérvese la forma ovoide o alargada.  
*Clelia clelia* (cazadora negra)



FIG. 2: *Bothrops schlegelii* (cabeza de candado). Obsérvese la forma triangular.

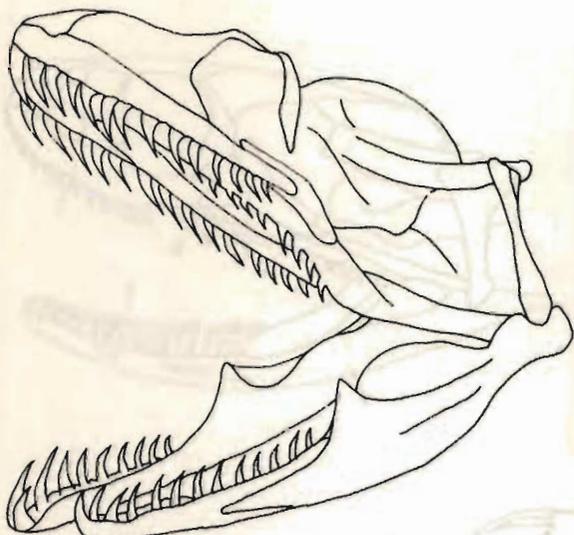


FIG. 3a: AGLIFA  
Cráneo de *Boa constrictor*.



FIG. 3b: AGLIFA

Fig. 3a. *Boa constrictor*.  
Cráneo de *Fejanis platyrus*  
(serpiente de mar).  
Dibujos tomados del natural.

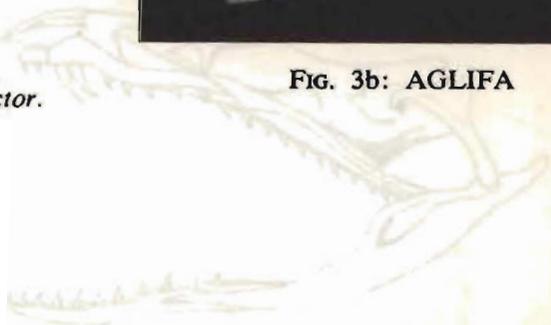


FIG. 4a: OPISTOGLIFA

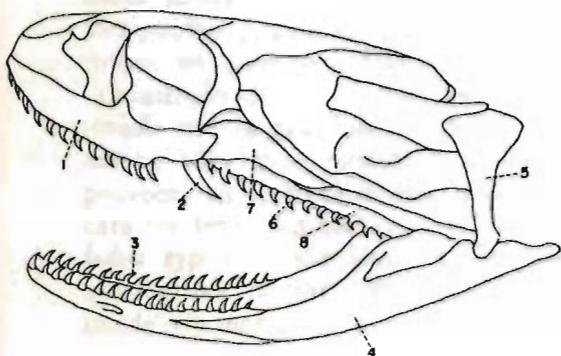


FIG. 4b: OPISTHOGLIFA  
Cráneo de *Cloelia cloelia*  
(Cazadora negra, zopilota,  
musurana).

1. Maxilar
2. Colmillo inyector de veneno
3. Dientes mandibulares
4. Mandíbula
5. Hueso cuadrado
6. Dientes pterigoideos
7. Ectopterigoideo
8. Pterigoideo

Dibujo tomado del natural.

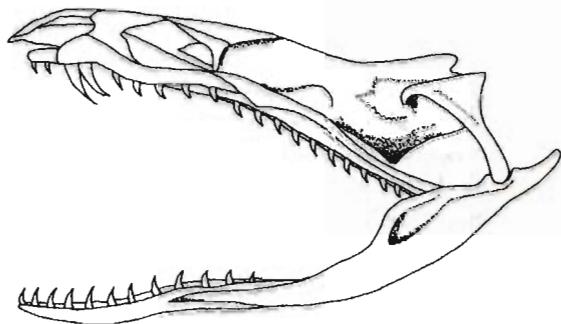


FIG. 5a: PROTEROGLIFA  
Cráneo de *Pelamis platurus*  
(serpiente de mar).

Dibujo tomado del natural.



FIG. 5b: PROTEROGLIFA

doble hilera de dientecillos que asientan en el maxilar superior, pterigoideo y palatino, pero en el extremo posterior del maxilar tienen un pequeño colmillo inyector de veneno de una longitud aproximada de 2 a 3 mm, ranurado dirigido hacia atrás y comunicado con la glándula venenosa. El veneno de estas serpientes es nocivo sólo para animales menores, pero accidentalmente puede provocar en el hombre manifestaciones locales y aún sistémicas de carácter leve. Sin embargo, existen dos especies africanas: *Dispholidus typus* "boomslang" y *Theletornis kirilandii* "bird snake", opistoglifas pertenecientes a la familia Colubridae cuyo veneno puede ser mortal para el hombre.

En las proteroglifas, (Fig. 5 y 6), el maxilar superior es alargado y en su extremo anterior tiene un colmillo pequeño, curvo, dirigido hacia atrás, perforado interiormente y comunicado con la glándula productora de veneno. Su longitud, tanto en las corales como en las serpientes marinas no excede de 2 ó 3 mm, hecho que permite suponer, que el veneno al ser inoculado, queda superficialmente en los tejidos y que mediante una succión rápida y vigorosa, podría removerse una cantidad apreciable de dicho veneno del sitio de inoculación, lo cual podría disminuir la intensidad de la manifestación del envenenamiento. En el resto de su extensión existen algunos dientecillos que, como los pterigoideos y palatinos sólo tienen la misión mecánica de ayudar a la ingestión de la presa. Esta serie comprende las especies de la familia Elapidae, entre ellas las cobras de Africa y Asia, numerosas especies australianas, las corales venenosas y las serpientes de mar, catalogadas estas últimas como las más venenosas de todas las serpientes.

La serie solenoglifa, (Fig. 7) presenta una disposición más dinámica: el maxilar superior es corto y voluminoso y mediante un sistema muscular apropiado se desplaza ampliamente en sentido antero-posterior. A él se une un colmillo largo, perforado interiormente a modo de aguja hipodérmica, ligeramente curvo hacia atrás y que se comunica con una glándula venenosa muy bien desarrollada. En las víboras americanas dichos colmillos pueden alcanzar una longitud mayor de dos centímetros. Estos colmillos se mudan periódicamente y son remplazados por los de reserva que van colocándose en su lugar cuando el colmillo funcionando es eliminado. A veces el colmillo nuevo se coloca en su lugar antes de que el viejo haya sido removido y entonces es posible encontrar dos colmillos en el mismo sitio.

La columna vertebral está compuesta por cien a cuatrocientos

tas vértebras, unidas de tal manera que permite movimientos muy amplios en sentido lateral. En la región dorsal conforman el canal vertebral en el cual se halla alojada la médula vertebral.

Hacia los lados se articulan las costillas, que se hallan libres en su extremidad anterior debido a la ausencia del esternón. Este hecho permite al esófago una gran distensión.

### *Locomoción.*

La forma de su cuerpo, la especial estructura músculo-esquelética y la presencia de escamas en su piel, dan a la serpiente una gran flexibilidad que le permite desplazarse fácilmente con movimientos ondulatorios. De acuerdo con Gans <sup>(2)</sup>, estos movimientos son de cuatro tipos: ondulaciones laterales (que es el más frecuente), rectilíneo, progresión en concertina y lateral. A pesar de ello, la energía muscular es limitada y las serpientes son físicamente activas sólo por cortos períodos de tiempo y no recorren grandes distancias en búsqueda de alimento. Se estima que la velocidad de desplazamiento no es mayor de tres millas por hora <sup>(8)</sup>.

### *Tegumentos*

La piel es seca, elástica, cubierta de escamas, carente de glándulas sudoríparas y compuesta por la epidermis y la dermis. En la cloaca existen un par de glándulas encargadas de producir una sustancia de olor sui generis, que se supone puede estar relacionada con la atracción sexual, o servir como medio de defensa contra sus enemigos naturales.

### *Escamas*

Son de tamaño, forma y número variable de acuerdo con la especie y su distribución anatómica. Además son muy útiles para la clasificación y diferenciación de las especies venenosas con las inofensivas. En cuanto a la superficie, ésta puede ser lisa y brillante como se observa en casi todas las serpientes no venenosas, (Fig. 8) o por el contrario, rugosas o aquilladas, como en las serpientes venenosas de la subfamilia Crotalinae (víboras) (Fig. 9).

De acuerdo con su distribución anatómica debemos considerar la cabeza, el cuerpo y la cola.



FIG. 6a: PROTEROGLIFA  
Cráneo de *Micrurus miparitus*  
(coral, coral rabo de ají).

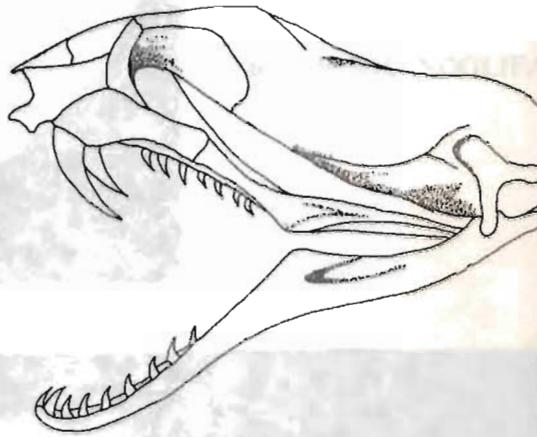


FIG. 6b: PROTEROGLIFA  
Cráneo de *Micrurus miparitus*  
(coral, coral rabo de ají).  
Dibujo tomado del natural.

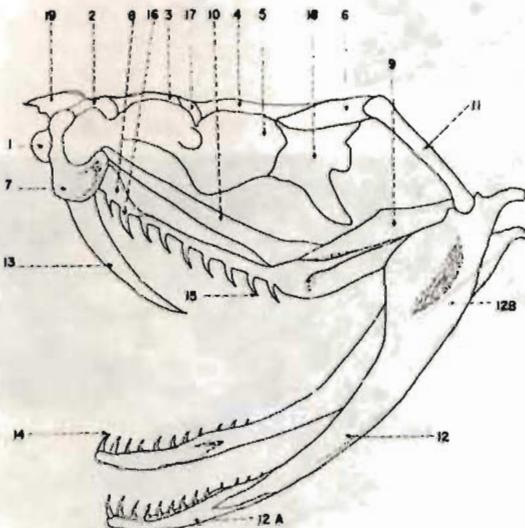
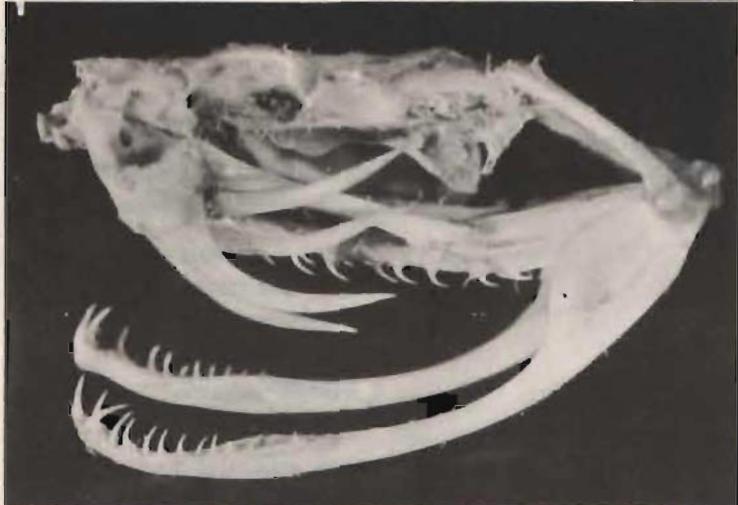


FIG. 7a: SOLENOGLIFA  
Cráneo de *Bothrops atrox*

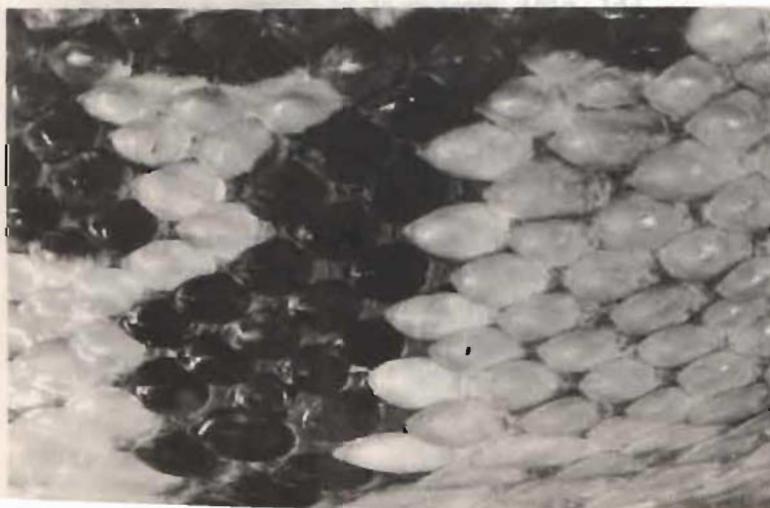
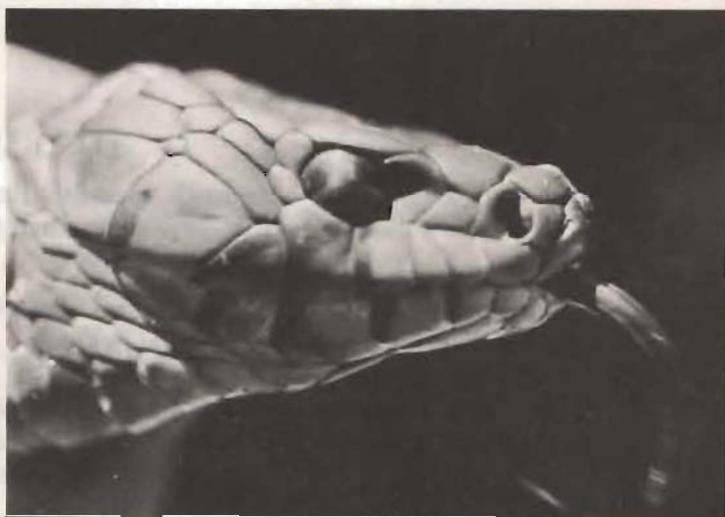
1. Premaxilar
2. Prefrontal
3. Frontal
4. Parietal
5. Basiesfenoides
6. Escamoso
7. Maxilar
8. Palatino
9. Pterigoideo
10. Ectopterigoideo
11. Cuadrado
12. Mandíbula
- 12A. Dentario
- 12B. Articular
13. Colmillo
14. Dientes mandibulares
15. Dientes pterigoideos
16. Dientes palatinos
17. Post-frontal
18. Basioccipital
19. Nasal



las laterales y  
101 en un lado

FIG. 7b:  
Cráneo de SOLENOGLIFA

FIG. 8:  
Escamas lisas  
Cabeza de *Drymarchon co-  
rais m.* (cazadora)



... en hilera longitudinales en número de

...  
...  
...  
...  
...

FIG. 9:  
Escamas rugosas  
*Laquesis muta*  
(verrugoso)

...  
...

Cabeza. Se clasifica por sus escamas dorsales, laterales y ventrales o inferiores. Las escamas dorsales (Fig. 10), en orden de adelante hacia atrás son:

- Rostral
- Internasales
- Prefrontales
- Frontal
- Supraoculares y
- Parietales.

Las laterales son:

- Nasal
- Loreal
- Preoculares
- Supraoculares
- Post-oculares
- Temporales
- Supralabiales (Fig. 11).

En la región ventral debemos distinguir las labiales inferiores, submandibular mediana, submandibulares anteriores y posteriores (Fig. 12).

En el cuerpo debemos considerar las escamas ventrales o gastrostegas (Fig. 13), que son anchas y dispuestas en sentido transversal a lo largo del eje longitudinal del cuerpo. Son muy desarrolladas e importantes en las serpientes terrestres pues sirven de punto de apoyo en la locomoción. No existen o son rudimentarias en las serpientes marinas.

Las escamas dorsales se hallan superpuestas en su extremidad distal y distribuidas en hileras longitudinales en número variable de acuerdo con la especie, (Fig. 14).

Las escamas de la cola, llamadas subcaudales o urostegas, son las situadas en la región ventral. Pueden ser enteras como en el *Crotalus durissus* L., (cascabel) (Fig. 15), o divididas como en el *Bothrops atrox* (mapaná) (Fig. 16), *Lachesis muta* (verrugoso) y en un gran número de serpientes no venenosas.

En algunas especies como *Bothrops atrox* (mapaná) y *Lachesis muta* (verrugoso), la escama terminal de la cola adopta una forma puntiaguda, a la cual el vulgo le atribuye propiedades venenosas (Fig. 17). En otras como la cascabel, las escamas terminales en forma de cúpula o de campana, en mudas sucesivas,

se sitúan unas dentro de las otras, formando una estructura muy peculiar, llamada cascabel, que puede vibrar a una frecuencia de 20 a 85 ciclos por segundo, produciendo así un ruido característico que puede oírse a varios metros de distancia, (Fig. 18).

### *Muda*

En forma característica, las serpientes se despojan periódicamente de su epidermis (Fig. 19), fenómeno que como se ha dicho, determina su crecimiento, les ayuda en la cicatrización de sus heridas y les sirve como medio de defensa para eliminar ectoparásitos (esto último es particularmente cierto en las serpientes marinas). Dicha muda ocurre a intervalos diferentes de acuerdo con la especie, la edad y las condiciones ambientales de humedad y temperatura. A esta propiedad de mudar periódicamente, interpretada por los antiguos como capacidad de rejuvenecerse, la serpiente es el símbolo de la Salud, tal como aparece en el Asclepio, símbolo de la Medicina.

### *Temperatura*

Los reptiles tienen en general una relación metabólica baja y además una superficie corporal relativamente grande en comparación con su volumen, característica ésta que les permite absorber o perder calor en forma rápida, de acuerdo con las fluctuaciones de temperatura del medio ambiente. Aunque no tienen un mecanismo termorregulador tan eficiente como el de los mamíferos, se cree que en el hipotálamo existe un órgano encargado de registrar las variaciones de la temperatura sanguínea <sup>(4)</sup>. La preferencia por lugares frescos y húmedos, la búsqueda de alimentos al atardecer o durante la noche, el aumento de las contracciones musculares estimuladas por la disminución de la temperatura externa, o las cortas exposiciones a la luz directa del sol, contribuyen a mantener una temperatura interior más o menos estable.

De acuerdo con Klauber <sup>(3)</sup>, la temperatura letal para la cascabel es de 42° C., con un tiempo de supervivencia de 10 a 15 minutos. La temperatura más baja tolerable parece estar alrededor de 8° C. y la temperatura óptima sería de 27° C.

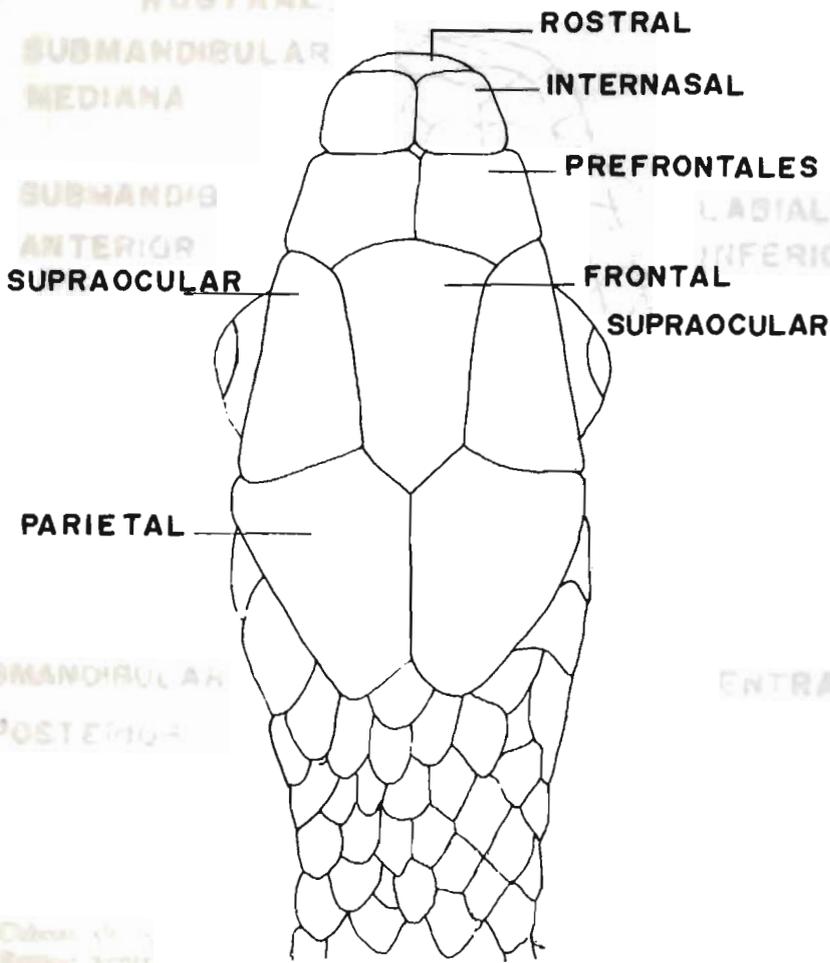
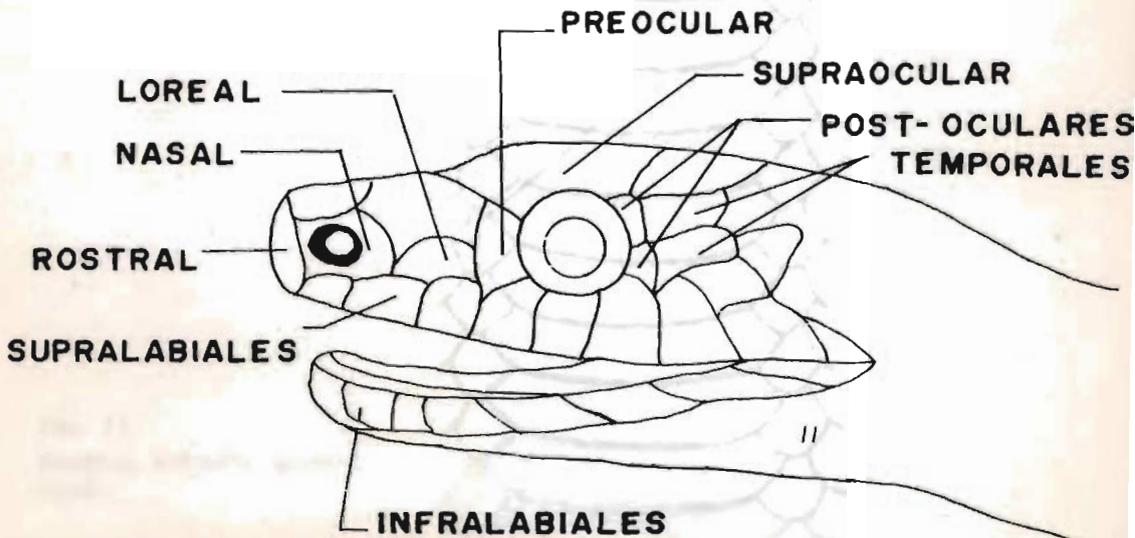


Fig. 10: Cabeza de serpiente no venenosa



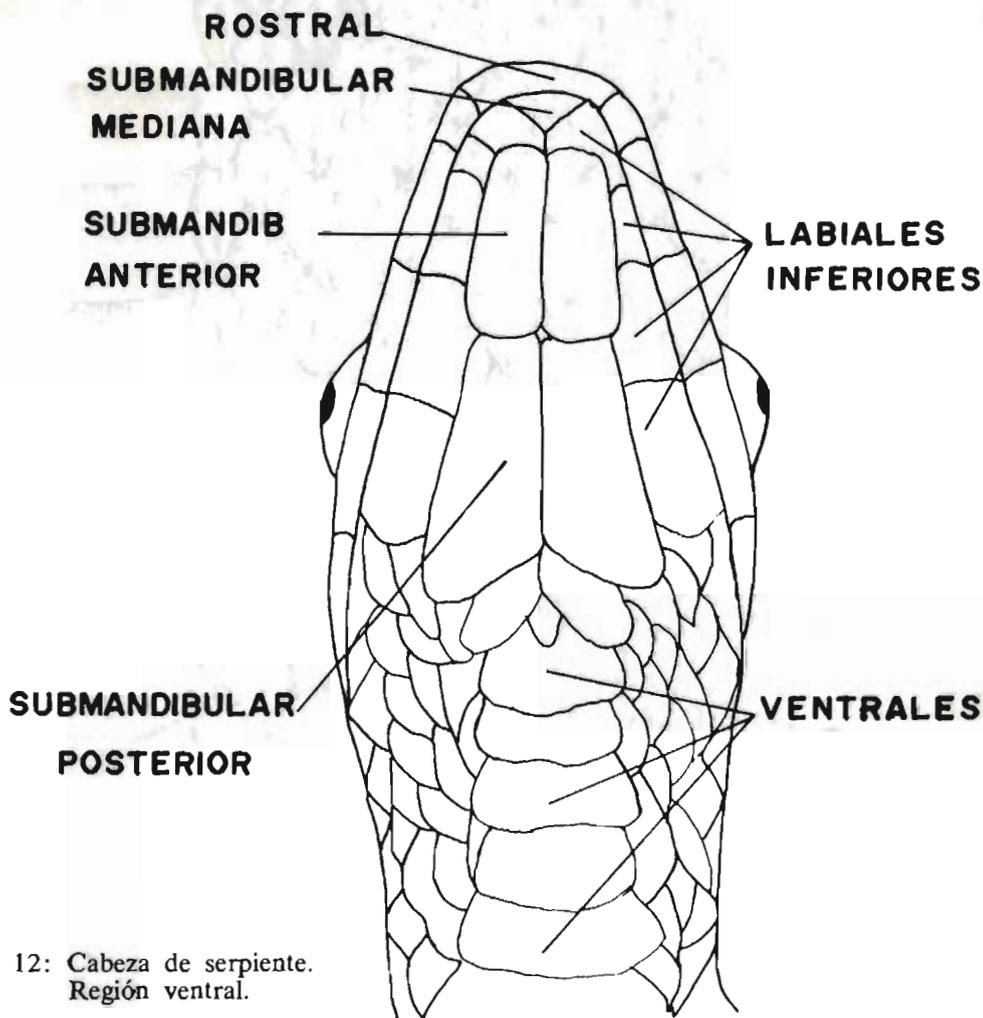


FIG. 12: Cabeza de serpiente.  
Región ventral.

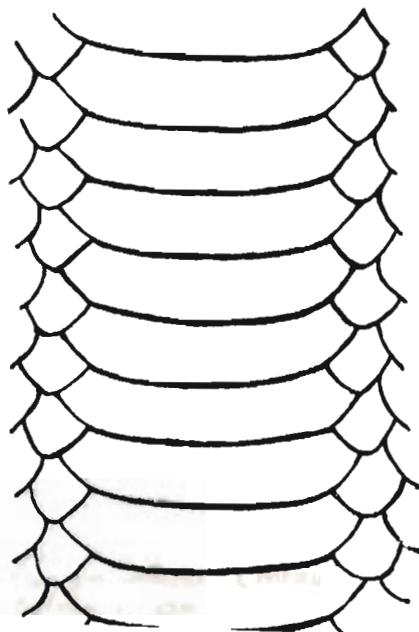


FIG. 13:  
Escamas ventrales (gastro-  
tegas).

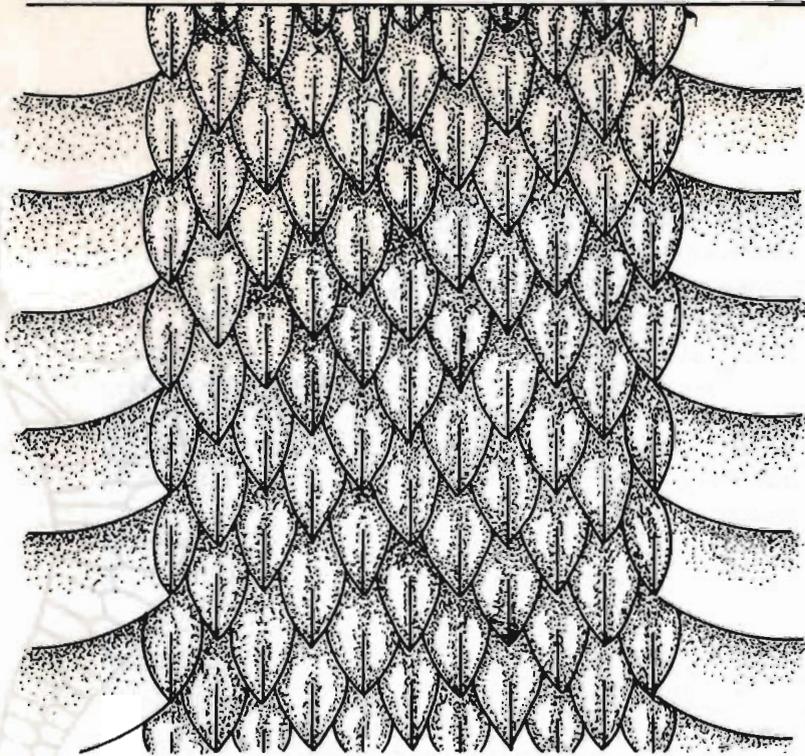


FIG. 14: Escamas dorsales

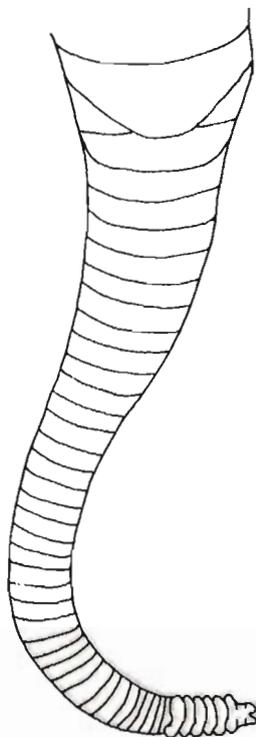


FIG. 15: Cola de serpiente  
Escamas enteras (*Crotalus  
durissus t.*, cascabel)

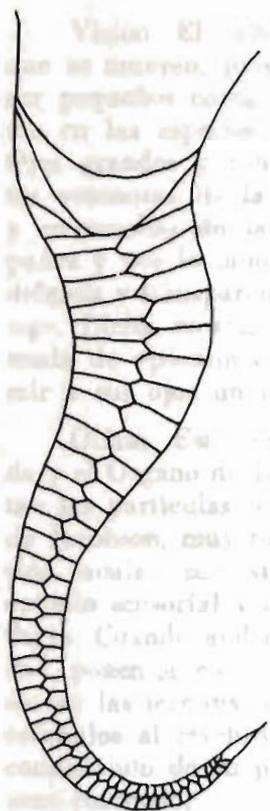


FIG. 16: Cola de serpiente  
Escamas divididas  
(*Bothrops atrox*, mapaná).

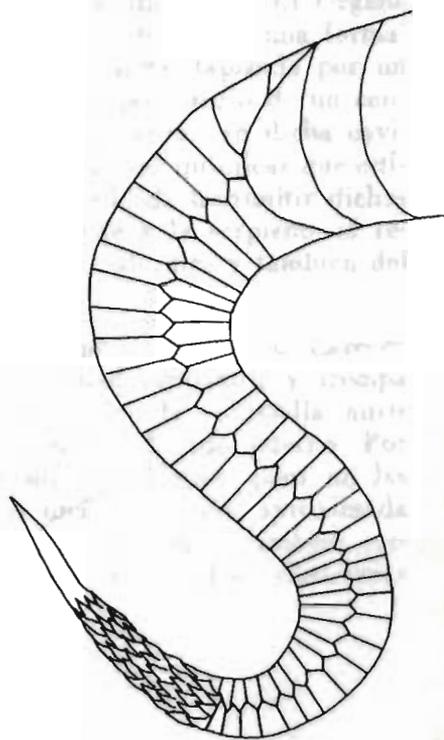


FIG. 17: Cola de serpiente  
Escama terminal puntiaguda  
*Lachesis muta* (verrugoso)

## *Organos de los sentidos*

**Visión.** El campo visual les permite ver objetos o animales que se mueven, pero no para distinguir detalles. Los ojos pueden ser pequeños como en las corales venenosas y casi atroficos como en las especies de la familia Typhlopidae (culebras ciegas). Ojos grandes y con pupila vertical, se observan en las serpientes venenosas de la subfamilia Crotalinae (víboras), en las boas y en muchas de las Colubridae (opistoglifas). Carecen de párpados y por lo tanto sus ojos están siempre abiertos. Una escama delgada y transparente, a modo de vidrio de reloj, los cubre y protege. Dicha escama es remplazada por otra cuando la serpiente muda de epidermis. Algunas especies (*Bothrops*), pueden imprimir a sus ojos un discreto movimiento anteroposterior.

**Olfato.** Está muy bien desarrollado. La lengua, que es bífida y el Organó de Jacobson, son las estructuras que recogen y captan las partículas olfatorias dispersas en la atmósfera. El Organó de Jacobson, muy bien desarrollado en los reptiles, es una formación sacular, par, situada en la bóveda palatina, tapizada por un epitelio sensorial y comunicada con la boca por medio de un conducto. Cuando ambas ramas de la lengua penetran en dicha cavidad, ponen en contacto del epitelio las partículas químicas que estimulan las terminaciones del nervio encargado de transmitir dichos estímulos al cerebro. Este sentido le permite a la serpiente el reconocimiento de su presa, de sus enemigos naturales y también del sexo contrario.

**Oído.** Se considera que las serpientes son sordas. Carecen de oído externo, conducto auditivo, cavidad timpánica y trompa de Eustaquio. De los huesecillos, sólo tienen la columella auris que se encarga de conducir las vibraciones al oído interno. Por eso pueden percibir las ondas vibratorias del piso, pero no las sonoras, excepto cuando éstas tienen una frecuencia aproximada de 500 ciclos o menos. Según Snyder, <sup>(5)</sup> la lengua también serviría como medio de audición, al captar las ondas vibratorias del sonido.

### *Fosa termorreceptora*

Llamada también fosa térmica, fosa loreal, fosa facial o solamente fosa, (Fig. 20) es un órgano sensorial alojado en una cavidad situada entre el orificio nasal y el ojo, que se encuentra



exclusivamente en las serpientes venenosas de la subfamilia *Crotalinae* (víboras de fosa o pit vipers). Con un radio de efectividad de aproximadamente 14 pulgadas, actúa como órgano termorreceptor, al captar las radiaciones infrarrojas del calor emitidas por animales homeotermos. Permite reconocer y localizar el sitio exacto donde se encuentra la víctima, sin el concurso de la visión y el olfato, y posiblemente contribuye a regular la cantidad de veneno que debe inyectarle. Es, además, un rasgo anatómico diferencial de gran importancia con las serpientes inofensivas, que carecen de dicha fosa.

Según Parker <sup>(6)</sup>, está formada por dos cámaras separadas por un diafragma. La posterior, más pequeña, se comunica con el exterior por un conducto estrecho que se abre cerca del ojo, y puede ser ocluído por un esfínter muscular que permite equilibrar la presión atmosférica sobre ambos lados del diafragma. La anterior, más grande, tienen una apertura amplia a través de la cual penetran las radiaciones infrarrojas directamente sobre el diafragma, el cual es termosensible debido a la presencia de finas terminaciones del nervio trigémino.

En algunas boas y pitones <sup>(7)</sup>, también se ha demostrado la presencia de depresiones en las escamas labiales, que funcionan a modo de fosetas termorreceptoras, inervadas también por ramas del trigémino, y que pueden compararse con la fosa termorreceptora de las víboras americanas (Fig. 21).

### *Aparato respiratorio*

Las fosas nasales están situadas en la extremidad anterior y lateral de la cabeza y se comunican con la cavidad bucal, en cuyo piso se encuentra la glotis. La tráquea es larga y elástica y por lo general termina en un solo pulmón: el derecho. Sólo las boas tienen dos pulmones, pero el izquierdo es menos desarrollado. (Fig. 22).

### *Aparato circulatorio*

El corazón está formado por tres cavidades: un ventrículo y dos aurículas. La aurícula derecha recibe la sangre no oxigenada que pasa al ventrículo y de allí sale hacia los pulmones por dos arterias pulmonares independientes. La sangre oxigenada,

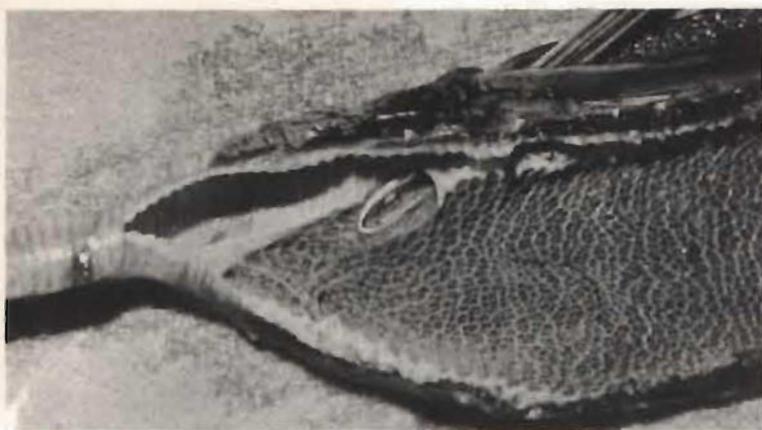


FIG. 22: Pulmón de boa

Existen dos pilosas alargadas y multilobuladas los cuales  
 sirven al ser vivo  
 los cuales...

Reproducción

FIG. 23: Riñones

los hembras  
 ovales y se comen  
 el macho, los testículos  
 y se somatizan en  
 que son dos extra-  
 ríones. Mediante

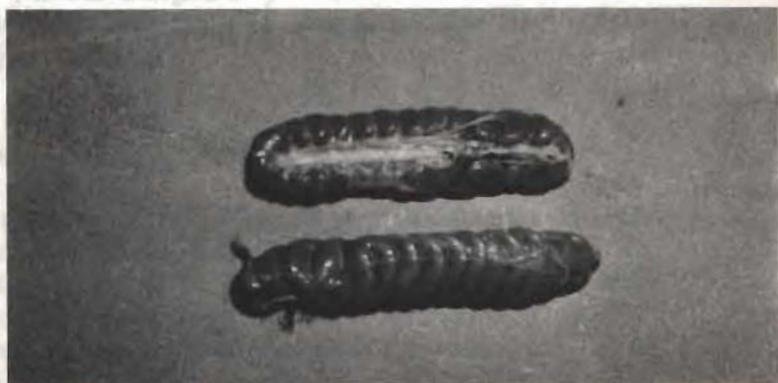


FIG. 24: Ovarios

los huevos embri-  
 onarios de  
 apropiada de  
 de los huevos  
 de los huevos  
 de los huevos

de de de  
 de de de  
 de de de

FIG. 25: Hemipenes



regresa a la aurícula izquierda por dos venas pulmonares. Del ventrículo sale por los arcos aórticos derecho e izquierdo, los cuales dan lugar a las carótidas primitivas, que luego se anastomosan para formar la aorta posterior de la cual nacen las ramas para el resto del cuerpo.

### *Sistema excretorio*

Existen dos riñones alargados y multilobulados, los cuales vierten su secreción directamente a la cloaca, ya que las serpientes carecen de vejiga. (Fig. 23).

### *Reproducción*

En la hembra, los ovarios (Fig. 24) están situados lateralmente y se comunican con la cloaca por medio del oviducto. En el macho, los testículos se hallan también en la cavidad peritoneal y se comunican con los órganos copuladores o hemipenes. (Fig. 25) que son dos estructuras arborescentes situadas a cada lado de la cloaca. Mediante la cópula, los óvulos son alcanzados por los espermatozoides y posteriormente se forman los huevos embrionados que la hembra puede depositar en un lugar apropiado del suelo. Después de un período variable de incubación, dan nacimiento a las crías (ovíparas). En el otro caso, los huevos siguen su período de incubación dentro del oviducto materno y luego emergen vivas de la cloaca (vivíparas).

### *Aparato digestivo*

La peculiar estructura del cráneo, el gran poder de distensión de las mandíbulas, la disposición de la dentadura, la fuerte musculatura y la ausencia del esternón, permiten a la serpiente la ingestión de presas de un tamaño relativamente grande en proporción con el diámetro de su cuerpo.

En la cavidad bucal existen glándulas salivares que humedecen y lubrican el alimento que va a ser digerido. Las glándulas venenosas han sido catalogadas como glándulas labiales modificadas o especializadas, que para otros investigadores serían parótidas. El veneno les sirve para dominar más fácilmente a su víctima y posiblemente ayuda a su digestión. Sin embargo, se sa-

be que las serpientes privadas de sus glándulas, han sobrevivido por más de un año sin experimentar deficiencias nutricionales o de otra índole.

El esófago, que es muy elástico, ocupa una longitud un poco mayor que el tercio anterior de la serpiente. Se continúa con el estómago, que es una dilatación fusiforme. A éste sigue el intestino delgado que se comunica con el intestino grueso por medio de una válvula, y finalmente desemboca en la cloaca.

El hígado, de forma también alargada, se halla situado ventralmente y dividido en los lóbulos por una cisura longitudinal. De dicha cisura emerge el conducto hepático, que corre a lo largo del esófago y del estómago, hasta llegar finalmente al colédoco, que desemboca en los tramos iniciales del intestino delgado. La vesícula biliar se halla lejos del hígado y es de gran tamaño en relación con su cuerpo.

### Alimentación

Las serpientes son carnívoras y en condiciones naturales se alimentan de animales vivos que previamente han visto mover. Atacan a los mamíferos, sean ellos pequeños roedores, o animales más grandes como venados, y terneros. Además, peces, aves, anfibios, reptiles, insectos y huevos. Ofidiofagia es un término aplicado al hecho de comer serpientes, peculiar a algunas de ellas, como *Clelia clelia*, *Micrurus sp.*, *Lamprolepis sp.* Algunas especies ingieren inmediatamente sus presas después de haberlas apriionado entre sus dientes; otras como las boas, las matan por constricción y asfixia, y luego las engullen lentamente. Las venenosas se sirven del veneno para dominarlas más fácilmente. Las corales venenosas (*Micrurus sp.*), se alimentan de lagartos y de otras serpientes. *Spilotes pullatus* (toche, Fig. 48), se alimenta de roedores y pájaros. *Leptodeira sp.*, (falsa mapaná, Fig. 28) de ranas y lagartos. *Tantilla*, (Fig. 36), de insectos. *Drymarchon*, (Fig. 42), de peces, ratones y pájaros. *Lampropeltis sp.*, (Fig. 45) de roedores y serpientes. *Bothrops schlegelii*, (Fig. 58) de pájaros, ranas, roedores. *Bothrops atrox*, de roedores y pájaros.

Las serpientes comedoras de huevos, habitan en el Africa y pertenecen a la familia Dasypeltidae. Las apófisis ventrales de las vértebras cervicales de estas serpientes son muy desarrolladas y sirven para quebrar el huevo que llega entero al esófago. Su

contenido es entonces expulsado al estómago y las cáscaras al exterior.

En cautividad, en los serpentarios, se alimentan habitualmente con ratón vivo que se suministra cada 10 a 15 días de acuerdo con la receptividad y el tamaño de la serpiente. Sin embargo, cuando se reúnen condiciones adecuadas de oscuridad, refugio, humedad, temperatura y habilidad del curador, la serpiente aprende a comer animal muerto, aun en estado de descomposición, Kaufeld<sup>(8)</sup>. Goris<sup>(9)</sup>, ha podido mantener serpientes vivas en buen estado de salud durante varios años, mediante el suministro periódico de animal muerto (ratón o pollo), previamente procesado y conservado en refrigeración. Burchfield<sup>(10)</sup> en el zoológico de Brownsville U. S. A., ha logrado también mantener serpientes en buenas condiciones de salud, por un lapso mayor de tres años, con dietas artificiales que tienen la ventaja de ser balanceadas y libres de parásitos.

Algunas especies adultas de *Lachesis muta* y *Crotalus durissus*, cuando viven en cautividad rechazan el alimento sistemáticamente.

### *Enfermedades*

En condiciones naturales, las serpientes necesitan cierto grado de humedad, temperatura, luminosidad y alimentación apropiadas, con el fin de mantenerse en buenas condiciones de salud.

Ambientes de escaso grado de humedad dificultan la muda de la epidermis, incluyendo el disco que cubre los ojos, el cual puede quedar adherido firmemente al plano profundo y producir a veces pérdida transitoria o definitiva de la visión. Por el contrario, ambientes de alto grado de humedad, predisponen a infecciones respiratorias y de la piel.

Entre las enfermedades infecciosas debemos mencionar la estomatitis ulcerativa (mouthroat o cankermouth), caracterizada por la aparición en la mucosa bucal de edema, eritema y formación de un material caseoso, lo cual dificulta la ingestión de alimentos y puede llevar a la muerte por diseminación de la enfermedad o por inanición. Los gérmenes causantes de dicha infección, son *Aeromonas hidrophyla* y *Bacillus fluorescens liquefaciens*.

Varias especies de salmonellas y de bacilos del grupo Arizo-

na, pueden producir infecciones entéricas graves, que son quizá, la primera causa de mortalidad entre las serpientes.

Las infecciones del aparato respiratorio, como neumonía, pueden ser producidas por neumococos, klebsiellas y especies de mycobacterias. Se manifiestan por disnea, descarga nasal purulenta, fiebre, etc. Se consideran como la segunda causa de mortalidad.

Las enfermedades parasitarias son muy comunes y variadas. En la piel a veces se observa la presencia de garrapatas, que de acuerdo con el grado de parasitación pueden provocar trastornos de alguna consideración.

En tráquea, pulmones y cavidad pleuroperitoneal, pueden encontrarse diversas especies de Pentastomideos, parásitos que se caracterizan por su cuerpo aplanado o cilíndrico, semejantes a gusanos y formados por una serie de anillos. Se fijan a los tejidos por medio de un par de ganchos retráctiles situados a cada lado de la boca.

Las especies más comunes son: *Porocephalus crotali*, hallado en especies de *Crotalus* y *Agkistrodon piscivorus*, *Porocephalus stilesi*, hallado en *Lachesis muta*, *Bothrops* y *Helicops*; *Porocephalus clavatus*, en *Boa constrictor*, *Eunectes* y *Epicrates*. *Cephalobaena tetrapoda*, ha sido encontrado en *Bothrops alternatus* y *Lachesis*. La especie *Linguatula serrata* es de los perros.

En estado adulto viven en los senos paranasales y vías respiratorias de mamíferos carnívoros y reptiles y, en estado larvario, en las víceras de animales herbívoros.

La enfermedad es rara en el hombre, el cual puede considerarse como huésped intermediario y puede adquirir la enfermedad de dos maneras:

— Cuando se pone en contacto directo con las secreciones nasales de animales carnívoros como el perro, o cuando ingiere agua o alimentos contaminados con los huevos del parásito. Este se desarrolla entonces en sus vísceras, produciendo reacciones inflamatorias principalmente en el hígado, bazo, pleura, y peritoneo. En éste último caso, el paciente puede presentar cuadros de abdomen agudo con peritonitis generalizada que lo llevan a la muerte. Se han descrito casos de pentastomiasis de la trompa de Fallopio<sup>(11)</sup>, y también se han hallado en el ojo<sup>(12)</sup> y cerebro de humanos<sup>(18)</sup>.

La otra forma de infección se presenta cuando la persona ingiere carne de reptiles mal cocida, o de mamíferos carnívoros. En este caso la larva pasa del estómago a las vías aéreas superiores y allí adquiere su forma adulta.

En América la enfermedad ha sido descrita en Estados Unidos, Chile y Panamá. En Colombia fue descrita por primera vez por Gas-Galvis<sup>(14)</sup>, como hallazgo de necropsia en el hígado de un niño de tres años, procedente de Samaná, departamento de Caldas. La especie causante fue *Linguatula serrata*. Dicho sea de paso, el tratamiento consiste en la extracción manual del parásito bajo anestesia, o la intervención quirúrgica cuando el caso así lo exige.

En el tubo digestivo han sido halladas diversas especies de acaris y strongyloides. En *Boa constrictor*, hemos hallado especies de strongyloides y tricocéfalos, estos últimos pertenecientes al género *Kalicephalus*.

Las larvas del *Gnathostoma doloresi* se han encontrado en algunas especies japonesas como *Trimeresurus okinavensis*<sup>(15)</sup>. Estas larvas pueden causar en el hombre lesiones en la piel, semejantes a las que se observan en el síndrome de *Larva migrans cutánea*, habitualmente causado por larvas de *Ancylostoma doude-nale*, *A. caninum*, *Necator americanus* y *Strongyloides*.

En vesícula biliar de *Treimeresus flavoridis* "habu", especie japonesa, se ha encontrado un tremátodo, clasificado por Noboru<sup>(16)</sup> como *Paradistomon habui*.

De las enfermedades producidas por protozoarios, la más importante es la enteritis amibiana, debida a *Entamoeba invadens*, una amiba morfológicamente idéntica a *E. histolítica*, pero que sólo tiene tropismo por los reptiles.

No sólo es capaz de producir lesiones graves intestinales, sino afectar el hígado produciendo abscesos. Esta enfermedad, puede presentarse con gran virulencia en los zoológicos, afectando a todas las especies de reptiles.

También es frecuente encontrar especies de tricomonas intestinales. En sangre de boas y de otras especies como *Spilotes pullatus*, han sido halladas hemogregarinas que son parásitos de los eritrocitos, cuyo papel patógeno aún no ha sido aclarado.

Entre los trastornos de orden metabólico, debe mencionarse la gota, que ha sido encontrada en cascabeles suramericanas en

cautiverio. La dieta hiperproteica, el sedentarismo, y quizás, una ingestión insuficiente de agua, podrían precipitar la aparición de dicho trastorno. <sup>(17)</sup>.

En cautiverio, las serpientes pueden presentar deficiencias nutricionales relacionadas con un aporte deficiente, debido generalmente al desconocimiento de sus necesidades metabólicas y nutritivas.

### *Enemigos naturales*

Las aves rapaces, algunos mamíferos como el Conepatus (mapurito) en Suramérica, o la mangosta en la India, los cerdos, incluyendo los salvajes (pecarí), y las serpientes de hábitos ofidiófagos, son predadores naturales de las serpientes. En su defensa ante el enemigo, con el fin de aparecer más feroces, algunas especies tienen la propiedad de aumentar rápidamente de tamaño a expensas de la parte anterior de su cuerpo, mediante inspiración profunda y desplazamiento lateral de los arcos costales (*Leimadophis sp*, *Spilotes*, *Pseustes*, *Drymarchon*, *Xenodon*). Otras como *Helerodon sp*, *Sibón nebulata*, se hacen muertas al ser atacadas.

### Sensibilidad de los animales al veneno ofídico.

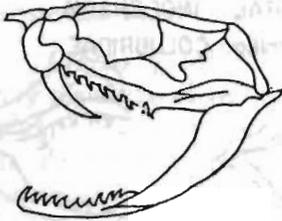
Araújo y Belloumini <sup>(18)</sup>, estudiaron la sensibilidad y resistencia de los animales domésticos y de laboratorio a los venenos bothrópico y crotálico y encontraron que el caballo, el carnero y el buey, fueron los animales más sensibles a dichos venenos, siguiendo en su orden: perro, cabra, conejo, cerdo, cobayo, ratón, gato y hamster. El veneno crotálico no produjo necrosis en ninguno de los animales.

Vital Brazil, había comprobado antes la alta resistencia del cerdo al veneno ofídico, y atribuyó esta propiedad a una inmunidad natural existente en el suero sanguíneo de dicho animal. Para Calmette, esta resistencia se explica por la peculiar distribución del tejido adiposo que serviría de obstáculo a la absorción del veneno.

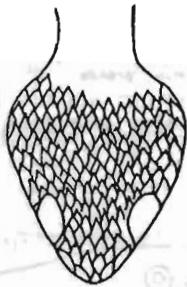
Bolaños y col., <sup>(19)</sup>, comprobaron la gran resistencia natural de los bovinos al veneno de *Micrurus nigrocinctus* (coral venenosa de Costa Rica). En cambio, Beloumini, en el Brasil, demostró

# DIFERENCIAS ENTRE SERPIENTE VENENOSA E INOFENSIVA

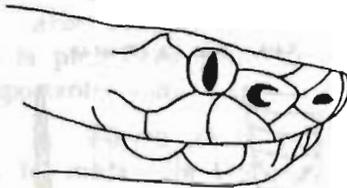
VENENOSA - Viperidae



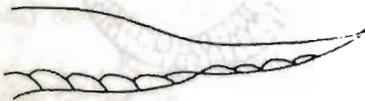
Solenoglifa



cabeza triangular



fosa térmica

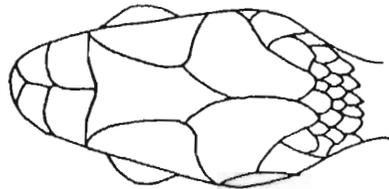


cola corta

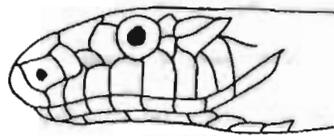
INOSENSIVA - Colubridae



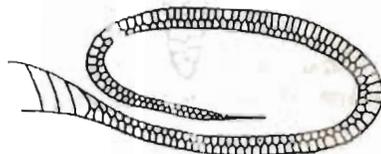
aglifa u opistoglifa



cabeza ovoide o alargada



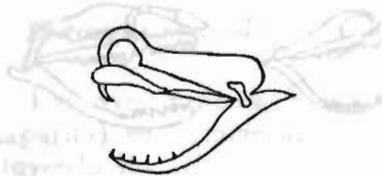
carecen de ella



cola larga

# DIFERENCIAS ENTRE CORALES VENENOSAS [micrurus] Y CORALES INOFENSIVAS [colubridae]

**CORAL VENENOSA**  
**Familia: ELAPIDAE**

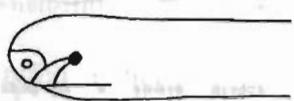


**Proteroglyfa**

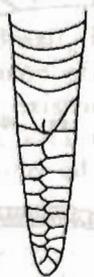
**Ojo pequeño**

**Cuello no diferenciado**

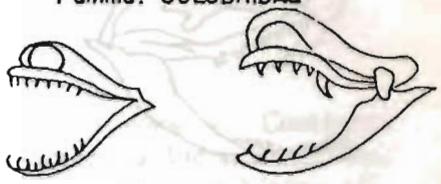
**Cuerpo uniformemente cilíndrico**



**Cola corta y gruesa**



**CORAL INOFENSIVA**  
**Familia: COLUBRIDAE**



**Aglyfa**

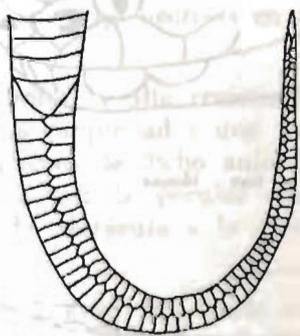
**Opistoglyfa**

**Ojo más grande**

**Cuello bien delimitado**



**Cola larga y delgada**



que 0.05 mg., de veneno de *Crotalus durissus t.*, por kg. de peso, es la dosis suficiente para matar una vaca adulta.

En cuanto a la resistencia de las serpientes se refiere, se sabe que las especies venenosas son muy resistentes a su propio veneno y al de otras de su mismo género. Igualmente existen otras especies no venenosas que son altamente resistentes al veneno de serpientes venenosas.

Cerdas y col. <sup>(20)</sup> demostraron que *Clelia clelia*, (Fig. 6) es muy resistente al veneno bothrópico y de *Lachesis* pero no al de *Crotalus* y *Micrurus*. Juratsch <sup>(21)</sup>, demostró también la gran resistencia de *Crotalus viridis h.*, *Lampropeltis getulus* y *Pituophis melanoleucus*, al veneno de *Crotalus viridis h.*, sin que pudiera hallar la presencia de anticuerpos en el suero de dichas serpientes.

Straight <sup>(22)</sup>, hizo un estudio comparativo del poder antitóxico del plasma de cascabeles norteamericanas y del antiveneno comercial, y demostró que en el plasma de estas serpientes existe una fracción albumínica que lo hace más efectivo en su poder neutralizante, que el propio antiveneno. Según el autor, esta propiedad abriría nuevas esperanzas en la terapia de las mordeduras de serpientes en humanos.

#### *Diferencias entre serpientes venenosas e inofensivas.*

Las normas taxonómicas que permiten una clasificación adecuada, están dadas por la distribución y número de escamas, presencia del aparato venenoso, tamaño del ojo y forma de la pupila. características físico-químicas del veneno, cariotipo y color de la piel. Pero desde el punto de vista práctico, los signos más importantes son:

a. Forma de la cabeza. Casi todas las especies venenosas de la subfamilia Crotalinae (víboras), tienen cabeza de forma triangular, excepto *Lachesis muta* y *Crotalus durissus t.*, en las que tiende a ser ovoide.

b. Fosa térmica. Es como se dijo antes, exclusiva de las víboras americanas, lo cual les confiere un rasgo anatómico diferencial con las especies no venenosas.

c. El ojo grande con pupila elíptica y vertical, es también una característica de estas víboras, aunque también puede encontrarse en las boas y en algunas opistoglifas.

d. La cola corta es característica de las especies venenosas.

e. En cuanto al color se refiere, las serpientes inofensivas, en general, adoptan colores vivos y brillantes de fondo entero, o presentan dibujos complicados de forma y tamaño variables.

### *Simbolismo*

Puede asegurarse, sin temor a equivocarse, que la serpiente, desde la antigüedad hasta nuestros días, es el animal rodeado de mayor contenido simbólico, supersticiones y creencias. Considerada como portadora de ciertas esencias vitales, como espíritu diabólico, benéfico, de poder, sabiduría o salud, ha sido siempre temida, adorada, respetada y al parecer nunca bien valorada.

### *Simbolismo diabólico*

Caída de Adán y Eva, Génesis. Capítulo III: "Era empero, la serpiente el animal más astuto de todos cuantos animales había hecho el Señor Dios sobre la tierra. Y dijo a la mujer: ¿Por qué motivo os ha mandado Dios que no comiéseis de todos los árboles del Paraíso?...". Este pasaje también da lugar al simbolismo de la inmortalidad, pues la serpiente obligó a Eva a comer del fruto del árbol de la muerte, para ella hacerlo del árbol de la vida. El simbolismo de la inmortalidad se apoya además en la Epica de Gilgamés, cuando una serpiente robó a este héroe legendario la planta de la vida, la cual, a su vez, le daba vida eterna a la persona que la comía.

### *Simbolismo del poder de Dios.*

Número 21: 4-9. La serpiente de bronce.

"¿Por qué nos habéis hecho subir de Egipto para morir en el desierto, pues no hay ni pan ni agua y nuestra alma siente hastío de este alimento miserable? Yaveh envió entonces contra el pueblo serpientes abrazadoras que mordieron al pueblo, muriendo mucha gente de Israel".

"Y el Señor le dijo: Haz una serpiente de bronce y ponla en lo alto para señal: quien quiera que siendo mordido la mirase, vivirá".

### *La cobra*

En la India, la cobra se considera símbolo de virilidad humana, debido a que semeja un pene en erección, cuando ella se pone en actitud agresiva.

Según las antiguas creencias que allí existen, la cobra desciende de Nagas, Dios-serpiente de la India, cuyo poder maléfico se compara con la energía de la creación o el fuego. Este Dios cuando se enoja, sopla vientos fuertes sobre la tierra, que llevan plagas como la malaria, o que son causa de terremotos, erupciones volcánicas y fracasos en las cosechas. <sup>(23)</sup>.

### *Serpiente y fertilidad*

La correlación que se ha establecido, según creencias muy antiguas, entre la serpiente, la luna y la fertilidad, es que el número de anillos de la serpiente corresponde al número de días del ciclo lunar. La luna y la serpiente aparecen y desaparecen y ambas cambian periódicamente de aspecto. Estas semejanzas se han concretado en una sola idea: la inmortalidad.

Y la serpiente sería inmortal por tratarse de una fuerza de la luna y como tal gozaría de muchas cualidades atribuidas al astro, como: sabiduría, don profético, fecundidad, fertilidad. <sup>(24)</sup>.

La luna, como fuente de fertilidad, rige la vida sexual femenina: las reglas vienen cada 28 días y los embarazos duran 10 meses lunares. Creen, también en algunos lugares de Europa, que las serpientes entran por la boca de las mujeres en período catamenial y las dejan preñadas. En Oriente es creencia muy difundida que existe cópula entre mujeres y serpientes. Y para los rabinos la menstruación es la consecuencia de las relaciones sexuales entre Eva y la serpiente del Paraíso.

### *Asclepio, Dios griego de la Medicina, 1260 a. c.*

Hijo de Apolo y Coronis, dice la leyenda que su padre lo rescató del vientre de su madre en el momento en que su cuerpo era colocado sobre la pira para quemarlo, y lo entregó a Quirón, médico de Tesalónica, quien le enseñó el arte de curar, oficio en el que llegó a tener gran habilidad y conocimientos.

Cuentan que de una serpiente aprendió la manera de resucitar a los muertos, y que Zeus, temiendo que le desbaratara el orden del mundo, o porque aquello era una prerrogativa de los dioses que él estaba usurpando, lo fulminó con un rayo.

Con el tiempo el culto de Asclepio fue haciéndose cada vez más popular y se difundió por toda Grecia. Se erigieron numerosos templos, de los cuales el de Epidauro parece ser el original. Allí iban los enfermos en busca de salud, dormían en ellos y los dioses se les aparecían en sueños, que al día siguiente eran interpretados por los sacerdotes, quienes les daban las explicaciones y medicinas apropiadas.

Asclepio, en forma de serpiente, se apareció en el año 293 a. c., en Roma, y con su prescencia exterminó una peste de grandes proporciones que azotaba a la ciudad. En su honor se construyó un templo.

El emblema o símbolo de la profesión médica, llamado ASCLEPIO O ESCULAPIO, es una serpiente enrollada en una vara, que siempre acompañaba a Asclepio. Su significado es motivo de múltiples y variadas interpretaciones, pero lo más aceptado de acuerdo con antiguas supersticiones, es que la serpiente simboliza la prolongación de la vida y la restauración de la salud perdida; es sabiduría y prudencia; trae fertilidad, y es antídoto contra venenos. La vara es el báculo del antiguo caminante, y recuerda los largos viajes de Asclepio por toda Grecia en función de curar enfermos. Los nudos, las dificultades en el ejercicio de la profesión.

Para otros, el símbolo de la medicina serían dos serpientes enrolladas sobre sí mismas, que se miran frente a frente. Representarían la unión de los contrarios, la integridad, y por lo tanto la salud.

Los seguidores y descendientes de Asclepio se llamaron Asclepiades, de los cuales el más famoso fue Hipócrates.

*Curandero y métodos empíricos empleados en mordeduras de serpientes.*

Curandero: "...el que sabe de remedios contra las picaduras de insectos ponzoñosos o mordeduras de serpientes..."

Dice Evaristo García, en su obra clásica del siglo pasado;

titulado *Los Ofidios Venenosos del Cauca* <sup>(25)</sup>, que “jamás individuo mordido por víbora, solicita los cuidados de los médicos: busca siempre a los curanderos. Hay curanderos de varias clases. Unos son indígenas semisalvajes, que propinan zumos de plantas designadas por ellos con nombres caprichosos, según los efectos que les suponen, como el de generala, capitana, estancadera, halconcito, etc. Otros curanderos tienen cierto grado de civilización y han recibido las indicaciones de algún indígena en el empleo de las contras, a las cuales dan el nombre de secretos.

Existen, en fin, otros hombres, de buen sentido, serios, benévulos y observadores, que tienen fe ciega en la tradición y conceden conocimientos maravillosos a la raza indígena”.

Creemos que el curandero es un personaje astuto que ejerce poderosa influencia sobre nuestro campesino primitivo e ignorante, quien, además, recurre a él por la dificultad en encontrar atención médica oportuna debido a las grandes distancias y deficientes vías de comunicación, como también por la escasez y alto costo del antiveneno comercial.

Los procedimientos empleados por ellos consisten en preparaciones a base de sustancias de origen vegetal y animal. Dan bebidas y rezan oraciones de carácter supersticioso.

Localmente, sobre la herida, con el fin de extraer el veneno, utilizan emplastos de plantas o partes de un animal: la caña de azúcar, la cabeza triturada de la serpiente, un huevo cocido o el ano de un ave. La piedra de la serpiente es, según García <sup>(25)</sup>, “una pasta porosa usada por los indios del Cauca y compuesta por cáscaras de huevo molido y mezcladas con sangre. La piedra se adhiere, según la tradición de los indígenas, durante algunos minutos al sitio de la mordedura, absorbe la sangre y el veneno inoculado, y cae por sí sola cuando ha fenecido el peligro”.

Esta piedra misteriosa se conoce en Suramérica con otros nombres: piedra negra, piedra santa, piedra belga, piedra contra-veneno.

El canturrón, es una especie de cera, conocida en El Bagre (Antioquia) y que se aplica directamente sobre la herida con el mismo fin.

Las pócimas, brebajes o específicos, son hechos de plantas y se administran por cucharadas, disueltos en agua o en bebidas alcohólicas.

Algunas de las plantas más utilizadas son: guaco morado o yerba capitana (*Mikania guaco*), cedrón (*Simaba cedrón*), caparrapí (*Ocotea caparrapí*), contraverrugosa (*Trianeopiper contraverrugosa*), capitana (*Desmodium mauritianum*), aristoloquias, ojo de buey, ojo de venado o congolo (*Mucuna sp.*).

Del guaco, dice Posada Arango <sup>(26)</sup>, que su resina llamada guacina es repulsiva pero no curativa y habla de los malos resultados obtenidos por Ruíz, en Martinica, en perros que hacía picar por *Bothrops* de ese lugar. Es interesante recordar lo que dice Uribe <sup>(27)</sup>, acerca del episodio ocurrido a Francisco Javier Matís, catalogado por el Barón de Humboldt como "el mejor pintor de flores del mundo", quien se dejó inocular el jugo de la planta y hasta se dejó morder por un ofidio venenoso sin haber padecido ningún accidente fatal.

Entre los específicos utilizados antiguamente, debemos mencionar la curarina de Juan Salas Nieto y la serpentina de Jesús M. Villamizar, santandereano que vino a Antioquia en 1884 <sup>(25)</sup>. Se cree que esta última estaba hecha de guaco y mejorana.

Actualmente es muy popular en la región de Chinú, departamento de Córdoba, el Específico Ojeda, preparado por Dámaso Ojeda, curandero de aquel lugar. Dice así: "... es un líquido de color amarillo verdoso y sabor ligeramente amargo. No es venenoso y conserva indefinidamente su alto poder curativo para el envenenamiento producido por toda clase de culebras".

La bilis de la serpiente, de la guagua o guatinaja (*Coelogenys paca*), del arnadillo y de algunos peces, también ha sido utilizada desde tiempos antiguos. De acuerdo con Fraser <sup>(28)</sup>, la bilis de la serpiente venenosa neutraliza el veneno in vitro y es varias veces más potente que la bilis de cualquier otro animal.

García <sup>(25)</sup>, describía el modo de preparar la hiel de la víbora de la siguiente manera: "... se extrae de una serpiente de las más venenosas la vesícula de la hiel, con su contenido; se ata el pericúlo con la extremidad de un cordón; se pican con una aguja las paredes de la vesícula y se mezcla en medio del aguardiente o alcohol a 22° que contenga una media botella perfectamente limpia. Se da a beber, en muy corta cantidad, cada cuatro o seis horas...".

## *Contra*

Según Escobar Uribe<sup>(29)</sup>, “los curanderos llaman *contra* al bebedizo o pócima que dan como antídoto a los mordidos de serpientes o bichos ponzoñosos. Su composición varía según la clase de mordedura y del animal que la ha causado. También la dan en forma de *toma* para hacer arrojar la tenia o lombriz solitaria u otra clase de parásitos intestinales. Otras veces suelen *rezarlos* antes de dar la toma, y los rezados no solamente arrojan los parásitos, ya que ella en la mayoría de las veces es un poderoso emético, sino también hasta tripas y otras alimañas, como sapos, ranas y lagartijas, que los curanderos suelen depositar, al descuido de sus pacientes, con el fin de ponderar lo maravilloso de su ‘*medicina*’. Las más usadas son guayaquil, capitana, estrellita, totumito, gavilana, la uña del gato, etc.”

## *Chupadera*

“Es propio de los curanderos chupar o succionar las mordeduras de serpientes para extraer el veneno. La operación la ejecutan después de haber ligado al enfermo con dos bejuocos o cabuyas arriba de la mordedura y abajo de ella. Luego con los labios, sin que en ellos o en las encías haya herida alguna, ni en los dientes caries, succionan fuerte para extraer el virus. También llaman chupadera a la calavera de un ofidio, la cual aplican con fuerza sobre la herida, luego de haberla cortado en cruz y puesto buena dosis de permanganato.”

Pócima: Cocimiento medicinal de materias vegetales.

Brebaje: Bebida desagradable.

Específico: Medicamento fabricado al por mayor, en forma y con envase especial y que lleva el nombre científico de las sustancias medicamentosas que contiene, u otro nombre convencional patentado.

## *Comentario*

Al respecto del poder curativo de las plantas dice Schultes R. E.,<sup>(30)</sup>: “Nunca debemos juzgar precipitadamente una información de cualquiera esta literatura concerniente a los usos de las plantas, simplemente porque parecen ser ridículos... sin em-

bargo, es cierto también que esta literatura debe ser empleada con hábil restricción puesto que mucha de ella puede tener pocos fundamentos científicos.”

Hoy se acepta, universalmente, que el antídoto específico contra el envenenamiento causado por mordedura de serpiente, es el antiveneno o suero antiofídico, formado por anticuerpos que han sido producidos en respuesta a un antígeno también específico: el veneno de serpientes.

De acuerdo con la escuela brasileña <sup>(31)</sup>, entre el 8 y el 20% de los pacientes mordidos por especies del género *Bothrops*, que no reciben oportunamente la seroterapia específica, pueden morir. Para otros los casos graves son del 10 al 15%. Estas observaciones se correlacionan muy bien con la famosa sentencia del curandero, que dice que por cada 8 ó 10 pacientes mordidos por serpientes, se muere por lo menos uno. Con tal sentencia, el personaje “se cura en salud” frente al caso difícil que le toca afrontar.

### *Folklore*

Existen muchas creencias, fruto de la imaginación, de la ignorancia, del fanatismo religioso, del primitivismo.

“Que a la mujer embarazada no la pica la serpiente.” Se le da a esta creencia la siguiente explicación: cuando la serpiente del Paraíso engañó a Eva, Dios la maldijo (Génesis, III, 15). “Yo pondré enemistades entre ti y la mujer, y entre tu raza y la descendencia suya; ella quebrantará tu cabeza, y tú andarás acechando su calcañar”. Por un fanatismo religioso, este mandato se generaliza a toda mujer en embarazo, la cual tendría poder destructivo sobre las serpientes. En las casas de nuestros campesinos, es frecuente observar cuadros de la Virgen bajo cuyos pies se halla la cabeza de una víbora.

Un mordido de serpiente no puede dejarse ver de una mujer embarazada porque ella puede abortar y también porque el intoxicado puede agravarse.

Cuando la víctima de una víbora tuvo un coito poco antes del accidente, hay que bañarlo para que pueda recibir beneficio.

El antiveneno no obra cuando la víctima tiene una enfermedad venérea.

Cuando la víctima se llena de pánico, el veneno actúa más rápido, debido a que la sangre "se paraliza" y entonces se absorbe más rápido.

Soñar con serpientes es presagio de que alguien hace chismes acerca de quien sueña. Si en el sueño la persona mata la serpiente, los chismes se acaban.

Las boas maman en la noche la ubre de las vacas.

*Spilotes pullatus* (Fig. 48), durante la noche, introduce su cola en la boca del lactante para entretenerlo y así poder chupar la leche del pezón materno.

## CAPITULO II

### SERPIENTES COLOMBIANAS

Se conocen actualmente en nuestro país, doscientas treinta especies agrupadas en siete familias diferentes que son: Colubridae, Boidae, Anilidae, Typhlopidae, Leptotyphlopidae, Viperidae y Elapidae. La familia Colubridae abarca el mayor número y casi todas son inofensivas para el hombre. La familia Boidae comprende diferentes especies de "boas", serpientes de gran tamaño, que a pesar de no ser venenosas pueden ocasionar traumas locales de alguna consideración y aun poner en peligro la vida de un ser humano. Las familias Viperidae y Elapidae comprenden especies exclusivamente venenosas. Las familias Anilidae, Typhlopidae y Leptotyphlopidae sólo tienen interés desde el punto de vista ecológico.

#### *Familia Colubridae*

Comprende aproximadamente el setenta por ciento de todas las serpientes, casi todas inofensivas para el hombre. En Colombia se conocen actualmente ciento sesenta especies comprendidas en cincuenta géneros, de los cuales diecisiete son opistoglifas y el resto aglifas.

Los géneros de opistoglifas son: *Apostolepis*, *Clelia*, *Coniophanes*, *Erytrolamprus*, *Imantodes*, *Leptodeira*, *Oxybelis*, *Oxyrhopus*, *Philodryas*, *Pseudoboa*, *Phimophis*, *Rhinobothryum*, *Siphlophis*, *Stenorhina*, *Tantilla*, *Tamnodynastes* y *Tripaenurgos*.

De particular importancia desde el punto de vista ecológico, es la *Clelia clelia*, (Fig. 26) conocida entre nosotros como "cazadora negra", pues debido a su hábito alimenticio a base exclusivamente de serpientes, es decidida predadora de especies veneno-

sas como el *Bothrops atrox*, a cuyo veneno y al de la *Lachesis Muta*, es altamente resistente, como lo ha demostrado recientemente Cerdas y col.,<sup>(20)</sup>. Por esta razón y por su mansedumbre, se debe considerar como especie útil al hombre, y evitar su destrucción. Es de color azul oscuro, casi negro, brillante, excepto la región ventral que es de color blanco o amarillo pálido. Puede alcanzar una longitud de casi tres metros y se halla distribuída ampliamente en el país. Se la conoce en Costa Rica con el nombre de "zopilota" y en Brasil como "musurana".

*Imantodes*: Hay varias especies todas ellas arborícolas. Son de una longitud aproximada de ochenta centímetros y se distinguen fácilmente por la desproporción que existe entre la cabeza relativamente gande y ancha, por los ojos también grandes, salientes, con pupila elíptica y vertical, y por la región anterior de su cuerpo, muy delgada, casi filiforme. La especie *Imantodes cenchoa*, (Fig. 27) es de color pardo con dibujos romboidales de color café oscuro, simétricos a lo largo de su región dorsal. Se conoce con el nombre de bejuquilla y se ha encontrado en el Chocó y en la región noroccidental de Antioquia (El Bagre, Campamento, Guadalupe).

*Leptodeira*: Existen varias especies. Son nocturnas y se alimentan de ranas. Sobre un fondo carmelita claro, llevan en el dorso barras transversales de color café oscuro.

*Leptodeira annulata*, (Fig. 28), se conoce con los nombres vulgares de ranera, mapaná come-sapo, patoquilla volcamera, platanera, mapaná rabiseca, mapaná rayo, mapaná raboviche.

He coleccionado ejemplares en río León, río Truandó, Carolina, Guadalupe, Amalfi, Campamento, Chigorodó, Puerto Nare, Planeta Rica.

Género *Erytrolamprus*: (De Erytros-rojo, lamprus-brillante). Por la disposición de sus colores en forma de anillos rojos, negros y blancos o amarillos, alternados a lo largo de su cuerpo, estas serpientes pertenecen al grupo de las llamadas "corales inofensivas, no venenosas o falsas", que a simple vista se confunden con especies venenosas (corales verdaderas) del género *Micrurus*.

Existen cuatro especies: *Erytrolamprus mimus micrurus*, (Fig. 29) que lleva un anillo negro de trecho en trecho sobre fondo rojo y ha sido hallada en Andagoya, Puerto Salgar, Bajo Calima y Bello (Antioquia). A primera vista es idéntica al *Micrurus dumerilii trasandinus*, (Fig. 66) *M. dumerilii t.*



FIG. 26: *Clelia clelia*  
(Cazadora negra)



FIG. 27: *Imantodes*  
(Bejuquillo-higuerilla)



FIG. 28: *Leptodeira annulata*  
(Falsa mapaná)



FIG. 29: *Erytrolamprus mimus micrurus*  
(Coral)

*Erytrolampus aesculapi bizonus*, (Fig. 30) sobre fondo rojo, lleva pares de anillos negros separados entre sí por uno blanco. *E. aesculapi aesculapi*. *E. mimus mimus*.

Género *Oxybeliss* Comprende varias especies, todas arborícolas. Tienen la cabeza alargada, el hocico puntiaguado, el cuerpo delgado y la cola larga, filiforme. Se alimentan de lagartos y pájaros.

*Oxybelis aeneus* o *acuminatus*, (Fig. 31) se conoce con el nombre vulgar de latiguillo o bejuquillo y se encuentra en el occidente colombiano.

*Oxyrhopus*. Hay dos especies: *Oxyrhopus petola sebae* del macizo andino, (Fig. 32) y *Oxyrhopus petola semifasciata* (Fig. 33) de la región amazónica. La primera lleva anillos azules oscuros, brillantes o negros, alternando con rojos, que se interrumpen en la región ventral, que es de color uniformemente blanco o amarillo claro. En Antioquia ha sido hallada en Barbosa, Campamento, Caraolí y Puerto Berrío. Pertenecen también estas dos especies al grupo de las "corales".

*Pseudoboa*. Existen dos especies: *Pseudoboa newwiedii*, (Fig. 34) del Litoral del Caribe y *Pseudoboa coronata* del Amazonas. Como las anteriores, son corales inofensivas o falsas. Se pueden confundir con especies jóvenes de *Clelia clelia*, de las que se diferenciar por tener las subcaudales enteras <sup>(33)</sup>.

*Phimophis*. *Phimophis guianense* (antes *Rhinostoma*), (Fig. 35) es una serpiente pequeña, de hábitos subterráneos, que tiene la escama rostral muy desarrollada y dirigida hacia arriba, útil para cavar y en relación con sus hábitos de vida. Se encuentra en la costa del Caribe. En Barranquilla se la conoce con el nombre de víbora.

*Tantilla*. Son serpientes pequeñas de las cuales hay varias especies. *Tantilla longifrontalis*, (Fig. 36) ha sido encontrada en Cali y en la hoya del río Nare.

*Tamnodonastes pallidus*, (Fig. 37) lleva una banda lateral post-ocular semejante a *Bothrops atrox*. Pequeña, delgada, vivípara, ágil y agresiva, es confundida a veces con el *Bothrops lansbergii* y por eso le llaman "patoco" (en Planeta Rica). Ha sido descrita en la costa del Caribe, Llanos Orientales y también en Leticia.

Los géneros de aglifas son: *Atractus*, *Chironius*, *Dendrophis*

*ium*, *Diaphorolepis*, *Dipsas*, *Drepanoides*, *Dryadophis*, *Drymarchon*, *Drymobius*, *Dugandia*, *Enulius*, *Geophis*, *Helicops*, *Hydrops*, *Lampropeltis*, *Leimadophis*, *Leptophis*, *Liophis*, *Lygophis*, *Mastigophis*, *Ninia*, *Nothopsis*, *Pliocercus*, *Pseudoerix*, *Pseustes*, *Rhadinea*, *Sibón*, *Spillotes*, *Synophis*, *Tetranorhinus*, *Xenodon*.

Género *Chironius*. Existen varias especies. Una de las más comunes es la *Chironius carinatus*, (lomo de machete, fueteadora, cazadora) (Fig. 38) de dorso verde brillante y vientre amarillo claro; es muy ágil y agresiva y puede alcanzar hasta tres metros de longitud.

Género *Dendrophidium*. Hay varias especies. *Dendrophidium bi-vittatum* (guardacaminos), (Fig. 39) es común en Antioquia y en otros departamentos. Tiene dos bandas longitudinales dorsales, una de las cuales se interrumpe al llegar a la región anal.

Género *Dipsas*. Existen varias especies. Son pequeñas y arborícolas. *Dipsas catesby*, (Fig. 40) es de la región amazónica.

Género *Dryadophis*. Hay varias especies. *Dryadophis boddaerti b.*, (yaruma, guardacaminos) (Fig. 41), es común en todo el país, incluso en los alrededores de Medellín. Los ejemplares jóvenes tienen manchas café oscuras alternadas con blancas, y difieren de los adultos en que éstos son de color verde oliva más o menos uniforme. Es muy agresiva y se alimenta de ratones.

*Dryadophis pleei* (lobera, se halla en el valle del Magdalena).

Género *Drymarchon*. Dos especies: *Drymarchon corais c.*, y *Drymarchon corais melanurus*. (Fig. 42) se les llama cazadoras, son agresivas y sobrepasan los dos metros. Se alimentan de ramas, sapos, lagartos, aves, y en cautiverio comen ratón. *Drymarchon corais melanurus*, descrita en la cordillera oriental; también existe en Antioquia (Sopetrán, Carolina, Campamento, Copacabana).

Género *Drymobius*. Existen dos especies: *D. Margaritifera* y *D. rhombifer*, (Fig. 43). Esta última, por sus dibujos romboidales, es confundida con las especies venenosas del tipo *Bothrops atrox*. En el oriente antioqueño se le conoce con el nombre de mapaná cruzada.

Género *Helicops*. Existen varias especies que también son confundidas frecuentemente con el *Bothrops atrox* y se les llama mapaná (falsa). *Helicops danieli*, (Fig. 44) es común en Antio-



FIG. 30: *Erytrolamprus bizonus*  
(Coral)



FIG. 31: *Oxybelis aeneus*  
(Bejuquillo o latiguillo)

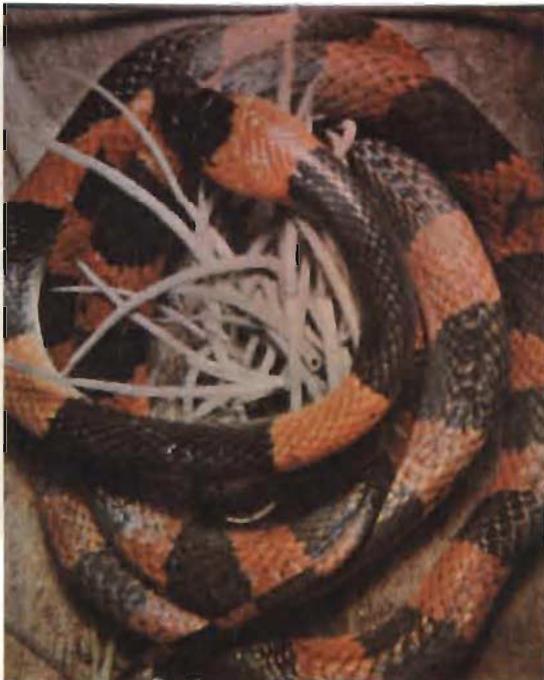


FIG. 32: *Oxyrhopus petola sebae*  
(Coral)



FIG. 33: *Oxyrhopus petola semifas-*  
*ciata* (falsa coral)



FIG. 34: *Pseudoboa newwiedii*  
(Coral)



FIG. 35: *Phimophis guianensi*



(Víbora)  
FIG. 36: *Tantilla longifrontalis*



FIG. 37: *Tamnodynastes pallidus*  
(Falsa mapaná)



FIG. 38: *Chironius carinatus*  
(Lomo de machete)

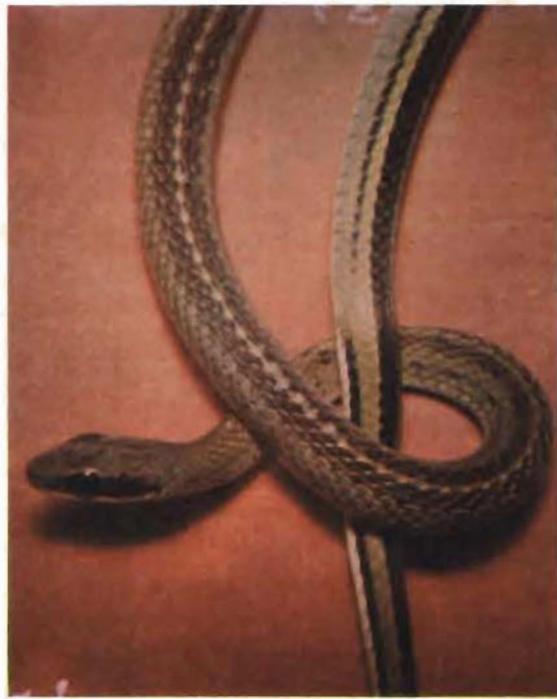


FIG. 39: *Dendrophidium bi-vittatum*  
(Guarda camino)

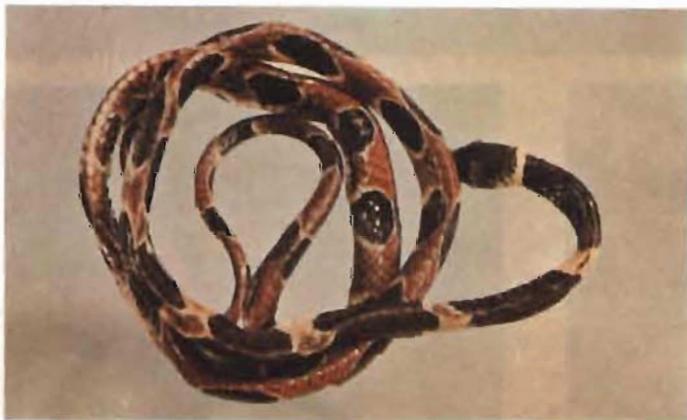


FIG. 40: *Dipsas catesby*  
(Sobrecarga)

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE DE MEDELLIN  
DEPTO. DE BIBLIOTECAS  
BIBLIOTECA "EFE" GOMEZ

FIG. 41:  
*Dryadophis boddaerti*  
(Yaruma)



FIG. 42:  
*Drymarchon corais m.*  
(Cazadora)



FIG. 43:  
*Drymobius rhombifer*  
(Mapaná cruzada)

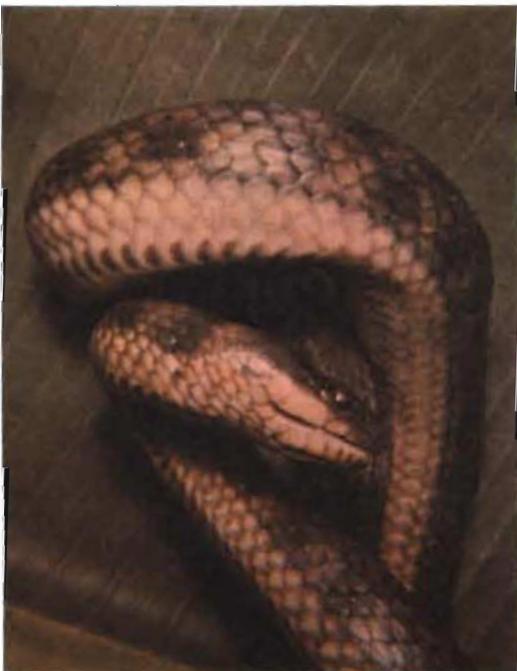


FIG. 44: *Helicops danieli*

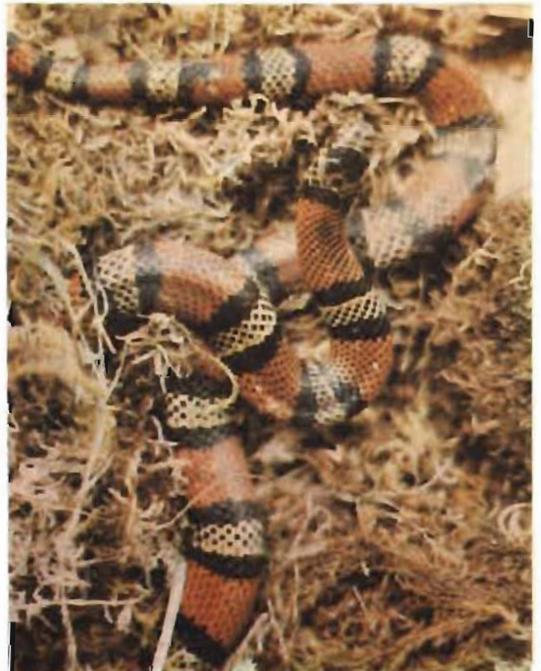


FIG. 45: *Lampropeltis doliata microholis* (coral)

quia y se encuentra a orillas de los ríos; es acuática y se alimenta de ranas y peces.

Género *Hydrops*. Hay varias especies. *Hydrops bassleri*, es especie nueva en Colombia. Fue traída de Leticia por el suscrito y capturada por el suboficial de la Armada, Ramiro Moré. Fue clasificada por el Hermano Nicéforo María<sup>(32)</sup> y reposa en el Museo del Instituto La Salle en Bogotá.

Género *Lampropeltis*. *Lampropeltis dolia micropholis* (coral, coral ratonera), (Fig. 45) es una de las corales inofensivas o falsas que se encuentran en diversos sitios del país. Probablemente, como ha sido descrito para otras especies norteamericanas del mismo género, puede ser resistente al veneno de especies venenosas. Es excelente cautiva y se alimenta de ratones que mata por constricción. En Antioquia ha sido hallada en Bello, Guarne y Campamento.

Género *Leimadophis*. Varias especies. *Leimadophis pseudocobella* (falsa coral), (Fig. 46) es abundante en Antioquia. *Leimadophis melanotus* (esterilla), es del Litoral Caribe.

*Leimadophis reginae*, descrita en Caquetá, Boyacá y Santander, ha sido hallada también en Antioquia (Carolina).

Género *Scaphiodontophis*. *Scaphiodontophis dugandi*, (Fig. 47) otra de las "falsas corales", ha sido hallada en Urabá y el Chocó.

Género *Sibón*. Cuatro especies. *Sibón nebulata n.*, (Fig. 48) se encuentra en los alrededores de Medellín y municipios vecinos. Algunos la confunden con especies venenosas, como la mapaná o las víboras.

Género *Spilotes*. *Spilotes publatu*s, (Fig. 49) (toche voladora en Antioquia, tigre en Santanderes), es una serpiente de color negro brillante con manchas amarillas, que puede sobrepasar los dos metros de longitud. Agresiva y muy ágil, se desplaza fácilmente por entre el follaje y es muy temida por el vulgo. Se alimenta de roedores, pájaros, ranas, lagartos y es excelente cautiva. Se encuentra ampliamente distribuída en el país.

Género *Synopsis*. Se conocen varias especies. *Synopsis bicolor*, capturada en Campamento Antioquia, en 1970, por el doctor José María, es especie nueva en Colombia, clasificada por el Hermano Nicéforo María<sup>(32)</sup>.

Género *Xenodon*. Varias especies. *Xenodon severus*, (Fig. 50) es confundida frecuentemente por el vulgo con el *Bothrops atrox* y por eso la llaman mapaná.

## Familia Boidae

Son serpientes aglifas que se caracterizan por su gran tamaño y desarrollo muscular. La cabeza se halla bien delimitada y es de forma triangular. Son terrestres y arborícolas y matan por constricción. Existen en Colombia seis géneros y once especies, que se encuentran ampliamente distribuidas en su territorio.

Género *Eunectes*. (Eu = bien, nectes = nadar). Representado por una sola especie: *Eunectes murinus gigas*, (Fig. 51), (anaconda, güio de agua, día orero - aborto del río —indios Tukanos del Vaupés—). Es propia de la selva amazónica y se considera que es la serpiente más grande del mundo. Su longitud promedio, de acuerdo con Roze<sup>(33)</sup>, es de cuatro metros y medio, pero según Dunn<sup>(34)</sup>, puede alcanzar hasta once metros y medio. Se alimenta de mamíferos, aves y reptiles.

Género *Trachyboa*. Una sola especie, *Trachyboa boulengeri* (orito, boa caracola, pudridora) (Fig. 52), ha sido hallada en el río Calima, Alto Sinú y Urabá. Es gruesa, de color amarillo con pintas de color café y tiene escamas prominentes supraoculares y sobre las nasales, que le dan un aspecto característico.

Género *Constrictor*. Hay dos especies: *Constrictor constrictor constrictor* (galán, güio perdicero), distribuido en el oriente colombiano y *Constrictor constrictor imperator* (boa, boa cazadora, po, petacona), (Fig. 53) del litoral Caribe, el macizo andino y la costa del Pacífico. Su tamaño promedio es de dos metros y medio.

Género *Epicrates*. Existen dos especies: *Epicrates cenchria maurus* (boa azul), candelilla, mapaná tornasol, mapaná mariposa, mapaná tigre), (Fig. 54) se encuentra en el litoral Caribe, valle del Magdalena, Chocó. Antioquia (en Campamento, El Bagre). *Epicrates cenchria cenchria* es del oriente colombiano, (Fig. 55).

Género *Boa*: Hay cuatro especies: *Boa canina* (boa cabeza de perro, boa esmeralda), (Fig. 56) es arborícola y se encuentra en el oriente colombiano.

*Boa hortulana cooki*: (mataboga, mapaná tigre) se halla en el litoral Caribe, los Santanderes y Ayapel. Es arborícola y muy parecida al *Bothrops atrox*, por tener como ella cabeza triangular con mancha post-ocular y por ser muy agresiva. Es de color café en el dorso, con rombos alargados en sentido transversal. El vientre es de color amarillo crema uniforme.



FIG. 46: *Leimadophis pseudocobella*  
(Falsa coral)



FIG. 47: *Scaphiodontophis dugandi*  
(Coral)



FIG. 48: *Spilotes pullatus* (toche)



FIG. 49: *Sibón nebulata* n.  
(Falsa mananá)



FIG. 50:  
*Xenodon severus*  
(Falsa mapaná)

FIG. 51:  
*Eunectes murinus gigas*  
(Anaconda)



FIG. 52:  
*Trachyboa boulengeri*  
(Boa caracol)





FIG. 53:  
*Constrictor constrictor c.*  
(Boa po)



FIG. 54: *Epicrates cenchria maurus*  
(Boa candelilla)



FIG. 55: *Epicrates cenchria cenchria*  
(Boa constrictor)



FIG. 56: *Boa canina*  
(Boa esmeralda)

*Boa annulata*. En la costa del Pacífico, del Chocó, Valle, Cauca y Nariño. *Boa hortulana*. Se encuentra en la hoya del Orinoco y Amazonas.

### *Familia Viperidae*

Las especies que representan a esta familia, son conocidas comúnmente con el nombre genérico de víboras y poseen ciertas características que las diferencian de las demás serpientes.

Son todas venenosas, generalmente muy agresivas, responsables del mayor número de accidentes ofídicos y, por lo tanto, las más importantes desde el punto de vista médico y toxicológico.

Los rasgos anatómicos más importantes son: cabeza bien delimitada del resto del cuerpo, generalmente de forma triangular o acorazonada, y lleva en la región dorsal varias hileras de escamas. El ojo es grande y la pupila elíptica y vertical.

Son solenoglifas, poseen el aparato venenoso mejor desarrollado y por lo tanto son las mayores productoras de veneno.

El cuerpo, en su parte distal, se adelgaza en un trayecto más bien corto para dar lugar a la cola, que es de escasa longitud en relación con el cuerpo; es gruesa y termina en punta.

El color es variable, como también lo es su tonalidad, pero frecuentemente es café o carmelita, sobre el cual aparecen dibujos de color amarillo, café oscuro, blanco, etc., dibujos que son de diversa forma y distribución. De acuerdo con Goin<sup>(35)</sup>, esta familia se divide en tres subfamilias: Atractaspidinae, Viperinae y Crotalinae.

Subfamilia Atractaspidinae. Los pocos miembros de esta subfamilia se encuentran en el Africa, Palestina y península del Sinaí.

Subfamilia Viperinae. Son las llamadas víboras verdaderas. Comprende nueve géneros distribuidos en Eurasia y Africa. Algunas de las más importantes por su peligrosidad, son: *Bitis gabónica*, *Bitis arietans* del Africa, *Vipera russellii*, distribuidas en Pakistán, India y Ceylán, *Echis carinatus* y *Echis coloratus*.

Subfamilia Crotalinae. Estas serpientes, llamadas víboras de fosa o pit viper, poseen en forma característica la fosa térmica, órgano situado entre el orificio nasal y el ojo, (Fig. 20) que, co-

mo ya se dijo, les permite captar las radiaciones del calor emitidas por los animales de sangre caliente, que son sus presas habituales.

Se hallan distribuidas desde la parte oriental de Europa, hasta Asia, el Japón y el archipiélago Indo-australiano, pero la mayoría de ellas se encuentran en América.

Comprende seis géneros: *Lachesis* (verrugoso o bushmaster), *Crotalus* (cascabeles), *Bothrops* (mapaná), *Agkistrodon*, *Sistrurus* y *Trimeresurus*.

Todos ellos están presentes en América, excepto el último que es propio del Asia. Aparte de las especies americanas, que son el objeto principal de este trabajo, merecen destacarse por su importancia médica, *Trimeresurus flavoviridis* (habú), distribuido en las islas de Okinawa y Amami, *Agkistrodon rhodostoma*, presente en la Península Malásica, *Agkistrodon acutus* del sur de la China y el Vietnam. *Agkistrodon halyx* (mamushi), distribuido en Corea y el Japón.

En Colombia sólo se encuentran los géneros *Lachesis* (una especie), *Bothrops* (12 especies) y *Crotalus* (una especie). En total 14 especies.

Género *Bothrops*. Este género comprende alrededor de 58 especies distribuidas desde México hasta la Argentina, y se destaca por ser el grupo más numeroso e importante de todos, pues en él existen las especies más agresivas y productoras de mayor cantidad de veneno. De acuerdo con Meden<sup>(1)</sup>, Peters y Orejas Miranda<sup>(36)</sup>, las que hasta el momento han sido encontradas en Colombia son:

*Bothrops atrox*, *B. schlegelii*, *B. punctatus*, *B. nasuta*, *B. lansbergii*, *B. lansbergii venezuelensis*, *B. bilineatus*, *B. castelnaudi*, *B. neglecta*, *B. hyoprora*, *B. microphthalmus m.*

*Bothrops atrox*. (Fig. 57). De las serpientes venenosas colombianas, ésta es la más importante debido a su abundancia, amplia distribución geográfica, agresividad y poder tóxico. Por ello se supone que es la causante del mayor número de accidentes en el país. Tiene una longitud promedio de un metro con cincuenta centímetros, pero puede sobrepasar los dos metros. Su gran adaptabilidad al medio y gran poder de reproducción (una hembra puede parir cerca de cien viboreznos que al nacer tienen capacidad de inocular veneno), hacen que sea tan abundante en casi todo el país. Con fondo de color café, variable en tonalidad de

acuerdo con la región, tiene manchas en forma de triángulos divergentes hacia la región ventral, que se oponen por el vértice en la línea dorsal, y que configuran dibujos a modo de "equis" a lo largo del cuerpo. La cola es corta y la escama terminal es puntiaguda, razón por la cual en algunas regiones se les llama "mapaná de uña", y el vulgo cree que es una ponzoña más.

Según Peter y Orejas Miranda<sup>(36)</sup>, existen dos subespecies: *Bothrops atrox asper*, distribuída desde Centroamérica hasta las zonas costeras colombo-ecuatorianas y *Bothrops atrox atrox* en el resto del país. Sin embargo, esta diferencia no está claramente definida, lo que ha motivado un estudio cuidadoso que se realiza actualmente en Costa Rica, por Bolaños y colaboradores.

*Bothrops atrox* se encuentra en zonas de bosque húmedo y muy húmedo tropical; en plantaciones de banano, caña de azúcar, arroz, potreros y rastrojos, lugares donde es fácil el contacto con agricultores que son sus principales víctimas.

Se estima en 60 a 70 mg. de veneno, la dosis mortal para un ser humano de 60 kilogramos de peso. La cantidad de veneno promedio producida por el *Bothrops atrox* de Costa Rica es de 187 mg., y de 62 mcg., por vía intraperitoneal, la dosis letal media para el ratón blanco.

En el Brasil, Belloumini<sup>(37)</sup>, comprobó que el treinta y cinco por ciento de las especies remitidas al Instituto Butantán, tenía veneno suficiente para matar a un ser humano de 60 kg. Los fenómenos tóxicos producidos en el organismo animal son de tipo coagulante, hemorrágico y procolítico.

Los nombres vulgares son numerosos. Los más conocidos son los siguientes: mapaná, mapaná equis y pudridora en Antioquia. Mapaná, mapaná de uña, mapaná tigre en el Chocó. Mapaná raboblanco en Ayapel. Boquidorá y barba amarilla en el litoral Caribe. Taya, taya equis en Cundinamarca, Tolima y Valle del Cauca. Cuatronarices en Los Llanos Orientales. Pelo de gato en el Valle del Cauca, según consta en la obra clásica de Evaristo García<sup>(26)</sup>.

Cuenta el historiador Rumazo González, que cuando Manuella Sáenz supo la muerte del Libertador, decidió suicidarse y al efecto se dirigió al pueblo de Guaduas (departamento de Cundinamarca) y se hizo morder de una víbora. "En viaje de Bogotá al valle del Magdalena —escribe Boussingault— llegué en la tarde a Guaduas. El coronel Acosta, en cuya casa me apeé, se diri

gió a mí llorando, diciéndome que Manuelita se moría, que se había hecho morder por una serpiente de las más venenosas. Me dirigí a su habitación, donde la encontré extendida sobre un canapé, el brazo derecho colgado e hinchado hasta el hombro”.

*Bothrops schlegelii*. (Fig. 58) tiene una longitud que no excede de los sesenta centímetros, es arborícola y la cola es prensil. Está confinada a zonas montañosas con altura mayor de 1.600 metros sobre el nivel del mar. Tiene, en forma característica, entre la escama supraocular y el ojo unas escamitas alargadas en forma de pestañas.

La coloración es muy variable e irregular y está de acuerdo con el área geográfica<sup>(88)</sup>. Se observan algunas de color negro con manchas amarillas (San Pedro-Antioquia); otras son verde-amarillo, salpicadas de manchas cafés; otras son de color café claro con manchas transversales de color café más oscuro (zona oriental de Medellín - Colombia).

En Antioquia se encuentra en la zona limítrofe de Medellín con los municipios vecinos, así como en San Pedro, Santa Rosa de Osos, La Ceja, Yarumal, Campamento, Urrao y Andes. En el resto del país en Popayán, Dagua, Chocó, Alto Sinú, Territorio Vásquez y Cúcuta. En Antioquia los nombres vulgares más comunes son: víbora cabeza de candado, víbora de tierra fría, víbora grano de oro, víbora azufrada, víbora muerde hojas, víbora mortífera. Se la conoce además como colgadora, oropel, pató. En Costa Rica es la bocaracá, en Venezuela mapanare cejudá, y víbora de pestaña en Panamá.

Se alimenta de pájaros, ranas y ratones. Es vivípara y produce de seis a diez viboreznos.

Se adapta bien en cautiverio y es tan agresiva como el *Bothrops atrox*. De acuerdo con Bolaños y col.<sup>(39)</sup>, el promedio de producción de veneno de los ejemplares adultos es de 11.9 mg. y la dosis letal media, por vía intraperitoneal, para el ratón blanco es de 62 mcg.

Hemos observado varios pacientes mordidos por esta especie, en su gran mayoría niños procedentes de la zona suburbana de Medellín y municipios vecinos, casi todos con manifestaciones de orden local, caracterizadas por dolor, edema y equimosis de alguna intensidad, pero de curso benigno. Solamente en un caso, historia N<sup>o</sup> 694004, Hospital San Vicente de Paúl, un adulto procedente de Amalfi presentó insuficiencia renal aguda.



FIG. 57: *Bothrops atrox*  
(Mapaná, rabo blanco,  
mapaná equis, taya)

FIG. 58: *Bothrops schlegelii*  
(Víbora de tierra fría)



La clave para la clasificación de esta especie es la siguiente: supralabiales 8 a 9, infralabiales 10 a 11, hileras entre supraoculares 5 a 9, dorsales 19 a 25, ventrales 138 a 166, subcaudales entreras 47 a 62, anal entera.

*Bothrops nasuta*. (Fig. 59). Nombre vulgar: patoquilla, veinticuatro, hilván. Con una longitud aproximada de sesenta centímetros, es una serpiente corta y gruesa de cabeza triangular, con el hocico puntiagudo y dirigido hacia arriba, debido al gran desarrollo de la escama rostral, (40-41). Es de color café oscuro en los ejemplares adultos y tiene manchas rectangulares en el dorso, que se oponen en la línea media. Es muy notorio un café medio dorsal, a veces de color rojo, que divide el cuerpo en dos mitades laterales y que probablemente es el fundamento para el nombre vulgar de "hilván", a que hace referencia Évaristo García<sup>(25)</sup>.

Es propia del bosque húmedo tropical y se halla distribuida en el Occidente colombiano, Valle del Cauca, Chocó y Antioquia. En Antioquia se ha encontrado en Urabá, Campamento. El Bagre, río Nus, río Nare y San Carlos. De acuerdo con Bolaños<sup>(30)</sup>, la cantidad promedio de veneno producido por ejemplares adultos de Costa Rica es de 16.9 mg. y la dosis letal media, por vía intraperitoneal, para ratón blanco, es de 140 mcg.

La clave para su clasificación es la siguiente:

Supralabiales 9 a 11, hileras entre supraoculares 5 a 7, dorsales 23 a 27, ventrales 140 a 145, subcaudales 24 a 36, anal única.

*Bothrops lansbergi lansbergi*, Schlegel, 1841.

*Tannatophis patoquilla*, Posada Arango, 1889.

Nombre vulgar: patoco (a), patoco saltón, panoco, etc.

Se halla distribuida en las zonas semiáridas de la costa nordeste de Centro y Suramérica. En Colombia en el litoral Caribe, en el Bajo Magdalena y en Santa Marta, donde según Groccot<sup>(42)</sup>, es muy abundante. Crece hasta una longitud aproximada de sesenta centímetros y es de color moreno, amarillento claro, con línea dorsal amarilla clara y manchas oscuras rectangulares, en número de 16 a 25, que también hacen zig-zag con las del lado opuesto, como en el *Bothrops nasuta*.

Prefiere en su alimentación lagartos y ranas. Es vivípara y cría de 9 a 12 viboreznos.

La clave para su clasificación es: supralabiales 8 a 10, escamas entre supraoculares 5 a 7, dorsales 23 a 27, ventrales 139 a 159, subacudales 27 a 35, anal única.

*Bothrops lansbergi venezuelensis* (Milán de la Roca, 1932, Roze, 1959). Es una especie pequeña, de 30 a 40 centímetros de longitud, común en Venezuela y Colombia, descrita por Roze <sup>(83)</sup> en la Guajira.

*Bothrops punctatus*, García 1896, (Fig. 60).

Nombre vulgar; rabo de chucha, rabiseca.

Es una especie que crece aproximadamente hasta un metro con veinte centímetros, y que se encuentra en la región occidental de Ecuador, Colombia y Panamá. Es de color pardo grisáceo con manchas oscuras, transversales, separadas por franjas delgadas de color amarillo claro. En el dorso de la cabeza lleva una mancha en forma de punta de flecha. La cola no tiene manchas; es prensil y delgada. La clave para su clasificación es: supralabiales 7, escamas entre supraoculares 7, dorsales 25 a 28, ventrales 198 a 202, subcaudales 82 a 88, anal única.

No hay informes acerca de su toxicidad. El paciente de la historia N° 692696 del Hospital Universitario San Vicente de Paul de Medellín y procedente de Dabeiba, Antioquia, y que tuvo una insuficiencia renal aguda, reconoció al ejemplar que lo mordió como uno de este tipo.

*Bothrops hyoprora*. Nombre vulgar: equis, sapa.

Es especie pequeña, de la región amazónica, descrita por primera vez en La Pedrera. Se encuentra en los bosques ecuatoriales de Colombia, Ecuador, Perú y Brasil.

*Bothrops neglecta*. Nombre vulgar; rabo de ratón, habita en la Amazonía y tiene una longitud aproximada de un metro.

*Bothrops bilineatus*. Nombre vulgar: macaurel. De color verde con una lista amarillenta a los lados del cuerpo. Se encuentra en el Amazonas.

*Bothrops castelnaudi*. Es también del trapecio Amazónico. Acerca de la toxicidad de estas últimas especies no he encontrado informes en la literatura médica colombiana ni en la foránea.

*Bothrops microphthalmus microphthalmus*. Esta especie fue hallada en la cordillera oriental de los Andes, municipio de La Salina, Casanare, y clasificada por el Hermano Nicéforo María <sup>(48)</sup>.

Género *Lachesis*. Este género lleva el nombre de una de las Parcas o diosas del Destino de la mitología griega —Laquesis— que decidía la suerte de la vida humana.

Existen tres subespecies: *Lachesis muta muta*, distribuída en los bosques ecuatoriales del Brasil, Guayanas, Venezuela, Trinidad, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia.

*Lachesis muta stenophrys*. En los bosques del sur de Nicaragua, Costa Rica y Panamá. *Lachesis muta noctivaga*, del Brasil.

*Lachesis muta muta*, linneo 1766. (Fig. 61).

*Bothrops acrochordus*, Evaristo García, 1896.

*Bothrops verrucosus*. Posada Arango.

Nombre vulgar: verrugoso; rieca en Los Llanos. Cascabel muda en Costa Rica. Cuaima en Venezuela. Surucucu en el Brasil. Maitre de Brousse en la Guayana Francesa.

Es la serpiente venenosa más grande de América, con una longitud habitual de dos metros y medio, que puede llegar en casos excepcionales a los cuatro <sup>(1)</sup>.

Es de color rosado o marrón, con manchas romboidales oscuras en número de 23 a 37, distribuídas a lo largo del cuerpo. La cabeza es más bien ovoide, con una mancha longitudinal post-ocular. El cuerpo es prismático y el dorso cubierto por escamas muy aquilladas o rugosas a modo de "verrugas". La cola es corta y posee una serie de espinitas antes de la escama terminal, que es puntiaguda.

Es ovípara (habitualmente 11 huevos). La hembra los cuida durante el período de incubación <sup>(2)</sup>. Se halla en los bosques húmedos tropicales hasta una altura aproximada a los 800 metros sobre el nivel del mar.

Es menos agresiva que *Bothrops atrox* y a pesar de su gran tamaño, produce una cantidad menor de veneno pero de mayor poder tóxico que el de aquélla. Se estima que la dosis letal para un adulto es de 125 a 150 mg., de veneno seco y la dosis letal media, por vía intraperitoneal, para el ratón blanco es de 110 mcg.

Los efectos tóxicos son de tipo coagulante, hemorrágico y proteolítico con marcada acción necrotizante.

La clave para la clasificación de *Lachesis muta stenophrys*,

según Grocott <sup>(42)</sup>, es: supralabiales 9, infralabiales 14, dorsales 37, 32, 17, ventrales 210, subcaudales 48, anal única.

Género *Crotalus*. *Crotalus durissus terrificus*, (Fig. 62).

Nombre vulgar: cascabel.

Longitud promedio: un metro con veinte centímetros.

Es de color café pajizo, con manchas de color amarillo claro que forman dibujos en forma de rombos a lo largo del dorso. La cabeza es ovoide, el cuerpo prismático y la cola corta, en cuya parte terminal hay un dispositivo formado por conos superpuestos, que emiten un ruido característico cuando la serpiente se irrita.

Habita en las zonas de bosque seco tropical. En las secas y pedregosas del litoral Caribe y La Guajira. También se encuentra en el valle del Magdalena, en la parte correspondiente a los departamentos del Tolima y Cundinamarca. Además, en el valle del río Meta y en Casanare.

La dosis mortal para un adulto es, según Rosenfeld <sup>(44)</sup>, alrededor de 24 mg. De acuerdo con Bolaños <sup>(39)</sup>, la cantidad promedio de veneno producida por ejemplares adultos en Costa Rica, es de 76,8 mg. y la dosis letal para el ratón blanco por vía intraperitoneal es de 13 mcg.

La mortalidad en individuos no tratados puede ser, según Rosenfeld <sup>(31)</sup>, hasta del 72%.

Las manifestaciones clínicas del envenenamiento son de tipo neurotóxico (parálisis) y hemolítico. Se pueden presentar complicaciones renales por lesión tubular aguda.

### *Familia Elapidae*

Todas las especies de esta familia son proteroglifas y poseen los venenos más tóxicos de las serpientes terrestres. Comprende dos subfamilias: Elapinae e Hydrophinae.

La subfamilia Elapinae está representada en América por las corales venenosas (*Micrurus*), en Africa y Asia por varias especies, entre ellas las cobras (naja) y en Australia por el grupo más numeroso de todos (*nothechis*, etc.).



FIG. 59: *Bothrops nasuta*  
(Patoquilla, 24)

FIG. 60:  
*Bothrops punctatus*  
(Rabo de chucha)



FIG. 61:  
*Lachesis muta*  
(En Colombia: verrugoso;  
en Venezuela: cuaima;  
en Costa Rica: cascabel mu-  
da;  
en Brasil: surucucu)

FIG. 62:  
*Crotalus durissus*  
(Cascabel)



La familia Hydrophiac, comprende serpientes venenosas de mar, que se encuentran en el océano Pacífico y en el Indico.

Subfamilia Elapinae. En América está representada por tres géneros: *Micrurus*, *Leptomicrurus* y *Micruroides*. El género *Micruroides* es propio del suroeste de los Estados Unidos y se caracteriza por presentar un diente en la maxila, detrás de los colmillos inoculadores del veneno. El género *Leptomicrurus* se encuentra en Suramérica y *Micrurus*, desde el sur de Estados Unidos hasta la Argentina.

Género *Micrurus*, (cola corta). Las especies que componen este género, en número mayor de 50, son las corales, venenosas o verdaderas, llamadas también coralillas o gargantillas, cuyas características más importantes son: longitud promedio de un metro, cuerpo uniformemente cilíndrico, cuello no bien delimitado, cola corta y gruesa. El ojo es pequeño, puntiforme y la pupila vertical semielíptica. Tienen anillos completos de color negro, rojo y blanco (amarillo). Todas tienen 15 hileras de escamas dorsales y carecen de escama loreal. Algunas tienen escamas tuberosas supranales que ayudan a su clasificación. En general son mansas, de vida nocturna y subterránea. Según Grocott<sup>(42)</sup>, se alimentan de caecilidos, lagartos y otras serpientes. Son ovíparas.

En Colombia, según Medem<sup>(1)</sup>, se han descrito 28 especies diferentes, ocupando así por su abundancia, después de México, el segundo lugar en Latinoamérica. Dichas especies son:

*Micrurus ancoralis jani*, *M. bocourti sangilensis*, *M. carinicauda antioquiensis*, *Micrurus carinicauda colombianus*, *M. carinicauda dumerilii*, *M. carinicauda trasandinus*, *M. clarki*, *M. dissoleucus dissoleucus*, *M. dissoleucus melenogenys*, *M. dissoleucus nigrirostris*, *M. filiformis filiformis*, *M. filiformis subtilis*, *M. hemprichi hemprichi*, *M. hemprichi ortonii*, *M. isozonus*, *M. langsdorffi langsdorffi*, *M. lemniscatus helleri*, *M. mipartitus mipartitus anomalus*, *M. mipartitus decussatus*, *M. nigrocinctus nigrocinctus*, *M. psyches*, *M. psyches medemi*, *M. spixi obscurus*, *M. spurrelli*, *M. surinamensis surinamensis*, *M. putumayensis*.

*Micrurus ancoralis jani*, (Fig. 63). Alcanza una longitud mayor de un metro y tiene tríadas de anillos negros separados por uno rojo. En el dorso de la cabeza tiene un dibujo semejante a un ancla, que está formado por los dos primeros anillos negros. Se encuentra en el Chocó, Quibdó, Andagoya y también en Panamá.

La clave para su clasificación, según Grocott <sup>(42)</sup> es: 12 a 15 tríadas de anillos negros, ventrales en machos 248 a 266 y en hembras 271 a 290. Subcaudales alrededor de 36.

*Micrurus dissoleucus*. Existen tres subespecies: *melanogenys*, *nigrirostrys*, y *dissoleucus*.

El ejemplar que ilustra la Fig. 64, corresponde a *Micrurus dissoleucus dissoleucus* y fue capturado en Chiriguaná, departamento del Cesar. Esta especie habita la zona norte y oriental de Colombia y Venezuela.

*Micrurus dumerilii* (carinicauda). Existen cinco subespecies: *antioquensis*, *trasandinus*, *carinicauda*, *colombianus* y *dumerilii*.

*Micrurus dumerilii antioquensis* (*M. carinicauda antioquensis*). (Fig. 65), tiene anillos negros bordeados por franjas de color blanco o amarillo y separados por anillos rojos más anchos que los negros. Está distribuida en el valle del río Cauca, el norte de Antioquia, Puerto Valdivia y Santa Rita de Ituango.

*Micrurus dumerilii trasandinus* (*M. carinicauda trasandinus*). (Fig. 66), es semejante a la anterior, pero el primer anillo nual es negro. Se encuentra en las tierras bajas del Pacífico de Colombia y Ecuador, en el Chocó, en el occidente de Antioquia y Urabá.

*Micrurus hemprichii*. Existen dos subespecies: *M. hemprichii hemprichii* y *M. hemprichii ortonii*. (Fig. 67). Esta última se encuentra en la selva Amazónica, y tiene tríadas de anillos negros separados por anillos rojos más angostos. La placa anal es entera.

*Micrurus lemniscatus*. Existen cinco subespecies: *frontifasciatus*, *carvalhoi*, *lemniscatus diutus* y *helleri*, pero según Medem <sup>(1)</sup>, sólo esta última ha sido descrita en Colombia. El ejemplar de la Fig. 68, con una longitud de 1.28 metros y procedente de Villavicencio, corresponde probablemente a *Micrurus lemniscatus diutus*. Tiene tríadas de anillos negros separados por anillos rojos.

*Micrurus mipartitus*, Boulenger, 1896, (Fig. 69). Se han descrito seis subespecies distribuidas en Centroamérica y parte norte de Suramérica. La especie que ilustra la Fig. 69 es la que se encuentra en el departamento de Antioquia y es probablemente la más abundante en la cordillera de los Andes. Es una serpiente de una longitud promedio de ochenta centímetros, pero puede alcanzar un poco más de un metro. Tiene anillos negros separados por blancos o amarillos más delgados, pero el segundo de la cabeza, y los tres o cinco últimos, son rojos brillantes.

Por su alto poder tóxico y por la distribución geográfica en la zona donde habita el mayor porcentaje de la población colombiana, es quizá, la más importante de nuestras corales venenosas.

El nombre vulgar en Antioquia es coral, coral rabo de ají, coral cabeza de chocho, y parece ser la misma coral rabo de candela de Santander y de Cundinamarca.

En Antioquia se encuentra ampliamente distribuída hasta una altura aproximada de 1.800 metros sobre el nivel del mar y es común en zonas productoras de café. Se han capturado ejemplares en los municipios de: Andes, Carolina, Guadalupe, Campamento, El Bagre, Barbosa, Puerto Berrío, La Magdalena, Ebéjico, Heliconia, Fredonia, Itaguí, Chigorodó, Medellín y sus alrededores.

El veneno tiene una acción neurotóxica con manifestaciones paráliticas de tipo flácido. No conocemos la cantidad promedio de veneno producida por la especie colombiana, pero un ejemplar del municipio de Fredonia, Antioquia, produjo 2.5 mg., de veneno.

Cohen <sup>(48)</sup>, estudió en ratones, la L. D. 50, de un grupo de *Micrurus* y el resultado fue el siguiente:

|   |          |
|---|----------|
| <i>M. mipartitus hertwigii</i> .....      | 9.3 ug.  |
| <i>M. nigrocinctus melacephalus</i> ..... | 9.9 ug.  |
| <i>M. frontalis frontalis</i> .....       | 10.7 ug. |
| <i>M. fulvius fulvius</i> .....           | 15.3 ug. |
| <i>M. carinicauda dumerilii</i> .....     | 16.3 ug. |
| <i>M. spixi obscurus</i> .....            | 27.3 ug. |

Género *Leptomicrurus*. Comprende tres especies: *L. narducci*, *L. collaris*, *L. schmidt*.

Estas serpientes son de color negro con manchas amarillas en el vientre, que cubren las primeras dorsales. Carecen como las especies de *Micrurus* de dientecillo en la maxila, detrás de los colmillos.

Se hallan distribuídas en el oriente de los Andes en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Guayanas; hacia el sur de Venezuela y hacia el norte de Brasil.

*Leptomicrurus narducci*, es de color negro y amarillo, y a punta de la cola de color rojo. Se halla en la región Amazónica.

Subfamilia Hydrophinae. Comprende un numeroso grupo de serpientes de mar, generalmente mansas y que pueden alcanzar

una longitud aproximada de 1.80 metros. La cola es aplanada en sentido vertical y adaptada a su vida acuática; los orificios nasales están situados dorsalmente en la cabeza; las escamas ventrales son rudimentarias o están ausentes; se alimentan de peces y la reproducción es vivípara. Poseen unas papilas sensoriales situadas en hileras a lo largo de los diente-cillos mandibulares, maxilares y palatinos, que les permiten captar los estímulos químicos de las partículas dispersas en el agua, semejante a la función que desempeña el Órgano de Jacobson en las serpientes terrestres<sup>(46)</sup>. Además, presentan glándulas sublinguales secretoras de sal, encargadas de la regulación electrolítica del suero<sup>(47)</sup>. Se acepta que estas serpientes están dotadas del veneno más potente entre todas las serpientes. La cantidad de veneno varía de acuerdo con la especie y oscila entre límites de 0.2 mg. y 19 mg.

Existen alrededor de 50 especies agrupadas en 8 géneros que son: *Astrotia*, *Aipysaurus*, *Enhydrina*, *Hydrophis*, *Lapemis*, *Laticauda*, *Microcephalophis* y *Pelamis*. Las serpientes pertenecientes a estos géneros se hallan distribuidas principalmente en la costa sur de Asia, Oceanía, Australia. En América, en la costa occidental desde California hasta el Ecuador.

Género *Pelamis*. Está representado por una sola especie: *Pelamis platurus*. (Fig. 70) que es la que tiene una distribución más amplia en el mundo (costa occidental de África, costa sur de Asia, Oceanía, Australia y parte de la costa del Pacífico en América) y al parecer la más evolucionada de todas ellas. Es una serpiente pelágica, de una longitud promedio de 80 centímetros y que tiene el dorso de color negro y el vientre amarillo brillante. Se desplaza con gran habilidad en el agua, incluso con movimientos activos hacia atrás, pero no puede hacerlo en forma efectiva sobre la arena, cuando accidentalmente es arrojada a las playas por las olas.

Estas serpientes, como otras de mar, pueden permanecer sumergidas espontáneamente por períodos de 10 a 90 minutos y, en condiciones experimentales, se ha comprobado que este lapso puede ser mayor de dos horas. Generalmente son mansas, indiferentes o huyen ante la presencia de personas que se bañan en sus aguas.

Es muy abundante en aguas del Pacífico colombiano, traída probablemente por la corriente del Perú. Hasta el momento no se ha demostrado su presencia en el mar Caribe y esto es quizá debido a su incapacidad de atravesar el Canal de Panamá. Según Pi



FIG. 63: *Micrurus ancoralis juni*  
(Coral)

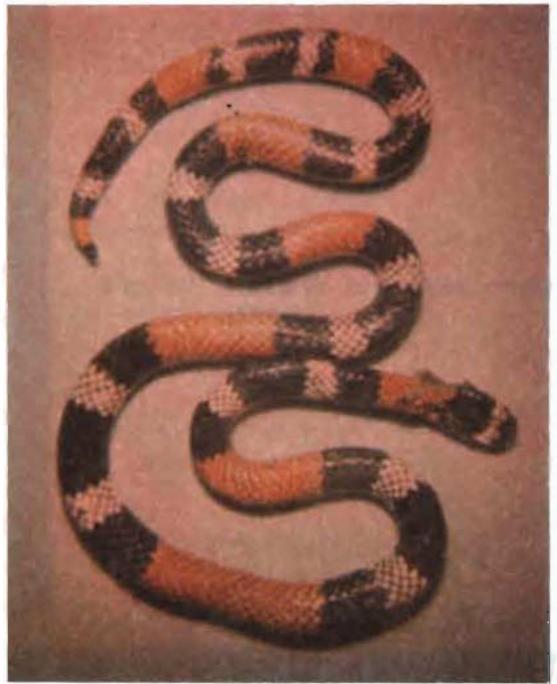


FIG. 64: *Micrurus dissoleucus dissoleucus*  
(Coral)

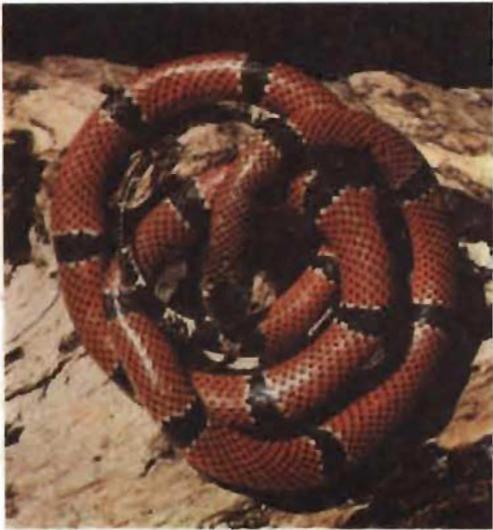


FIG. 65: *Micrurus dumerilii antioquiensis*  
(Coral)

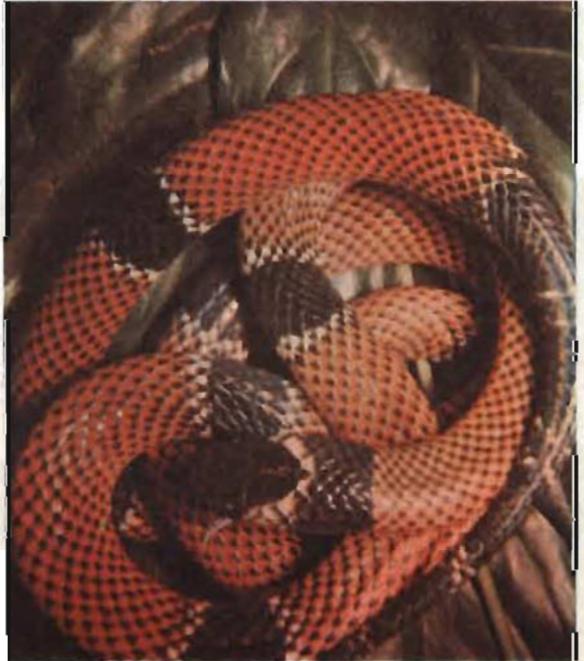


FIG. 66: *Micrurus dumerilii t.*  
(Coral)



FIG. 67: *Micrurus hemprichii ortonii*  
(Coral)



FIG. 68: *Micrurus lemniscatus*  
(Coral)



FIG. 69: *Micrurus mipartitus*  
(Rabo de ají, rabo de can-  
chero)



FIG. 70: *Pelamis platurus*  
(Serpiente o culebra de mar).

ckwell <sup>(48)</sup>, tanto el nivel alto del agua en las esclusas, como diversas condiciones de temperatura, salinidad, etc., son factores adversos para un desplazamiento activo por dicho canal, y como ya se dijo, la serpiente es traída en forma pasiva por la corriente marina.

El colmillo inoculador de veneno, como se mencionó para las proteroglifas, no excede en 1 a 2 milímetros en los ejemplares adultos.

El veneno es un líquido claro, incoloro, compuesto por tres fracciones diferentes, la mayor de ellas con peso molecular de 24.500.

Aparte de las neurotoxinas, posee algunas enzimas como fosfolipasa A.

La cantidad promedio de producción es de 15 a 20 lambda (lambda = microlitro), y en términos de veneno seco la producción promedio es de 2.8 mg. La toxicidad del veneno fresco total, en ratón blanco, es de 0.092 mg/kg., según Pickwell <sup>(49)</sup>.

Las mordeduras por esta serpiente son muy raras. En Colombia, según Medem <sup>(1)</sup>, sólo se conoce un caso de muerte en la boca del río Guapí: un paciente que murió aproximadamente 10 horas después del accidente.

El veneno tiene efecto neurotóxico, con producción de parálisis de tipo flácido, pero ejerce además una acción necrótica sobre el músculo, con liberación de mioglobina y lesión renal, lo que puede llevar al paciente a una insuficiencia renal aguda.

### CAPITULO III

## APARATO VENENOSO

Es un mecanismo complejo formado por la glándula venenosa, el colmillo inyector y por los músculos que rodean la glándula y accionan todo el conjunto. Dicho sistema alcanza el mayor desarrollo en los vipéridos, en los que existen las especies que producen la mayor cantidad de veneno.

### *Glándula venenosa*

Para unos autores sería una glándula salivar especializada; para otros una parótida modificada. Dicha glándula se halla situada a ambos lados de la cabeza, desde la parte posterior del maxilar superior hasta la comisura labial. (Fig. 71).

En los vipéridos, en general, es de forma ovoide, con su eje mayor en sentido antero-posterior. Está irrigada por la arteria de la glándula venenosa rama de la arteria facial, a su vez rama de la carótida interna. La innervación proviene de la rama maxilar del trigémino. La parte posterior se fija a la articulación cuadrato supratemporal, por medio del ligamento cuadrato glandular y la porción central se fija al ectopterigoideo por medio del ligamento transverso glandular.

La glándula se halla cubierta por una delgada capa de tejido conectivo que emite prolongaciones hacia su interior, y a ella se adhieren músculos y ligamentos. Estos músculos son: el compresor glandulae, que la cubre por su cara superoexterna, el aductor externus profundus y el pterigoideus.

La porción más voluminosa está situada hacia atrás y se llama glándula principal. (Fig. 72). Los estudios hechos en el *Bo-*

*throps atrox*, indican que es una glándula tubular ramificada, tapizada por epitelio cilíndrico simple, con núcleos ovales rechazados hacia la base y nucléolo bien definido. (Fig. 73). Dicha glándula se adelgaza en su porción anterior para continuarse con el conducto primario.

Este conducto está tapizado por epitelio cilíndrico simple que forma repliegues más o menos acentuados y su luz es amplia.

Después de un corto trayecto, este conducto sufre una dilatación y cambios en su estructura histológica que lo transforman así en la glándula accesoria. Esta glándula es más pequeña que la glándula principal, es túbuloacinar ramificada de tipo mucoso y revestida de epitelio pseudoestratificado cilíndrico.

Sigue luego un conducto que vierte el producto de secreción de toda la glándula en el colmillo inyector, y que se llama conducto secundario.

Tanto desde el punto de vista histológico como histoquímico, existen claras diferencias entre las distintas porciones de la glándula. De acuerdo con Gans<sup>(50)</sup>, la glándula accesoria ha sido considerada, bien como un esfínter que controla el flujo de veneno, bien como una estructura encargada de producir ciertos principios tóxicos y diluentes del veneno. Además, como un reservorio del mismo. Se sabe que esta glándula produce distintos tipos de mucopolisacáridos y que tanto el poder tóxico, como el patrón electroforético del veneno extraído de la glándula principal, es diferente de los que se encuentran en el veneno total.

### *Veneno*

Es una secreción viscosa de color amarillo, o incolora, que deja por desecación un residuo cristalizado variable entre un 25 a 40%. De naturaleza compleja, es una sustancia que está compuesta por proteínas no enzimáticas, enzimas, péptidos, nucleótidos, aminoácidos libres, azúcares fosforilados, lípidos, iones como Na, K, Zn, Ca, Mg, Fe, Co, detritus celulares y también bacterias.

De acuerdo con Russell<sup>(51)</sup> un solo veneno puede contener de 5 a 15 enzimas, 3 a 12 proteínas no enzimáticas y por lo menos media docena de otras sustancias. Mediante análisis electroforético del veneno crudo de las diversas especies, se han encontrado alrededor de 10 componentes diferentes en dichos venenos.

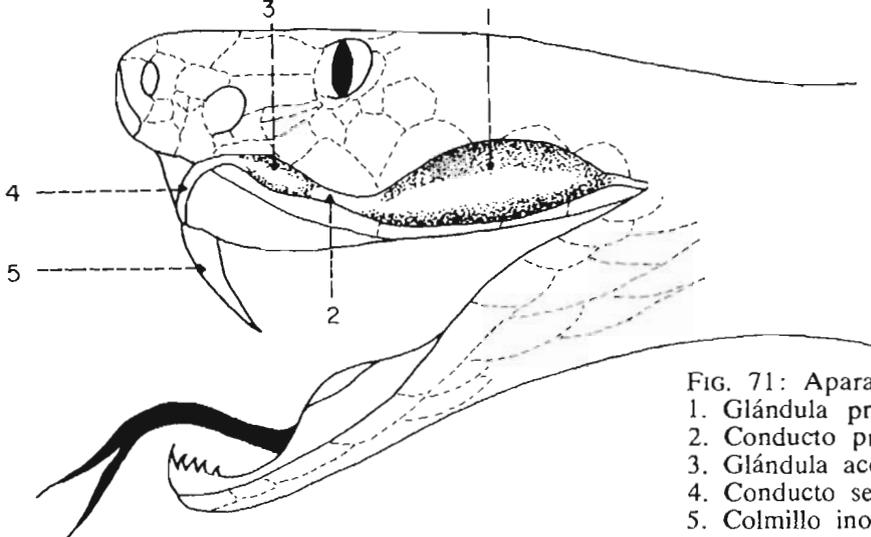


FIG. 71: Aparato venenoso  
 1. Glándula principal  
 2. Conducto primario  
 3. Glándula accesoria  
 4. Conducto secundario  
 5. Colmillo inoculador del veneno.



FIG. 72: Esquema de glándula venenosa.

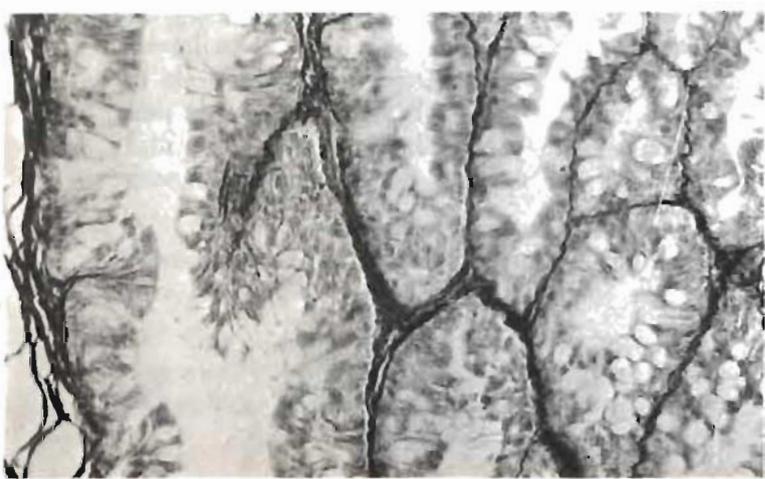


FIG. 73: Glándula principal, corte histológico

La composición fisicoquímica es variable de acuerdo con la especie, pero existen variaciones de importancia entre algunos ejemplares de la misma especie, relacionadas con la edad y la distribución geográfica.

El veneno seco, en concentraciones bajas, es poco soluble en agua destilada, siendo más soluble en solución salina. El pH y la viscosidad varían también de acuerdo con la especie.

Sus propiedades se conservan muy bien y durante muchos años, cuando se liofiliza y se guarda en refrigerador y en la oscuridad. El calor destruye parcialmente su potencia, pero existen fracciones que son termoestables a determinada temperatura y tiempo de exposición. Este hecho se observa sobre todo con venenos de elápidos, vg., veneno de cobra, que es destruido en un 50% a 95° durante 30 minutos <sup>(52)</sup>.

Se acepta que el veneno no se absorbe por la piel intacta, pero algunos sí lo hacen por las mucosas o las serosas. De acuerdo con Jiménez Porras <sup>(63)</sup>, las mucosas oral y conjuntival de los animales de experimentación como el ratón, el conejo y el pollo, absorben el veneno de *Micrurus* y *Naja* y ejercen sus efectos neurotóxicos y cardiotoxicos.

Las propiedades farmacológicas, in vitro o in vivo, no siempre guardan una relación estrecha o simulan la fisiopatología del envenenamiento en humanos. Sus propiedades tóxicas son debidas a las sustancias proteínicas o a los fosfolípidos con fuerte actividad enzimática.

Los efectos farmacológicos, en términos generales, se manifiestan en la sangre, el aparato cardiovascular, el sistema neuromuscular y la respiración. A las sustancias responsables de estas acciones se les ha denominado genéricamente con el nombre de hemolisinas, citolisinas, cardiotoxinas y neurotoxinas. Aunque esta clasificación un poco burda de los componentes del veneno, da una idea aproximada de sus efectos, en el sentido estricto de la palabra no se puede hablar de venenos con acción exclusiva sobre determinado aparato o sistema.

En los vipéridos, en general, en condiciones naturales el veneno es un líquido amarillo turbio semejante al jugo de la naranja o del limón, que se hace claro por centrifugación.

Sus efectos farmacológicos se consideran de tipo coagulante y proteolítico y producen en la víctima edema, hemorragia y necrosis local, hemorragia sistémica y choque.

El veneno de elápidos es claro, de bajo peso molecular y de composición más simple. Es de efectos neurotóxicos y produce parálisis flácida por bloqueo de la placa motora terminal.

#### Componentes proteínicos.

De acuerdo con Devi <sup>(52)</sup>, los componentes proteínicos del veneno pueden clasificarse en tres grupos:

- a. Proteínas con propiedades tóxicas.
  - b. Proteínas con actividad enzimática.
  - c. Proteínas con actividad biológica aún no conocida.
- a. Proteínas con propiedades tóxicas.

Son proteínas no enzimáticas de reacción básica y bajo peso molecular, que tienen la propiedad de unirse al receptor colinérgico, bloqueando así la unión neuromuscular y produciendo en la víctima parálisis flácida e insuficiencia respiratoria. Se encuentran principalmente en especies de Elapinae e Hydrophinae, pero en algunos vipéridos como *Crotalus durissus terrificus* (cascabel suramericana), *Crotalus scutulatus* s. *Agkistrodon piscivorus* y *Vipera palestinae*, también se encuentran poderosas neurotoxinas que son las sustancias responsables de sus efectos farmacológicos.

Debido a su bajo peso molecular, alrededor de 7.000, son poco antigénicas, pero esta característica las hace al mismo tiempo de fácil y rápida absorción, lo que se traduce en un comienzo más rápido de sus manifestaciones tóxicas.

De acuerdo con el mecanismo de acción, se clasifican en neurotoxinas de tipo I y de tipo II. El primer grupo actúa en la post-sinapsis, produciendo un bloqueo neuromuscular de tipo no despolarizante, semejante al que ocurre con la D.tubocurarina. A él pertenecen los venenos de cobra, serpiente marina y bungares (alfa bungarotoxinas).

Al segundo grupo pertenece la beta-bungarotoxina, que actúa en la presinapsis, sin afectar la sensibilidad de la placa motora a la acetilcolina <sup>(54)</sup>.

#### *Neurotoxinas de las serpientes de mar.*

Son polipéptidos básicos no enzimáticos, termoestables, con peso molecular entre 6.700 y 7.000 y que pertenecen al tipo I.

Son tan tóxicas, o quizás un poco más que los venenos de serpientes cascabel <sup>(65)</sup>.

Han sido aisladas las siguientes toxinas: erabutoxina a, b, y c de *Laticauda semifasciata*, Laticotoxinas de *Laticauda colubrina* y *Laticauda laticaudata*, hydrofitoxina a y be de *Hydrophis cyanocinctus*, y otras toxinas de *Lapemis hardwickii* y *Enhydrina schistosa*.

La producción total de veneno en ejemplares adultos, fluctúa entre 0.2 mg. y 19 mg. de acuerdo con la especie <sup>(65)</sup>.

### *Neurotoxinas del veneno de Crotalus durissus terrificus.*

La crotoxina es una neurotoxina ácida, con pH de 4.7 y peso molecular de 30.000, que produce ploqueo neuromuscular de tipo no despolarizante, con parálisis flácida y, además, tiene un notorio efecto hemolítico. Está compuesta por una fracción ácida y otra básica. La acción neurotóxica necesita de las dos fracciones, pero la hemolítica reside sólo en la fracción básica y necesita de la lecitina del plasma (hemolisina indirecta), para ejercer su acción. La crotoxina fue cristalizada en 1938 por Slotta y Fraenkel Conrat.

### *Crotamina*

Es un polipéptido básico, con peso molecular de 5.500 que se encuentra en especies de *Crotalus durissus terrificus* de Argentina, Paraguay, Bolivia y Brasil. Induce en animales de experimentación, contractura tetánica con parálisis espástica. Las serpientes cuyo veneno posee esta sustancia, se llaman crotamino positivas y pueden provocar crisis espasmódicas o de rigidez muscular persistente, seguidas de hipotonía, parálisis flácida y muerte. Las serpientes cuyo veneno carece de dicha toxina se llaman crotamino negativas y sólo inducen la etapa de hipotonía y de parálisis flácida.

### *Convulsina*

Es una neurotoxina aislada de algunas *Crotalus durissus terrificus*, que en perros y gatos producen, por inyección intraveno-

sa: apnea, pérdida del equilibrio, convulsiones, nistagmus, sialorrea y contracciones intestinales.

### *Giroxina*

Aislada también de algunas especies de *C. durissus t.* Produce en animales de experimentación, manifestaciones semejantes a las observadas en el síndrome del laberinto.

Las especies norteamericanas *Agkistrodon piscivorus (moccasin de agua)* *Crotalus scutulatus*, producen venenos que tienen notorio efecto neurotóxico<sup>(55)</sup>.

De la *Vipera palestinae*, se ha aislado una neurotoxina básica con peso molecular de 12.212, que actúa sobre los centros vasopresores de la médula y produce trastornos cardiovasculares.<sup>(78)</sup> Jiménez Porrae.

#### b. Proteínas con actividad enzimática.

La variedad y cantidad de enzimas presentes en determinado veneno, está en relación con la especie, y confiere al tóxico propiedades diferentes. Así por ejemplo, la hialuronidasa y la fosfolipasa A., son comunes a casi todos los venenos, pero otras como la acetilcolinesterasa y las fosfatasa ácida y alcalina, se encuentran casi exclusivamente en el veneno de los elápidos; a su vez esta familia carece de proteinasas, que son abundantes en el veneno de los vipéridos.

Según Meldrum<sup>(56)</sup>, los efectos farmacológicos de las enzimas se traducen por:

- a) Daño capilar local y necrosis tisular (proteasas, fosfolipasa A., hialuronidasa y probablemente L-aminoácido oxidasa).
- b) Acción coagulante y anticoagulante (varias proteasas) y
- c) La liberación de quininas por sus precursores.

Entre los compuestos proteínicos del veneno de acción neurotóxica, los únicos conocidos hasta el momento son la fosfolipasa A y los polipéptidos neurotóxicos de bajo peso molecular<sup>(56)</sup>.

### *Proteinasa*

De acuerdo con Russell<sup>(51)</sup>, se acepta que las proteinasas son las enzimas responsables del daño tisular y de la necrosis. Proba-

blemente juegan un papel importante en los trastornos de coagulación, pues, merced a sus propiedades proteolíticas, pueden destruir algunos factores de la coagulación. Según Devi <sup>(57)</sup>, en el veneno del *Bothrops jararaca*, se han encontrado dos proteasas: fibrinogenolisina y fibrinolisinina.

### *Hialuronidasa*

Presente en todos los venenos de serpientes, pero en mayor cantidad en los elápidos, hidrolisa el gel del ácido hialurónico del espacio intersticial, disminuyendo así su viscosidad, y permitiendo que el veneno penetre más fácilmente en los tejidos. Es responsable, en gran parte, del edema tisular.

### *Fosfolipasa A, lecitinada A, llamada también hemolisina.*

Es una enzima aislada de los venenos de vipéridos, que cataliza la hidrólisis de lípidos. Se le atribuyen acciones hemolíticas, neurotóxicas y liberadoras de histamina y de sustancias de reacción lenta.

La acción hemolítica puede ser directa por hidrólisis de los fosfolípidos de la membrana celular del eritrocito, o puede ser indirecta, mediante la transformación de la lecitina del plasma en lisolecitina. También actúa sobre la cefalina, transformándola en lisocefalina, sustancia que también tiene poder hemolítico.

De acuerdo con Russell <sup>(51)</sup>, la intensidad de la hemólisis está supeditada a varios factores, tales como el nivel de lecitina del plasma, el efecto protector de las proteínas plasmáticas, la posible sensibilidad de los eritrocitos a la lisolecitina y la influencia del bazo.

Mckay <sup>(58)</sup>, ha demostrado experimentalmente en conejos las modificaciones que sufren los eritrocitos bajo la acción de la fosfolipasa aislada de la *Vipera palestinae*, modificaciones que consisten en el desprendimiento de corpúsculos redondeados de hemoglobina que rodean al eritrocito, el cual posteriormente se hace esférico, para ser destruido más fácilmente con el trauma normal de la circulación.

La capacidad de alterar ciertos fosfolípidos del tejido nervioso, produciendo cambios en el nervio, en el músculo, o en la

conducción neuromuscular, permite probablemente la penetración de sustancias tóxicas al citoplasma celular lo cual les confiere un poder neurotóxico.

Se acepta, además, que facilita la liberación de histamina de las células cebadas, lo mismo que de la sustancia de reacción lenta, las cuales están involucradas en la producción de los fenómenos del choque.

### *L - aminoácido - oxidasa*

Esta glicoproteína, de un peso molecular cercano a cien mil, es la enzima que le da el color amarillo al veneno y se considera de baja toxicidad. Está ausente en el veneno de las serpientes de mar y existe en poca cantidad en los demás elápidos. De acuerdo con Zeller<sup>(59)</sup>, esta enzima tiene gran utilidad en el diagnóstico de la fenilketonuria, pues sirve para identificar la presencia de fenilalanina en el plasma de los niños que sufren de este defecto metabólico. Sirve también para determinar la presencia de tirosina, triptofano e histidina.

### *Colinesterasa*

Está presente en todos los elápidos. Debido a la capacidad de hidrolisar la acetilcolina, se pensó inicialmente que ésta sería la sustancia causante de las parálisis observadas en el curso del envenenamiento producido por dichas especies, pero los estudios posteriores demostraron que esta propiedad es debida a las neurotoxinas. Se sabe, además, que algunas especies como *N. nigricollis*, *Dendroaspis* sp., *Pseudoechis colletti* y *Micrurus*, pertenecientes todas a la familia Elapidae, carecen de él.

### *Fosfatasa*

Actúan sobre los nucleótidos. Se han aislado: fosfodiesterasa, ribonucleasa, desoxirribonucleasa, 5 nucleotidasa que hidrolisa 5 monorribonucleótidos, adenosintrifosfatasa que transforma el ATP en adenosin monofosfato y pyrofosfato.

Factor liberador de bradiquinina. -Rocha e Silva 1949-<sup>(60)</sup>. Aislada del veneno del *Bothrops jararaca*, es una esterasa que ac-

túa sobre una globulina plasmática transformándose en bradiquinina, sustancia ésta que estimula la contracción del músculo liso, causa vasodilatación intensa y aumenta la permeabilidad capilar en forma notable. Contribuye indudablemente a las manifestaciones tóxicas del envenenamiento.

### *Sustancias con actividad de tipo hemorrágico.*

#### *Hemorragina*

Es una proteína ácida con peso molecular de 40.000 que ha sido aislada de la *Vipera palestinae*, pero que probablemente existe en otros vipéridos. De acuerdo con los estudios experimentales de McKay<sup>(58)</sup>, cuando esta sustancia se inyecta localmente en conejos, produce edema, filtración del plasma y extravasación de eritrocitos y plaquetas en el tejido conectivo. Este mecanismo parece ser debido a una acción citolítica directa sobre el endotelio capilar, lo cual permite el paso de los eritrocitos a través del citoplasma de la célula lesionada, con formación de acúmulos de plaquetas en los sitios de ruptura.

La inyección sistémica produce hemorragia perivascular peribronquial y hemorragias masivas en el intestino delgado.

Esta sustancia es, probablemente, la responsable en gran parte del edema y las equimosis locales, y de las hemorragias viscerales.

Para Sarkar<sup>(61)</sup>, la fosfolipasa A, es además la sustancia responsable de los cambios degenerativos y de las hemorragias que se presentan en los músculos sometidos a la acción de los venenos.

#### *Efectos sobre la sangre*

De acuerdo con Boquet<sup>(62)</sup>, los venenos pueden actuar sobre los eritrocitos, los leucocitos y las plaquetas; sobre el plasma, produciendo trastornos de la coagulación; sobre algunos constituyentes del suero, liberando globulinas como la bradiquinina; y además, pueden actuar sobre otras sustancias como la glucosa, produciendo hiper o hipoglicemia.

De acuerdo con McKay<sup>(68)</sup>, en la hemolisis intravascular pueden intervenir los siguientes mecanismos.



- a) Acción de la fosfolipasa que desprende fragmentos de hemoglobina de la superficie globular.
- b) Coagulación intravascular diseminada, debido a las sustancias procoagulantes del veneno.
- c) El eritrocito transformado en esferocito, aumenta su fragilidad y es destruido más fácilmente a su paso normal por el sistema vascular y el bazo.

La hemolisis es un fenómeno de gran significación clínica en el envenenamiento por *Crotalus durissus t.*, debido a la fosfolipasa A o fracción hemolítica del veneno, contenida en la crotoxina.

Esta acción es de tipo indirecto, pues para ello necesita de la presencia de la lecitina del plasma.

Perkash y Sarup<sup>(63)</sup>, observaron esferocitosis y acantocitosis en los pacientes mordidos por víperidos asiáticos, y atribuyeron estos cambios a acción directa del veneno.

### *Efecto sobre las plaquetas*

De acuerdo con estudios experimentales de McKay<sup>(58)</sup>, la hemorragia puede causar trombocitopenia debido a la agregación plaquetaria que ocurre en los sitios de ruptura del endotelio capilar y en la superficie de las células de Kupffer.

Las observaciones de La Grange<sup>(64)</sup>, en humanos, víctimas de mordeduras de *Crotalus viridis helleri*, y los experimentos en conejos, a los cuales se inyectó veneno de la misma especie, indican que este veneno produce trombocitopenia, que puede ser debida a destrucción directa por el veneno, o a la participación de las mismas en el tromboembolismo y en otros cambios sanguíneos y vasculares.

En los casos de envenenamiento en humanos, se observó además, que existe una correlación definida en cuanto a la rapidez y el grado de depresión plaquetaria y a la intensidad de los cambios en la apariencia de los eritrocitos. Cuando el recuento plaquetario cae rápidamente, se observa macrocitosis y esferocitosis en los eritrocitos. Los casos graves son también los que presentan modificaciones más notorias y a... pueden ocurrir con hemolisis.

## Trastornos de la coagulación

Se sabe que los venenos de las serpientes poseen unas sustancias que aceleran el proceso de la coagulación, y otras, que al contrario se comportan como anticoagulantes. Ambas sustancias pueden estar presentes al mismo tiempo en determinado veneno, como es el caso del veneno bothrónico.

Los venenos de vipéridos en general poseen propiedades de predominio coagulante; los producidos por elápidos tienen propiedades anticoagulantes.

Estos fenómenos fueron observados de tiempo atrás, en 1787, por Fontana, quien comprobó que la sangre de animales que morían víctimas de serpientes ponzoñosas, se volvía incoagulable. Mitchel, en 1860, observó el mismo fenómeno a consecuencia de las mordeduras por víboras americanas. Posteriormente, Eagle, en 1938, clasificó los venenos con propiedades coagulantes en dos grupos:

- a) Los que convierten la protrombina en trombina (mecanismo indirecto).
- b) Los que coagulan el fibrinógeno en fibrina (mecanismo directo).

Para De Nicola y Capelleti, los venenos coagulantes pueden clasificarse en tres grupos:

- a) Aquellos con actividad tipo tromboplastina.
- b) Otros con actividad tipo trombina.
- c) Los que tienen acción proteolítica, fibrinolítica y protrombinolítica.

De acuerdo con Denson<sup>(65)</sup>, hoy se sabe que los venenos coagulantes pueden actuar de cuatro maneras:

1. Por activación del factor X (veneno de víbora de Russell).
2. Por conversión de protrombina en trombina en presencia del factor V (*Notechis scutatus*). . .
3. Por conversión de protrombina en trombina en ausencia del factor V (*Oxyuranus scutellatus*).
4. Por conversión directa de fibrinógeno en fibrina (veneno bothrónico), *Crotalus durissus t.*, *Aghkistrodon rhodostoma*.

## Veneno *Bothrópico*

Inicialmente se pensó que el poder coagulante del veneno era debido a la acción de las enzimas proteolíticas, pero los trabajos de Rosenfeld<sup>(66)</sup> y de otros investigadores, demostraron que la fracción coagulante es una sustancia independiente, termoestable y diferente de la proteolítica o anti-coagulante que se destruye por acción del calor. Los venenos del *Bothrops atrox* y *Bothrops jararaca*, poseen estas dos sustancias en altas concentraciones y son similares en su composición. Esta última especie posee, además, dos proteasas con acción anti-coagulante: fibrinógenolisina y fibrinolisinina.

La fracción coagulante actúa directamente sobre el fibrinógeno, transformándolo en microcoágulos de fibrina, pero según Denson<sup>(67)</sup>, parece que existe además otra fracción que actúa sobre el factor X.

Según Rosenfeld y col.<sup>(66)</sup>, el veneno del *Bothrops jararaca* en bajas concentraciones es coagulante, pero en concentraciones mayores es anticoagulante, debido a que la fibrinógenolisina ataca el fibrinógeno antes de que la fracción coagulante llegue a ser efectiva.

Concentraciones de 0.0001 mgrs., de veneno por ml., producen coagulación sanguínea. Con 0.039 mgrs., de veneno por ml., se produce coagulación seguida de fibrinólisis y una concentración de 0.078 mgrs., de veneno por ml. no coagula por la alta concentración de enzimas proteolíticas.

La fracción coagulante del veneno del *Bothrops atrox*, aislada y purificada es, de acuerdo con Egberg<sup>(68)</sup>, una glicoproteína con peso molecular de 40.000. Es termoestable — se destruye a 70° C., durante 20 minutos—. No es antagonizada por la heparina ni por el suero antitrombina y ejerce su acción directamente sobre el fibrinógeno. De esta reacción se forma un coágulo friable, polímero imperfecto de fibrina que es muy lábil a la fibrinólisis si se compara con el que se forma por acción de la trombina, que es estable e insoluble. Además, sólo se comprueba la presencia del fibrinopéptido A, en vez de A y B, como es lo normal bajo la acción de la trombina.

Comercialmente se conoce con los nombres de Reptilase o Defibrase y, por su capacidad de producir defibrinación, se ha utilizado en el tratamiento de la trombosis de los miembros inferiores y de las arterias coronarias.

El veneno de *Agkistrodon rodhostoma* (*Malayan pit viper*), serpiente asiática homologable al *Bothrops atrox* por su peligrosidad y efectos farmacológicos, según Ameratunga<sup>(69)</sup>, actúa sobre el fibrinógeno independiente de la presencia de otros factores de coagulación, lo cual se traduce por continua producción de microcoágulos y fibrinólisis. Este efecto trombínico tampoco es inhibido por la heparina.

De este veneno se ha aislado también una fracción fibrinolítica, —fracción 6— que se conoce con el nombre de ARVIN. Según Wright,<sup>(70)</sup> es una glicoproteína con peso molecular de 30.000, que remueve el fibrinógeno de la sangre produciendo concentraciones menores del 40% y lo convierte en un polímero de fibrina imperfecto que es lisado fácilmente. No produce aglutinación ni disminución en el número de plaquetas; no afecta otros factores de coagulación y no tiene efecto hemolítico, hepato-tóxico ni neurotóxico. Se ha utilizado en trombosis de la arteria y vena central de la retina<sup>(71)</sup>, en trombosis coronaria y en el priapismo<sup>(72)</sup>, y como preventivo de trombosis, en cirugía ortopédica<sup>(73)</sup>.

#### *Otras sustancias involucradas en el proceso de envenenamiento.*

Se acepta que por acción del veneno sobre los tejidos se liberan sustancias tóxicas como histamina, serotonina, quininas y catecolaminas, que pueden contribuir no sólo al desarrollo de lesiones locales como edema y necrosis, sino a la aparición de manifestaciones generales como taquicardia, hipotensión y colapso vascular, ya que ellas pueden producir constricción del músculo liso y aumento de la permeabilidad capilar.

#### *Alergia al veneno*

En individuos que por razón de su oficio, se encuentran en contacto permanente con veneno cristalizado, y que además tienen alteraciones en su mecanismo inmunológico, pueden presentar reacciones alérgicas del tipo de la rinitis. Este trastorno fue demostrado por Barrio<sup>(74)</sup>, en uno de sus colaboradores, mediante la prueba de la transmisión pasiva de Prausnitz - Kustner.

### *Acción local sobre los tejidos. Histopatología.*

Homma y Tu<sup>(76)</sup>, investigaron las lesiones locales experimentales producidas por 37 venenos de serpientes diferentes (Crotalinae, Viperinae y Elapidae) y encontraron lo siguiente: los venenos de Crotalinae y Viperinae, excepto *Vipera ruselli* s., produjeron grados variables de edema, hemorragia, mionecrosis y lesiones arteriales.

En cambio, los venenos de Elápidos y *Vipera ruselli*, sólo produjeron ligero edema y mionecrosis. Confirmaron, además, que los venenos que contienen al mismo tiempo actividad hemorrágica y mionecrótica, como Crotalinae y Viperinae, son capaces de dañar las arterias, y que los venenos desprovistos de actividad hemorrágica, como el de los elápidos, no producen cambios de importancia en las paredes arteriales. El daño arterial causado por los primeros se caracteriza por ataque al endotelio y desintegración de la túnica media.

En relación con la hemorragia local, los hallazgos están de acuerdo con el concepto general de que las especies de la subfamilia Crotalinae y Viperinae, producen hemorragia en el punto de inyección del veneno, excepto *Vipera ruselli*.

Homma y Kosuge<sup>(76)</sup>, efectuaron estudios experimentales con el veneno de *Trimeresurus flavoviridis*, con el fin investigar las lesiones arteriales en cobayos. Correlacionaron estos hechos con los hallazgos en tejidos humanos procedentes de pacientes mordidos por dicha especie.

De acuerdo con sus observaciones, suponen que las lesiones necróticas son producidas por dos mecanismos fundamentales:

- a) Daño primario producido por el veneno mismo.
- b) Daño secundario debido a lesiones obliterativas arteriales.

Las lesiones primarias aparecen en los períodos iniciales y el daño secundario en períodos tardíos. En el daño primario se presenta exudación plasmática y hemorragia, necrosis del músculo y de los componentes celulares del tejido. Esto es debido, según ellos, a proteinasas, a factor hemorrágico, "permeating factor", a factor de difusión y a factor termoestable miolítico. La hemorragia y la exudación plasmática producidas por el veneno, aumentan la presión interna de los tejidos, lo cual impone una presión

mecánica en la pared arterial, que a su vez contribuye a la producción de isquemia.

Los hallazgos histopatológicos experimentales más importantes en la arteria femoral del cobayo, fueron los siguientes: degeneración de las células endoteliales, edema, descamación y desintegración; y en la túnica media, degeneración y necrosis de coagulación de las células musculares lisas.

Los estudios hechos por Stringer y colaboradores<sup>(77)</sup>, sobre los cambios ultraestructurales de mionecrosis inducida en ratón con veneno de cobra (*Naja naja kaoutia*), mostraron las siguientes alteraciones: degeneración de la fibra muscular y sus componentes, coalescencia de los miofilamentos para formar una masa amorfa, desaparición del sistema sarcotubular y desorganización de la arquitectura normal de las mitocondrias. Estos últimos efectos pueden relacionarse con el bloqueo del impulso neuromuscular que ocurre en el envenenamiento por veneno de cobra.

#### *Acción del veneno sobre el sistema cardiocirculatorio.*

De acuerdo con Jiménez Porras<sup>(78)</sup>, la cardiotoxina de la cobra es una sustancia fuertemente tóxica para el corazón de los mamíferos, que actúa despolarizando las membranas celulares y produciendo variados efectos en los músculos cardíaco, liso esquelético, contribuyendo en esta forma a la parálisis muscular, al colapso circulatorio y respiratorio, y al paro cardíaco en sístole.

Según Chadha<sup>(79)</sup>, experimentalmente en el gato, el veneno de cobra puede lesionar el miocardio, provocando alteraciones electrocardiográficas tales como inversión de la onda T y bloqueo aurículo-ventricular.

Brown<sup>(80)</sup>, describe un caso de lesión cardíaca comprobada también por el electrocardiograma, en un joven de 22 años mordido por un vipérido (*Vipera berus*), especie semejante a nuestros crotálicos en los aspectos biológicos y en las propiedades del veneno.

#### *Efectos sobre la microcirculación.*

Ohsaka y colaboradores<sup>(81)</sup>, experimentalmente en la rata, con veneno de *Trimeresurus flavoviridis* (habu), comprobaron

que pocos minutos después de la aplicación local de veneno en el mesenterio, aparecía vasoconstricción intensa de los grandes vasos, seguida de vasodilatación, especialmente de las arteriolas.

Cambios similares también se han observado con veneno de *Agkistrodon piscivorus* <sup>(82)</sup>.

## ANTIVENENO

El antiveneno es un anticuerpo, formado por gamaglobulinas que se obtienen de animales inmunizados con venenos modificados, y que neutralizan en forma específica a los venenos empleados en su preparación.

Según Russell <sup>(83)</sup>, la efectividad en el poder de neutralización depende de varios factores, entre los cuales los más importantes son: especificidad, título de anticuerpos y grado de concentración o purificación de los mismos.

### *Especificidad*

Aunque un antiveneno aparece como una sustancia capaz de neutralizar específicamente el veneno con el cual fue preparado, se sabe que algunas fracciones de un veneno pueden ser comunes al de serpientes de un género dado y también a especies de una misma familia, y entonces el antiveneno preparado puede ofrecer protección contra el veneno de varias de ellas. Así, por ejemplo, está establecido que existe neutralización cruzada para la actividad coagulante y proteolítica de especies de los géneros *Bothrops*, *Crótalus* y *Lachesis*.

Se sabe, además, según Rosenfeld <sup>(84)</sup>, que un antiveneno homólogo, en ocasiones es menos efectivo que un heterólogo, y que la actividad paraespecífica a veces es más fuerte que su acción específica. Algunos venenos también son muy antigénicos y pueden producir anticuerpos contra un gran número de especies y géneros.

## *Título de anticuerpos*

Algunos venenos y también algunas fracciones de los mismos, son mejores que otros como antigénicos, y la respuesta inmunológica depende entonces del veneno y método empleados. En su preparación se han utilizado animales como el caballo, la cabra y el conejo. Pero el caballo, por su fácil manejo y mayor cantidad de suero producido, es el que se emplea comúnmente.

## *Concentración y purificación*

Estas cualidades dependen del método empleado, que es variable de acuerdo con el laboratorio que lo produce. En el procesamiento de los plasmas se emplean corrientemente tres sistemas:

- a) Fraccionamiento con sulfato de amonio y diálisis.
- b) Digestión enzimática con pepsina y posterior fraccionamiento con sulfato de amonio y diálisis.

Fraccionamiento con sulfato de amonio y digestión de la globulina obtenida con pepsina.

En algunos laboratorios, como el Instituto Clodomiro Picado en San José - Costa Rica, el suero proveniente de caballos inmunizados con una mezcla de veneno bothrópico, crotálico y lachésico, de acuerdo con Bolaños<sup>(39)</sup>, es fraccionado mediante precipitación de la gamaglobulina con sulfato de amonio, según la técnica de Kendall modificada por ellos.

La globulina así obtenida es concentrada, adicionada de cloruro de sodio, timerosal, fenol; ajustada a un pH conveniente, esterilizada y envasada asépticamente.

Aunque el tiempo de duración efectiva es de varios años, según Rosenfeld<sup>(31)</sup>, se acepta que cinco años después de la fecha de su fabricación conserva aún la mitad de su potencia, circunstancia que no contraíndica su aplicación terapéutica.

Existe un número grande de diferentes sueros antiofídicos o antivieno, de acuerdo con el tipo de veneno empleado y el país que lo produce. En nuestro medio los más utilizados son los polivalentes, que neutralizan venenos de especies del género *Bothrops*, *Crotalus* y *Lachesis*.

### *Presentación*

Existen dos formas: líquida y liofilizada. Esta última es de más fácil manejo pero ligeramente menos efectiva que la primera. El antiveneno que fabrica actualmente el Laboratorio Nacional de Salud en Bogotá, es polivalente contra los venenos bothrópico y crotálico. Neutraliza aproximadamente 60 mg. de veneno bothrópico y se presenta en ampollas de 10 ml. de suero líquido.

El Instituto Butantán del Brasil, produce un suero polivalente contra los venenos bothrópico, lachésico y crotálico. Se presenta en forma líquida en ampollas de 10 cc., que neutralizan 20 mg. de veneno bothrópico y 10 mg. de veneno crotálico.

En Costa Rica, el Instituto Clodomiro Picado, produce un suero polivalente útil también contra los venenos bothrópico, lachésico y crotálico, que neutraliza por ampolla de 10 cc. no menos de 25 mg. de veneno de *Bothrops atrox*, 20 mg. de veneno lachésico y no menos de 20 mg. de veneno crotálico.

### *Modo de usarlo*

Para que la eficiencia del antiveneno sea óptima, deben reunirse los siguientes requisitos:

- Especificidad
- ; Administración precoz
- Dosis suficiente
- Dosis total administrada en una sola vez
- Vía de administración adecuada.

### *Especificidad*

Debe elegirse el antiveneno apropiado con acción contra la especie causante del accidente. El suero antiofídico polivalente protege adecuadamente contra los accidentes producidos por especies de los géneros *Bothrops*, *Lachesis* y *Crotalus*.

### *Administración precoz*

El antiveneno neutraliza el veneno circulante y el que se está liberando del sitio de la inoculación, pero no modifica las lesiones

ya establecidas debidas a la acción del mismo. Como en todo tipo de envenenamiento, la administración precoz del antídoto consigue los mejores resultados.

### *Dosis suficiente*

Debe elegirse una dosis que permita neutralizar adecuadamente la cantidad de veneno inoculado. En los casos graves se aplicará una cantidad tal que permita neutralizar un mínimo de 100 mgs. de veneno, pues debe recordarse que 70 mgs. de veneno bothrópico, es aproximadamente la cantidad mortal para un adulto.

La dosis elegida se debe administrar de una vez, y se aplicarán cantidades adicionales de acuerdo con el estado clínico y con los resultados del laboratorio (tiempo de protrombina, tiempo de coagulación, sangría, fibrinógeno, etc.).

La administración del antiveneno en casos graves, debe hacerse por vía intravenosa y aun, según Snyder<sup>(85)</sup>, puede aplicarse por vía intrarterial en la raíz del miembro lesionado, de acuerdo con la clínica y las disponibilidades del medio. En los casos leves puede aplicarse por vía intramuscular y en ellos puede ser útil la adición de hialuronidasa para acelerar su absorción.

### *Complicaciones*

Ante la posibilidad de reacciones de hipersensibilidad al antiveneno, que pueden ir desde lesiones urticarianas generalizadas hasta el choque anafiláctico, se debe hacer siempre la prueba de sensibilidad aplicando 0.1 cc. por vía intradérmica y esperar 5 a 10 minutos. Si es positiva, se formará en el sitio escogido una pápula de tipo urticarino y en estos casos, de acuerdo con Rosenfeld, se puede intentar la desensibilización mediante la aplicación de adrenalina oleosa un antihistamínico y un esteroide, seguido esto de la administración de 0.5 cc. de antiveneno con intervalos de 15 minutos. Después de una hora, se aplica la dosis total.

Otra complicación es la enfermedad del suero que puede aparecer en el transcurso de los primeros 10 días y que se manifiesta por artralgias, flogosis, exantema, prurito y fiebre, manifestaciones que ceden habitualmente con la aplicación de corticosteroides.

## CAPITULO IV

### CLASIFICACION FISIOPATOLOGICA DE LOS EFECTOS DEL VENENO

De acuerdo con la especie y las propiedades del veneno, cuando éste es inoculado al ser vivo, pueden desarrollarse los siguientes tipos de envenenamiento:

- a) Coagulante, hemorrágico y proteolítico.
- b) Hemolítico y neurotóxico.
- c) Neurotóxico.
- d) Neurotóxico y miotóxico.

Las manifestaciones de tipo coagulante, hemorrágico y proteolítico, corresponden al envenenamiento bothrópico, que es causado por las especies del género *Bothrops* y también por *Lachesis muta*. Las especies de los géneros *Crotalus* y *Agkistrodon* en Norteamérica, *Trimeresurus* y *Agkistrodon* en Asia, producen manifestaciones similares.

Las manifestaciones de tipo hemolítico y neurotóxico reciben el nombre de envenenamiento crotálico y son producidas por *Crotalus durissus terrificus* (cascabel suramericana).

El envenenamiento de tipo neurotóxico o elapídico, es producido en nuestro país por las especies del género *Micrurus* (corales).

Las manifestaciones de tipo neurotóxico, acompañadas de gran compromiso muscular, son producidas por especies de la subfamilia *Hydrophinae* (serpientes marinas).

## ENVENENAMIENTO BOTHROPICO. *Fisiopatología.*

De acuerdo con Rosenfeld<sup>(84)</sup>, en el sitio de la inoculación se forma un coágulo que inicialmente sirve de barrera natural contra la diseminación del veneno. De allí, y por vía linfática, se hace la absorción en forma gradual y progresiva, que se manifiesta por edema y adenopatías dolorosas de la zona correspondiente. Puede aparecer, además, equimosis extensas y ampollas hemorrágicas, debido a la acción de las proteolisinas y probablemente a otros factores. Luego, el veneno pasa a la sangre y al sistema cardiovascular y aparecen entonces las manifestaciones de orden general. Los trastornos sanguíneos se caracterizan inicialmente por un período de hipercoagulabilidad sanguínea de pocos minutos de duración, que es debida a la acción de la fracción coagulante sobre el fibrinógeno. Esto trae consigo la formación de microcoágulos de fibrina que van a depositarse principalmente en los capilares pulmonares, tubo digestivo y riñón.

Este fenómeno de microembolismo, indudablemente, produce en estos órganos cierto grado de necrosis isquémica que, junto con la acción capilarotóxica del veneno, explica las manifestaciones de tipo hemorrágico y los trastornos funcionales que en ellos se observan.

Hardaway<sup>(86)</sup>, ha demostrado en varios tipos de choque, que la coagulación intravascular en pulmones e hígado, junto con la vasoconstricción generalizada, puede disminuir el retorno venoso a los ventrículos, produciendo así un estado de choque de tipo reversible. Este fenómeno, entonces, puede jugar un papel importante en el choque por mordedura de víbora.

Luego de esta etapa inicial, semejante a lo que ocurre en la coagulopatía de consumo, en la cual hay fibrinogenopenia y disminución de otros factores de coagulación, aparece de acuerdo con la gravedad del envenenamiento una etapa de incoagulabilidad sanguínea, acompañada de fibrinólisis. Este último fenómeno parece ser debido más a la liberación de plasmina de los tejidos lesionados — como un mecanismo defensivo para eliminar los depósitos de fibrina de la microcirculación — que a la acción fibrinolítica propia del veneno. De acuerdo con Rosenfeld<sup>(84)</sup>, serían necesarias grandes cantidades de veneno para producir fibrinólisis in vivo, cantidades que, de hecho provocarían la muerte rápidamente.

Para Mohamed<sup>(87)</sup>, existen otros factores como el *stress* del

envenenamiento, la hipoxia tisular y la liberación de adrenalina, que incrementan la actividad fibrinolítica de la sangre y pueden contribuir también a la fibrinólisis.

De acuerdo con Porter <sup>(88)</sup>, la plasmina es capaz de digerir fibrina, fibrinógeno, proacelerina, globulina antihemofílica, protrombina y factor Christmas. A su vez, los productos de degradación de la fibrina, son poderosos anticoagulantes que contribuyen a la tendencia hemorrágica.

De acuerdo con Rosenfeld <sup>(84)</sup>, se cree que en casos raros, cuando el veneno es inoculado en un vaso sanguíneo, puede producirse coagulación intravascular masiva que produce la muerte rápidamente.

Los trastornos de coagulación y las lesiones de los capilares vasculares producen hemorragias locales y sistémicas, equimosis, gingivorragias, epítaxis, hematemesis, melenas, hematuria y aun hemorragias cerebrales. Hay escape de líquido al espacio intersticial con formación de edema, manifestaciones que llevan al paciente a un estado de colapso vascular periférico agudo, que puede ocasionar la muerte en el transcurso de las primeras horas.

### *Cuadro clínico*

La sintomatología es de orden local y sistémico y depende de diversos factores como: sensibilidad al veneno, sitio de la mordedura, vía de penetración y cantidad de veneno inoculado.

### *Síntomas locales*

Inmediatamente después de la picadura, aparece el dolor que inicialmente es muy intenso y que puede prolongarse por varios días de acuerdo con los fenómenos inflamatorios locales. Puede extenderse a lo largo del miembro lesionado y aparece también en los ganglios linfáticos correspondientes. El dolor abdominal que aparece en algunos pacientes en los primeros días podría ser atribuido a adenopatías intra-abdominales.

En el transcurso de las primeras horas aparece edema, equimosis, ampollas hemorrágicas y frecuentemente hemorragia local por el sitio de la picadura, (Fig. 74 a 78).

## *Síntomas generales*

Pocos minutos después del accidente, es frecuente observar náuseas, vómito, lipotimia y más tarde, pueden aparecer cefalea y fiebre.

Las hemorragias sistémicas: gingivorragias, hematemesis, melenas y esputo hemoptoico, que pueden aparecer rápidamente, pero casi nunca antes de las tres primeras horas.

La hematuria, uno de los signos más frecuentes, es generalmente más tardía en su aparición: segundo o tercer día, y contribuye al cuadro de colapso cardio-circulatorio. Es explicable por la acción tóxica del veneno sobre el capilar glomerular.

Algunos casos, aquéllos más graves que cursan con profusas hemorragias y fibrinólisis intensa, pueden presentar lesiones purpúricas intensas debido a trombocitopenia.

## *Complicaciones*

La evolución posterior hacia complicaciones tales como trastornos de coagulación, anemia avanzada y colapso vascular periférico, insuficiencia renal, sepsis y necrosis locales, está subordinada a factores que dependen tanto de las condiciones de salud previa de la víctima, la composición y cantidad del veneno inoculado, como de la aplicación precoz o tardía del tratamiento adecuado.

## *Insuficiencia renal aguda*

Esta complicación puede ocurrir en el transcurso de los primeros días. La acción del veneno sobre el fibrinógeno, con formación de microcoágulos que embolizan en el sistema arteriolar renal, probablemente producen hipoxia tisular, necrosis isquémica y lesión tubular que conduce a este estado. Por un mecanismo similar, en accidentes obstétricos, tales como abrutio placentae, feto muerto retenido y toxemia del embarazo; en pancreatitis hemorrágica y en septicemia por gérmenes gran negativos, por acción de una tromboplastina tisular, se presentan síndromes hemorrágicos acompañados de coagulación intravascular diseminada y

fibrinogenopenia, que producen necrosis cortical renal e insuficiencia renal aguda.

Penna de Azevedo <sup>(89)</sup>, encontró en un paciente fallecido a consecuencia de mordedura por *Bothrops jararaca*, las siguientes alteraciones renales: degeneración hialina de los glomérulos, cariólisis de las células de revestimiento del epitelio tubular, dilatación de los tubos contorneados y cilindros hialinos dentro de ellos, endarteritis proliferativa de las arterias interlobares, interlobulillares y arciformes.

Para Raab <sup>(90)</sup>, el veneno lesiona el riñón de la siguiente manera: sobre el glomérulo produce cambios degenerativos e inflamatorios, sobre el túbulo tiene acción tóxica directa (nefrosis del nefrón intermediario causada por el veneno de *Crotalus durissus terrificus*) e indirecta, por eliminación de mioglobina y hemoglobina, resultado de la acción proteolítica sobre los músculos y por hemólisis intravascular. La hipoxia de origen vascular y el infarto renal, contribuirían además a la producción de dichas lesiones.

Danzing <sup>(91)</sup>, cree que el mecanismo por el cual el veneno puede lesionar el riñón, es por hemólisis con producción de necrosis hemoglobinúrica o mioglobinúrica, o por isquemia renal prolongada, debida al colapso vascular. El colapso puede ser debido a anafilaxis, hemólisis o por acción tóxica directa del veneno sobre el sistema vascular.

En un paciente fallecido en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl, en 1964, historia N° 324833, a consecuencia de mordedura por *Bothrops atrox*, se encontraron cilindros hemáticos, atrofia del epitelio tubular y cambios degenerativos en los glomérulos renales, (Fig. 79).

### *Necrosis*

La acción proteolítica del veneno puede quedar confinada a una úlcera en el sitio de la picadura, o puede evolucionar a extensas lesiones gangrenosas que comprometen gran parte del miembro lesionado y que terminan casi siempre en amputación. A la intensidad de estas lesiones contribuyen indudablemente la cantidad de veneno inoculada, la acción prolongada del torniquete o ligadura, la demora en la aplicación del suero anti-ofídico específico, la infección sobreagregada y los traumatismos provocados



por la aplicación local de emplastos y otras sustancias nocivas para los tejidos (agua caliente, pólvora, kerosene, etc.), por parte de los curanderos.

La gangrena observada en la Fig. 80, caso del doctor Bernardo Ochoa, corresponde a un paciente procedente del municipio de Peque, departamento de Antioquia, de 15 años de edad, que fue mordido por *Bothrops atrox*, 15 días antes y que estuvo bajo procedimientos del curandero durante dicho lapso. Obviamente este caso sólo era susceptible de amputación y a dicho procedimiento se sometió.

En la Fig. 81, se aprecia gangrena de los dedos 4º y 5º de la mano derecha, 8 días después de mordedura por *Lachesis muta*, en paciente que también estuvo bajo las órdenes del curandero.

Es interesante anotar, que las ulceraciones crónicas a consecuencia de mordedura por especies del género *Bothrops*, pueden sufrir degeneración maligna, tal como lo anota en su estudio Ary Monteiro do Espírito Santo<sup>(92)</sup>, quien, en una serie de cinco casos, con ulceraciones crónicas de un promedio de 17 años y 8 meses de evolución, encontró transformación carcinomatosa de dichas lesiones (carcinoma epidermoide espinocelular cornificado).

### *Anatomía patológica*

Mediante estudios de necropsia, y extremidades amputadas quirúrgicamente a pacientes mordidos por *Bothrops atrox*, hechos en el Departamento de Patología del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, se pudieron observar trombosis hialina de capilares y necrosis tisular como hechos más sobresalientes. La formación de microcoágulos y el ataque al endotelio, se manifiestan por la aparición de trombos en los capilares y por hemorragias intersticiales que se observan en pulmón, tubo digestivo, riñón, piel, músculo, etc.

En el paciente N. C. M. historia N° 324833, se observan estos cambios en pulmón, (Fig. 82) caso del doctor Víctor Bedoya M. y en colon, (Fig. 83) caso del doctor Víctor Bedoya M.

### *Otras lesiones*

Aunque no sabemos qué relación de causa o efecto puede existir entre la mordedura de una serpiente venenosa y la apari-



FIG. 74:

Obsérvense las huellas dejadas por los colmillos en el antebrazo y la ampolla hemorrágica en el codo.



FIG. 75:



FIG. 76:

FIG. 77:





FIG. 78:

FIG. 79: Riñón

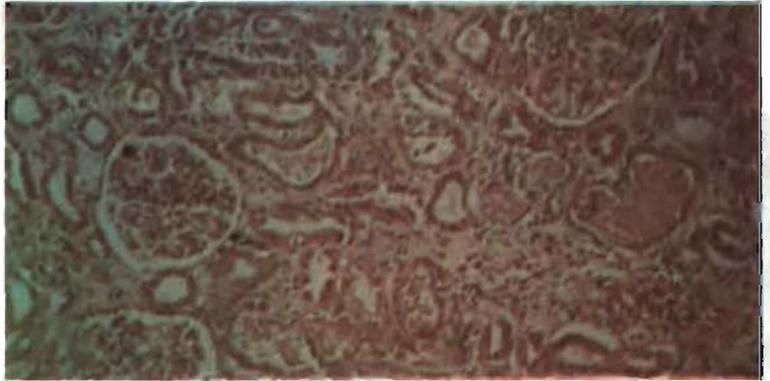


FIG. 80: Pierna

FIG. 81



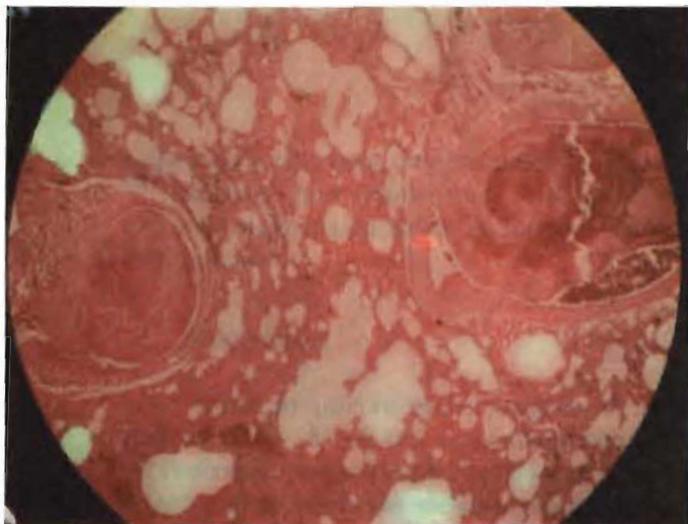


FIG. 82: Pulmón  
Se observan dos vasos  
sanguíneos y en ellos  
las líneas de Zahn.

FIG. 83: Colon.  
En la submucosa hay  
edema y trombosis  
de pequeños vasos  
sanguíneos.

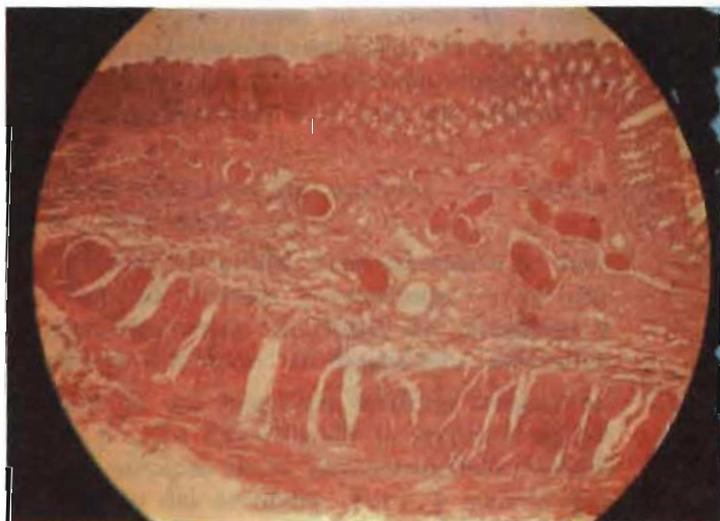


FIG. 84:  
Obsérvese ptosis palpebral

ción tardía de una enfermedad de Paget ósea, algunos autores<sup>(93)</sup> afirman que existe una relación directa entre la acción de una sustancia tóxica sobre el hueso y el subsiguiente desarrollo de este lastorno.

### *Diagnóstico*

Antes de iniciar el tratamiento debe establecerse el diagnóstico correcto. Al efecto, es conveniente recordar que una serpiente venenosa puede morder a una persona sin inyectarle veneno y que tales mordeduras deben tratarse únicamente como si fueran simples heridas superficiales. Debe tenerse en cuenta también que algunas personas mordidas por serpientes no venenosas pueden llegar a sufrir un estado de excitación emocional de tipo histeriforme, que puede manifestarse por desorientación, mareo, desvanecimiento, hiperventilación, taquicardia y aun por signos de choque.

En estos casos la administración de medidas terapéuticas puede ser no sólo molesta, sino inútil.

Si la serpiente no ha sido prendida, debe intentarse su búsqueda, —naturalmente con las debidas precauciones— ya que ella casi siempre se encuentra cerca del lugar del accidente y su hallazgo permite entonces establecer un diagnóstico adecuado.

Las huellas en forma de dos pequeños orificios sangrantes, a veces uno solo, dejadas por los colmillos de la serpiente al picar o morder, se observan siempre en el envenenamiento bothrópico desde el momento mismo del accidente. Pero, a medida que avanza el tiempo, puede ser difícil su reconocimiento debido al edema y equimosis locales producidos por acción del veneno. La aparición del dolor en forma inmediata e intensa, es un síntoma constante en la mordedura por especies del género *Bothrops* y *Lachesis*.

La distancia entre las huellas de colmillo, dejadas en la piel, da una idea aproximada del tamaño de la serpiente y por ende del potencial del veneno inoculado. Así, una distancia de 2.5 cms., puede corresponder a una *Lachesis muta* de aproximadamente 2.5 metros y una distancia de un centímetro corresponde a una *Bothrops atrox* de 1.25 metros de longitud.

Cuando es un colúbrido el causante del accidente, la herida se manifiesta sólo por una serie de puntos sangrantes, superficiales, no acompañados de dolor, ni edema. Estos puntos aparecen

en forma de hileras paralelas que corresponden a la dentadura de dicha serpiente.

### *Pronóstico*

No es fácilmente predecible la gravedad del envenenamiento, cuando se ve al paciente inmediatamente después del accidente —caso por lo demás poco común— a menos que el animal sea de gran tamaño, lo cual podría indicar la inoculación de una gran cantidad de veneno. Existen, sin embargo, algunas normas que pueden ser útiles y son las siguientes: 1) El caso es grave, si dos horas después del accidente, el edema asciende a la rodilla o al codo y si el tiempo de coagulación está alargado. 2) Es benigno, si por el contrario los cambios locales son leves y si no existen trastornos de coagulación.

### *Primeros auxilios*

Son aquellos procedimientos que se practican antes de instalar el tratamiento médico fundamental. Son de gran utilidad cuando se hacen en el momento oportuno y en la forma correcta. Inútiles y, aún perjudiciales, cuando no se cumplen los requisitos básicos. En el caso de la mordedura por serpiente, dichos métodos cuentan con argumentos a favor y en contra, que están de acuerdo con los procedimientos empleados por los distintos autores y el tipo de serpiente más común en determinada zona geográfica.

La eficacia de estos métodos está subordinada al tiempo transcurrido desde el momento del accidente, siendo más útil cuanto más precoz sea su ejecución, la habilidad de la persona tratante, los medios de que dispone y de la posibilidad de recibir en corto o largo plazo el tratamiento médico fundamental.

El objetivo de dicho método es la extracción parcial del veneno inoculado en los tejidos y hacer más lenta su absorción. Los métodos utilizados son: punción e incisión, acompañadas de succión, aplicación de torniquete o ligadura, inmovilización y excisión del tejido lesionado.

### *Punción y succión*

De acuerdo con Rosenfeld<sup>(84)</sup>, es muy útil la práctica de

múltiples pinchazos con aguja hipodérmica en el sitio de la picadura, seguida de succión, con lo cual se obtiene un líquido serohemático que contiene parte del veneno. Se deben tener en cuenta el tamaño de la serpiente y la longitud aproximada de sus colmillos, para buscar la profundidad necesaria, ya que el veneno puede penetrar hasta el plano muscular y, en razón de la curvatura de dichos colmillos, éste puede quedar depositado a un lado de las huellas dejadas en los tejidos.

Este método debe realizarse en los primeros treinta minutos del accidente, pues una vez transcurrido este lapso, es muy poca la cantidad de veneno que se obtiene. La succión debe hacerse a continuación y puede mantenerse por un lapso un poco mayor. Rosenfeld cree que este método conserva mejor los tejidos pues no lesiona los vasos sanguíneos y, por lo tanto, no agrava la necrosis local ni impide el acceso posterior del suero antiofídico al área lesionada, como tal vez podría ocurrir con la incisión.

Creemos que cuando la incisión es amplia y profunda, pueden lesionarse vasos sanguíneos de alguna importancia, lo que sumado a los fenómenos de discrasia sanguínea que aparecen en las primeras horas, va a producir hemorragias locales profusas que ponen en peligro la vida del paciente.

La gran experiencia de Rosenfeld, en envenenamiento bothrópico, en el Hospital Vital Brasil de Sao Paulo, permite aconsejar la práctica de la punción y succión en vez de la incisión y succión, que recomiendan otros investigadores.

Para este mismo autor, la aplicación de torniquete no sólo carece de valor, sino que incluso puede ser perjudicial. Estudios experimentales en perros demuestran que el uso del torniquete, aún sin la administración previa de veneno, produce choque en dichos animales.

### *Incisión y succión*

Russell <sup>(94)</sup>, en Norteamérica, en el envenenamiento crotálico, aconseja la práctica de la incisión en las huellas de los colmillos, seguida de succión.

De acuerdo con este autor, en el envenenamiento por especies de *Crotalus* en Norteamérica, la incisión de las huellas dejadas en la piel, seguida de succión, cuando se hace en los primeros 30 minutos, puede ser muy útil; pero la incisión, sin la succión, no debe practicarse pues carece de utilidad.

Snyder<sup>(83)</sup>, también en Norteamérica, efectuó experiencias en perros inoculados con veneno marcado con 1131 y obtuvo, por medio de la incisión lineal de las huellas y succión, practicadas en los primeros 10 minutos, un promedio de 16% del veneno y 53,6% en los primeros 15 minutos, lo cual prueba la eficacia del sistema. No es partidario de la incisión en cruz, pues dicho procedimiento compromete el flujo arterial, conduce a necrosis isquémica local y favorecería la infección por anaerobios.

Shulov<sup>(96)</sup>, ensayó la incisión y succión en conejos inoculados por vía subcutánea, con veneno de *Vipera palestinae* y encontró que cuando este procedimiento se practica inmediatamente y se prolonga por 15 a 30 minutos, la recuperación del mismo es de 30 a 35%, una demora de 15 minutos en la succión reduce la cantidad de veneno que puede ser removido. Cuando la inoculación se hace por vía intramuscular, la cantidad de veneno recuperada es menor. Encontró también que el uso simultáneo de torniquetes no mostró diferencia significativa en la cantidad de veneno obtenida.

### *Excisión*

Snyder<sup>(83)</sup>, en perros inoculados con veneno marcado con 1131 y sometidos a la presión de un torniquete, hizo la extirpación elíptica del área lesionada, a una pulgada de ambas huellas de colmillos, incluyendo piel, tejido celular subcutáneo y una porción de músculo. Dichas extirpaciones se hicieron a intervalos de 10, 30, 60 y 120 minutos y el resultado final fue la obtención de un promedio del 79% del veneno inoculado, que es realmente una cantidad apreciable.

Creemos que en nuestro medio este procedimiento es impracticable debido a la demora que sufre el paciente en llegar al centro médico asistencial y a los escasos recursos médicos de que se dispone en el ambiente rural.

### *Torniquete o ligadura*

Russell<sup>(94)</sup> y Snyder<sup>(83)</sup>, aconsejan el uso de una ligadura o torniquete aplicado un poco por encima de la zona lesionada, y apretado con tal intensidad que sólo ocluya la circulación venosa y linfática superficial, pero sin afectar el flujo arterial. Este último autor, mediante la aplicación de esta medida en perros inoculados

con el 1131, encontró que la difusión del veneno del sitio de inoculación, a las dos horas, sólo era del 9%, mientras que en animales que no recibían tal procedimiento, la difusión era del 22%, al término del mismo período.

Snyder, aconseja el uso del torniquete en esta forma, durante un lapso de dos horas, sin aflojarlo, pues según él, la aplicación intermitente contribuye a la difusión más rápida del veneno.

A nuestro modo de ver, el peligro de recomendar el uso de torniquete, estriba en que su aplicación por parte del vulgo y de los curanderos es incorrecta, pues no sólo lo hacen con material muy vulnerable de los tejidos (bejuco, cabuyas impregnadas en petróleo, etc.), sino que es aplicado con tal presión y por un tiempo tan prolongado, que compromete la circulación arterial y causa necrosis isquémica y heridas superficiales que luego sufren infección secundaria. Se debe tener en cuenta, además, que en esta forma el veneno aumenta su acción proteolítica local, contribuyendo a la producción de extensas áreas necrosadas.

Rosenfeld<sup>(84)</sup>, dice que los pacientes que llegan a su hospital con un torniquete bien puesto, sufren colapso periférico cuando éste es retirado. De acuerdo con sus experiencias llevadas a cabo con el doctor Schenber, provocaron en perros la aparición de colapso periférico con la sola aplicación de un torniquete.

En el caso de las víboras suramericanas, debido a que el veneno casi siempre penetra hasta el plano muscular por la mayor longitud de sus colmillos, el uso del torniquete en la forma anteriormente recomendada por los autores norteamericanos probablemente carece de valor, debido a que la absorción del veneno se hace por la vía del sistema linfático profundo.

Shaw Wilgis<sup>(97)</sup>, observó los efectos de la isquemia producida por la aplicación de un brazalete neumático en las extremidades de los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas y encontró que dos horas después aparece fatiga muscular, acidosis tisular local y cambios significativos en las presiones de O<sup>2</sup> y CO<sup>2</sup>, que son la causa de la debilidad que se observa en la extremidad en el postoperatorio.

En perros se ha demostrado experimentalmente la aparición de trastornos de coagulación a consecuencia de hipoxia tisular prolongada por el uso del torniquete; Ochoa<sup>(98)</sup>, demostró la presencia de lesiones nerviosas en los sitios de presión del torniquete.

## *Inmovilización*

De acuerdo con el concepto fisiológico de que la circulación linfática depende principalmente de la contracción muscular, se ha comprobado experimentalmente, en grupos de pacientes tratados con inmovilización del miembro lesionado, que dicho procedimiento es muy útil para retardar la difusión del veneno. Se debe hacer desde los primeros minutos después de ocurrido el accidente, y el paciente no debe caminar y mucho menos correr. Debe ser transportado con una completa inmovilización de la extremidad afectada, la cual se mantendrá por el lapso que sea necesario, de acuerdo con el criterio del médico.

## *Crioterapia*

La aplicación local de hielo o de agua helada, también ha sido motivo de controversia por parte de varios autores, pero hoy tiende a ser rechazada por la mayoría de ellos.

Teóricamente, se busca con esta medida, limitar la absorción del veneno por vasoconstricción local y, además, impedir la acción proteolítica del mismo. De acuerdo con Lockart<sup>(96)</sup>, se debe aplicar precozmente y mantener el miembro lesionado a una temperatura constante de 15°C, que es la óptima para inhibir la acción enzimática; se debe prolongar su aplicación por un lapso de varios días y no puede suspenderse bruscamente.

En contra de este método existen los siguientes argumentos:

- a. Es difícil su aplicación en el medio rural nuestro.
- b. La vasoconstricción produce isquemia, que agrava el trauma del veneno e impide la penetración del antiveneno al área lesionada.
- c. Su aplicación prolongada expone al peligro de producir lesiones directas por el frío y agrava la necrosis.
- d. Estaría contraindicado en la enfermedad de Raynaud.

## *Tratamiento médico propiamente dicho*

Por regla general, el paciente acude al medio hospitalario varias horas después de ocurrido el accidente, cuando ya existen síntomas y signos de orden local y general.

Incluye las siguientes medidas: calmar el dolor, tranquilizar al paciente, aplicar el antiveneno específico, combatir el choque, prevenir y tratar las complicaciones tales como insuficiencia renal, bronconeumonía, sepsis, necrosis local y deformidades.

Cuando el paciente ingresa al hospital, debe procederse de la siguiente manera:

1. Tomar muestra de sangre para estudio hematológico, que incluye:
  - Hemograma completo
  - Tiempo de coagulación
  - Tiempo de protrombina
  - Fibrinógeno.

Si las condiciones del medio lo permiten, hacer estudio para coagulación intravascular diseminada y fibrinólisis. Hacer además citoquímico de orina.

2. Instalar luego venoclisis e hidratar apropiadamente. (El vómito durante el viaje y las pérdidas insensibles contribuyen a la deshidratación).
3. Calcular la dosis del antiveneno y aplicarlo de acuerdo con las siguientes normas:
  - a. Averiguar los antecedentes alérgicos y la aplicación previa de globulinas equinas (antitoxina tetánica o antidif-térica).
  - b. Hacer la prueba cutánea en uno de los antebrazos, aplicando 0.02 ml. de una dilución al 1:10, y en el contrario 0.02 ml. de suero salino <sup>(100, 102)</sup>).
  - c. Calcular la dosis total y aplicarla de una vez. Los casos graves deben recibir una dosis de antiveneno que neutralice como mínimo 100 mgs. del veneno. De acuerdo con la evolución clínica y hematológica, se pueden administrar dosis adicionales de una a dos ampollas varias horas después. Al respecto, es útil como pauta, la determinación del tiempo de protrombina cada seis horas, como indicador fiel del trastorno de coagulación <sup>(101)</sup>.
  - d. Utilizar la vía venosa.
  - e. Tener a la mano epinefrina y esteroides parenterales para hacer frente a una potencial reacción de hipersensibilidad.
  - f. Su administración se hace, diluyendo el volumen total

del antiveneno, en el doble o el triple de suero salino normal o de dextrosa al 5% en agua, para aplicar por venoclisís en un goteo inicial de 15 a 20 gotas por minuto por 5 ó 10 minutos. Si no se observan signos de hipersensibilidad, acelerar el goteo para pasarlo en un lapso de 20 a 30 minutos, según la gravedad del caso <sup>(102)</sup>.

4. Hacer limpieza de la herida y tomar muestra para estudio bacteriológico.
5. Colocar el miembro lesionado en posición elevada.
6. Calmar el dolor y tranquilizar al paciente. No se aconseja el uso de la morfina y sus derivados en las primeras 24 horas debido a su acción depresora sobre el centro respiratorio. Esto es aplicable sobre todo a los envenenamientos crotálico, elapídico y por serpiente marina.

El stress provocado por el accidente, conduce a la producción de epinefrina y ésta aumentaría la toxicidad del veneno. Por esta razón es aconsejable el uso de sedantes en aquellos pacientes emocionalmente lábiles y presas de pánico <sup>(103)</sup>.

7. Vigilar el volumen urinario y la presencia de hematuria.

### *Uso de esteroides*

Los esteroides se emplearían por su acción anti-inflamatoria, como protectores de la permeabilidad celular, y porque además disminuirían el peligro de reacciones de hipersensibilidad y la aparición de la enfermedad del suero. Se conocen estudios en animales de experimentación, en los cuales se demuestra su acción benéfica sobre la hipotensión arterial en choque inducido en gatos por el veneno bothrópico <sup>(104)</sup>. Se sabe además de estudios experimentales y clínicos <sup>(105, 106)</sup> de envenenamiento por cobra, en donde se demuestra su utilidad. No obstante, su uso es discutido por muchos autores y el mecanismo de su acción desconocido.

### *Uso de antihistamínicos*

Schottler <sup>(107)</sup>, demostró en animales de experimentación, que el Fenergán, ACTH, cortisona, hidrocortisona y procaína, usados subcutáneamente en accidente por crotálidos, no son útiles. El uso de antihistamínicos en mordeduras por *Bothrops jararaca*, está contraindicado pues aumenta su toxicidad.

La aplicación de suero antitetánico y antianaerobio mixto queda subordinada al aspecto de la lesión y al criterio del médico.

Los antibióticos están plenamente justificados para tratar las complicaciones de orden infeccioso local y general.

El uso del EDTA (ácido ethylenediaminetetraacético) aplicado directamente en la zona de la picadura, parece retardar el desarrollo de la necrosis y de otros cambios locales. No se conoce contraindicación para uso simultáneo con el antiveneno <sup>(108)</sup>.

### *Inhibidores de la plasmina*

Aceptando que la fibrinólisis es un mecanismo reactivo fisiológico para remover la fibrina de la microcirculación, no parece justificable el uso de inhibidores de la plasmina, como el ácido epsilon aminocapróico, a menos que las condiciones del paciente y el criterio del hematólogo así lo indiquen.

El tratamiento de las necrosis, deformidades e impotencia funcional incumbe al cirujano general, al plástico, al ortopedista y al fisiastra.

### *Tratamiento quirúrgico. Fasciotomía*

Es bien sabido que el veneno se absorbe por vía linfática y venosa, tanto superficial como profunda y que puede provocar trombosis venosas y arteriales de los miembros lesionados, como también extensos edemas y hemorragia intersticial en el compartimiento muscular.

Esto lleva consigo cambios de color, de temperatura y muchas veces ausencia de pulsos poplíteo, pedio y tibial posterior. El músculo entonces puede aparecer macroscópicamente equimótico y edematoso, dando la apariencia de una extensa necrosis isquémica.

Todos estos cambios han inducido a muchos cirujanos a practicar la fasciotomía precoz en los compartimientos musculares, con el ánimo de liberar dichos tejidos y mejorar así la circulación <sup>(109)</sup>. Aunque este procedimiento tiene sus adeptos, también es cierto que muchos otros, después de haberlo practicado durante un tiempo, la abandonaron, ya que sus resultados no eran satisfactorios <sup>(110 111 112 113)</sup>.

Las ideas a este respecto pueden concretarse de la siguiente manera: la fasciotomía precoz, con debridamiento del lugar de la mordedura, invalidaría la administración del antiveneno y debe recordarse entonces, que cuando este producto se aplica en forma precoz (antes de las tres horas siguientes al accidente), tiene una efectividad del 100% y no deja secuelas de orden local.

Cuando la fasciotomía se hace tardíamente (48-72 horas después), se corre el riesgo de extender la infección pre-existente y se aumenta el trauma tisular. Podrían quedar secuelas de orden estético y funcional (retracciones).

El tratamiento quirúrgico, mientras no tengamos experiencia local con la fasciotomía debidamente seleccionada, debe aplazarse hasta el final de la primera semana y estará dirigido al debridamiento de áreas esfaceladas y de abscesos. Posteriormente se harán los injertos, la fisioterapia y las demás medidas encaminadas a la rehabilitación del miembro lesionado.

### *Profilaxis*

Este aspecto está obviamente dirigido a prevenir los riesgos de la mordedura. Las siguientes medidas son de utilidad práctica:

- a. En áreas de alta endemicidad use botas altas y ropa adecuada.
- b. En zonas de vegetación alta y densa, camine con cuidado, procurando hacerlo por caminos despejados.
- c. Evite caminar por la noche en dichas áreas.
- d. No juegue con serpientes ni las moleste. Recuerde que, aún a los pocos minutos de haber muerto, aproximadamente 45 minutos, pueden por contracción refleja muscular, inocular veneno.
- e. Recuerde que probablemente ellas temen al hombre, y por lo tanto, es prudente darles la oportunidad de huir en el momento de encontrarlas.
- f. Tenga presente que las serpientes pueden morder bajo el agua.
- g. No introduzca las manos o los pies en cuevas, madrigueras o lugares semejantes, sin cerciorarse previamente de lo que puede haber en ellas. Recuerde que la ser-

piente prefiere estos lugares por su oscuridad, temperatura y humedad. Ellas, en términos generales, esquivan la luz directa del sol.

En áreas endémicas, es prudente llevar, cuando se las visita, un pequeño botiquín provisto como mínimo de: antiveneno en cantidad suficiente, adrenalina, suero salino en ampollas, anti-histámnicos y esteroides inyectables, jeringa, etc.

## ENVENENAMIENTO LACHESICO

Comparativamente con el envenenamiento bothrópico es muy escaso pero de carácter grave. En una revisión de 107 historias clínicas de varios municipios del departamento de Antioquia, sólo hubo 2 casos, y en Costa Rica, Bolaños y col., en un lapso de 10 años sólo encontraron 4 casos, todos graves, con una mortalidad del 75%.

Aunque semejante en sus comienzos al envenenamiento bothrópico, se diferencia de aquél por la producción de un mayor grado de edema y mionecrosis y un mayor efecto hipotensor y desfibrinante. El fenómeno hemorrágico parece ser de menor intensidad y las flictenas y necrosis superficiales no se presentan. El veneno parece ser muy potente y el antiveneno no es lo suficientemente efectivo, por lo tanto, es aconsejable utilizar altas dosis de antiveneno polivalente, en forma precoz y siempre por vía intravenosa.

## ENVENENAMIENTO CROTALICO

De acuerdo con Rosenfeld<sup>(84)</sup>, el veneno de *Crotalus durissus* —cascabel suramericana— es poco coagulante y proteolítico. y por lo tanto no provoca lesión local, ni formación de microcoágulos pulmonares. En cambio, las especies de *Crotalus* de Norteamérica provocan manifestaciones de tipo coagulante y proteolítico, y las especies de Costa Rica pueden exhibir manifestaciones de tipo mixto.

El dolor local es poco frecuente y de poca intensidad. La zona lesionada puede sufrir discreto aumento de volumen con sensación de entumecimiento. Posteriormente aparecen las manifes-

taciones atribuibles a la neurotoxina, que se caracterizan por: dolor en la región cervical posterior, ptosis palpebral, disminución y pérdida de la visión y más tarde obnubilación.

La presión arterial es normal o ligeramente aumentada, y la temperatura y el pulso en general son normales.

Las manifestaciones más importantes del veneno son debidas a su acción hemolítica, que produce anemia intensa, hemoglubinuria y lesión renal con anuria y todo el conjunto sintomático de la insuficiencia renal aguda.

Desde el punto de vista histopatológico, además de glomerulonefritis focal, el veneno puede provocar necrosis de los túbulos renales, lesiones que son semejantes a las que aparecen en el síndrome de aplastamiento (<sup>114</sup>, <sup>115</sup>).

Hadler (<sup>116</sup>), estudió en perros la nefrotoxicidad de la crotoquina y encontró que los cambios iniciales eran más notorios en los glomérulos, los cuales mostraban congestión capilar, engrosamiento de la membrana basal, depósito de material PAS positivo entre las asas capilares y picnosis nuclear de algunas células glomerulares.

En cambio, las lesiones aparecidas tardíamente (después de cuatro días haber sido inyectado el veneno), estaban localizadas principalmente en los túbulos, en su porción proximal, y presentaban intensa degeneración microvacuolar, picnosis nuclear y necrosis de muchas células. Hadler cree que las lesiones renales encontradas en el envenenamiento causado por *Crotalus durissus terrificus*, sean debidas a tres factores principales:

1. A sustancias nefrotóxicas
2. Hemólisis intravascular
3. Choque.

## ENVENENAMIENTO ELAPIDICO

Puede ser producido en nuestro país por especies de los géneros *Micrurus* y *Leptomicrurus*. Se conocen hasta el momento las producidas por *Micrurus mipartitus*.

No existen cambios inflamatorios locales; se puede presentar dolor leve, parestesia local en forma de entumecimiento, ardor, quemadura o prurito, manifestaciones estas de carácter efímero.

Según Ramsey <sup>(117)</sup>, existe un período asintomático aproximadamente de dos horas. Luego aparecen las manifestaciones sistémicas que se caracterizan por: adinamia, entumecimiento de la lengua, sialorrea, náuseas, vómitos, disartria, disfagia, ptosis palpebral, parestia de las extremidades, disminución de la excursión respiratoria, disnea, cuadriplejía y coma. En casos graves se pueden presentar convulsiones, y la muerte puede sobrevenir por palálisis respiratoria de tipo bulbar.

### Caso N° 1

G. V. V., hombre de 50 años de edad, de Manizales, Caldas, quien fue mordido por un *Micrurus mipartitus* de 41 centímetros de longitud, en el dorso del 4º dedo de la mano derecha a las 8: pm. Inmediatamente presentó dolor de mínima intensidad, parestesia de tipo quemadura y ligera sensación urticante, todo lo cual duró escasos segundos. A continuación, él mismo se hizo unas pequeñas incisiones con cuchilla de afeitar y succión con la boca. Más tarde le aplicaron un torniquete de caucho en la base del dedo y le extrajeron sangre en poca cantidad. Cuatro horas más tarde le aplicaron suero antiofídico polivalente (antibothrópico y anticrotálico). A las 4:30 minutos del día siguiente, experimentó parestia de miembros inferiores, de miembro superior derecho, y ptosis palpebral. Pocos minutos después presentó disartria, protrusión lingual y disnea. A las 5 am. presentó cuadriplejía flácida completa con conservación de la conciencia. Poco después pasó al estado de coma acompañado de intensa cianosis. En estas condiciones es trasladado al hospital donde le practicaron traqueotomía de urgencia y las demás medidas para combatir la insuficiencia respiratoria aguda. En estado de coma permaneció 14 días, después de lo cual recuperó el conocimiento, pero estuvo parapléjico durante un lapso aproximado de dos meses y medio.

Recibió una ampolla de suero antialapídico 50 horas después del accidente y cuatro días más tarde le aplicaron otras seis ampollas de suero antielapídico del Brasil. La recuperación fue total.

### Caso N° 2

C. E. C., historia N° 641898 del Hospital Universitario San Vicente de Paul de Medellín, (Fig. 84) niña de cinco años de edad, procedente del municipio de Heliconia, Antioquia, mor-



dida por un *Micrurus mipartitus* de 47 centímetros de longitud en el borde externo del pie derecho. Aproximadamente cuatro horas más tarde presentó inestabilidad emocional e insomnio. Ocho horas después se encontró ptosis palpebral, cefaloplejía y cuadriplejía con disminución de la mecánica respiratoria. La sintomatología persistió por espacio de tres días, al cabo de los cuales la recuperación fue notoria. Sólo recibió terapia de sostén a base de líquidos parenterales. La recuperación total se observó al término de los cinco días.

### *Tratamiento*

El veneno de los elápidos se absorbe rápidamente a partir del sitio de la picadura y por lo tanto el tratamiento exige medidas en extremo rápidas para contrarrestar su acción. El mayor beneficio se obtiene cuando el antiveneno específico se administra durante la primera hora.

Todo paciente mordido por especies del género *Micrurus* se debe llevar rápidamente a un medio hospitalario, en busca de suero antielápidico y de las demás medidas coadyuvantes.

Russell <sup>(118)</sup>, cree posible la eliminación parcial del veneno, mediante el lavado local vigoroso practicado durante los primeros minutos. Es necesario además administrar líquidos parenterales, y pueden ser útiles los antieméticos y los estimulantes del sistema nervioso central.

En los casos graves, con insuficiencia respiratoria, la administración de oxígeno, con presión positiva, es absolutamente necesario.

Existen sueros anti-ofídicos anti-coral, que son útiles para combatir el envenenamiento causado por algunas especies de *Micrurus*. El Instituto Clodomiro Picado de Costa Rica, prepara dos sueros anti-coral: uno que neutraliza el veneno de *Micrurus nigrocinctus*, *M. fulvius*, *M. alleni* y *M. carinicauda* y otro que sólo neutraliza el veneno de *Micrurus mipartitus* de ese mismo país. Cada ampolla neutraliza 2 mgs. de veneno y en los casos moderados se utilizan cinco ampollas por vía venosa.

El Instituto Butantán, del Brasil, produce un suero antielápidico que neutraliza los venenos de *Micrurus corallinus*, *M. lemniscatus* y *M. frontalis*.

Las mordeduras por coral son raras, pero de carácter grave. Ocurren principalmente en niños, en las manos, cuando son atraídos por sus colores vistosos y se dedican a jugar con ellas. O en los adultos, por el manejo imprudente de las mismas, confiados en su mansedumbre. Se acepta, además, que la serpiente cuando muerde, lo hace con tal violencia, que muchas veces queda adherida a la piel, lo cual es un hecho de importancia para el diagnóstico diferencial con las mordeduras por corales no venenosas.

## ENVENENAMIENTO POR MORDEDURA DE SERPIENTE MARINA

Las serpientes marinas son altamente venenosas pero no agresivas. De acuerdo con Karunaratne<sup>(110)</sup>, en aguas de la Península Malásica, los pescadores diariamente tienen contacto con ellas, pero las mordeduras son raras.

### *Síntomas locales*

Todas las mordeduras son indoloras y no existen modificaciones locales como edema, equimosis o hemorragias. Las huellas de los colmillos generalmente no son visibles, pero cuando existen, se pueden acompañar de las señales de los otros dientes maxilares. Puede existir hipoestesia o anestesia localizada, que se van extendiendo gradualmente.

### *Síntomas generales*

Alguno pacientes pueden experimentar moderada euforia, y otros, en cambio, ansiedad y algias generalizadas. Puede aparecer sensación de lengua grande y más tarde hiperestesia generalizada. Los dolores musculares aparecen en forma precoz al efectuar algún movimiento y casi siempre de media a una hora después del accidente. Los trastornos motores son los síntomas más importantes y pueden aparecer después de un período latente de media a una y media horas; más raramente de cinco a ocho horas. Las parálisis son de tipo flácido y ascendente; empiezan por las piernas y luego siguen al tronco, miembros superiores y músculos de la nuca. También pueden observarse: ptosis, oftalmoplejía,

parálisis facial, disfagia, trismus y estupor. También se pueden presentar espasmos musculares, convulsiones y cianosis antes de la muerte, la cual puede ocurrir precozmente en el transcurso de las primeras 12 a 14 horas, y que generalmente se debe a parálisis respiratoria y aspiración bronquial.

La mioglobiuria puede aparecer 3 a 6 horas después del accidente y es debida a mionecrosis que afecta un alto porcentaje de las fibras del músculo esquelético.

### *Hallazgos patológicos*

El examen post-mortem ha revelado necrosis hialina del músculo esquelético. En el riñón se ha observado necrosis tubular distal a las 48 horas y, además, se pueden encontrar cilindros granulados. En el hígado se observa a veces necrosis centrolobulillar. En el sistema nervioso, músculo liso y corazón, los cambios son mínimos.

### *Mortalidad*

Cuando existen signos neurológicos, junto con manifestaciones de una insuficiencia renal aguda, el pronóstico es malo. El período más largo observado entre la mordedura y la muerte es de 12 días.

Se estima, además, que una tercera parte de los pacientes desarrollan formas graves de envenenamiento. La mortalidad, aun con el tratamiento específico, puede ser hasta del 85%. La recuperación es muy tardía; a veces tarda varios meses.

Según Halstead<sup>(120)</sup>, el método rutinario de incisión y succión no es recomendado. La víctima debe observar reposo en cama desde el primer momento y se debe transportar rápidamente al puesto de primeros auxilios más cercano.

El tratamiento de este tipo de envenenamiento, muy escaso por demás, se relaciona obviamente con la aplicación precoz del suero antiofídico específico y con las medidas para controlar la insuficiencia respiratoria y la insuficiencia renal aguda cuando ellas se presentan.

## CAPITULO V

# MORDEDURA POR SERPIENTES VENENOSAS EN ANTIOQUIA

El departamento de Antioquia tiene una extensión territorial de 64.000 kilómetros cuadrados y una población calculada en 1972, en 3'220.600 habitantes de los cuales el 50% se hallaban en el área rural. El relieve de su suelo ofrece diferentes formaciones vegetales, aptas para la vida de numerosas serpientes venenosas como *Bothrops atrox*, *B. nasuta*, *B. schlegelii*, *B. punctatus*, *Lachesis muta* y *Micrurus sp.*, cuya presencia significa una amenaza real para dicha población.

En un intento por conocer la magnitud del problema, investigamos el material de historias clínicas de algunos de los municipios más afectados, incluyendo los pacientes remitidos al Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín.

De acuerdo con su procedencia se discriminan así:

| Lugar         | Año         | Cantidad |
|---------------|-------------|----------|
| Medellín      | 1963 a 1973 | 30       |
| El Bagre      | 1957 a 1969 | 40       |
| Puerto Berrío | 1963 a 1968 | 22       |
| Caucasia      | 1968 a 1970 | 15       |

En dicho material se investigaron los siguientes hechos: edad, sexo, distribución anatómica de la mordedura, manifestaciones clínicas más importantes, tipo de envenenamiento, especie

de serpientes, tiempo transcurrido entre la picadura y la administración de las medidas terapéuticas, mortalidad y manejo previo por el curandero. Aunque no es posible dar una idea exacta del conjunto estudiado, debido a las deficiencias de las historias clínicas en las cuales no están consignados todos los datos mencionados, sí podemos extraer de ellas algunas cifras que dan una idea aproximada del problema.

El promedio de edad fue de 25 años, con límites entre 3 y 67.

### DISTRIBUCION POR SEXO

| Sexo      | Nº de Casos | Porcentaje |
|-----------|-------------|------------|
| Masculino | 87          | 81.3       |
| Femenino  | 20          | 18.7       |
| Total     | 107         | 100%       |

### DISTRIBUCION ANATOMICA DE LA PICADURA

|           | Nº de Casos | Porcentaje |
|-----------|-------------|------------|
| Pie       | 71          | 66.35      |
| Pierna    | 19          | 17.76      |
| Mano      | 9           | 8.41       |
| Antebrazo | 3           | 2.80       |
| Muslo     | 2           | 1.86       |
| Cabeza    | 2           | 1.86       |
| Brazo     | 1           | 0.96       |
| Total     | 107         | 100.00     |

Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron las siguientes:

|           |    |                  |    |
|-----------|----|------------------|----|
| Edema     | 81 | Gingivorragia    | 10 |
| Dolor     | 35 | Hemorragia local | 10 |
| Hematuria | 13 | Equimosis        | 9  |

|             |   |                   |   |
|-------------|---|-------------------|---|
| Fiebre      | 9 | Melenas           | 6 |
| Hematemesis | 7 | Espujo hemoptóico | 6 |

En cuanto a complicaciones, la insuficiencia renal se presentó en tres casos; dos de los cuales fueron sometidos a hemodiálisis con resultado satisfactorio.

Respecto al tipo de envenenamiento, el cuadro clínico descrito en la mayoría de los casos, corresponde al que ocasionan las especies del género *Bothrops*. Al envenenamiento lachésico correspondieron dos casos y al elapídico sólo uno. En cuanto al carácter grave o benigno, encontramos que el 4% no presentó reacción local ni sistémica; el 62% evolucionó con manifestaciones locales más o menos extensas y el 34% con manifestaciones locales y sistemáticas de carácter grave.

La tasa de mortalidad fue del 5%.

La especie causante del envenenamiento aparece consignada en 44 de las historias y de ellas, 41 corresponden a ejemplares del género *Bothrops*.

En cuanto al tiempo transcurrido entre la picadura y el ingreso del paciente al medio hospitalario, ese dato sólo fue posible obtenerlo en 25 historias. En forma convencional dividimos los casos en dos grupos: aquéllos que ingresaron antes de seis horas y los que lo hicieron después de ese lapso. Nueve de ellos corresponden al primer grupo, 16 al segundo. Como hecho importante señalamos que los cinco pacientes muertos corresponden al segundo grupo. Expresa constancia de que el paciente había sido visto por el curandero antes del ingreso al medio hospitalario, sólo la hallamos en cinco de las historias: es de suponer que fueron más. Uno de ellos ingresó 10 días después de la picadura, en pésimas condiciones clínicas, para morir pocas horas después. Otro lo hizo a los dos días, en estado de choque, y presentó un cuadro de insuficiencia renal aguda. Otro de ellos ingresó ocho días después e hizo necrosis de región fontal y extenso absceso del cuero cabelludo. Finalmente, otro de ellos ingresó 20 días después de permanecer bajo el cuidado del curandero por un lapso de 15 días y presentó gangrena de pie y pierna (Fig. 80), que necesitó amputación.

Las conclusiones de este estudio fueron las siguientes:

1. El tipo de envenenamiento predominante fue el bothrópico, causado en su gran mayoría por *Bothrops atrox*.
2. No observamos cuadros clínicos de envenenamiento crocotalico, lo cual está de acuerdo con el área pequeña de bosque seco tropical que hay en Antioquia, habitat propio de *Crotalus durissus terrificus* (cascabel).
3. La mortalidad de este grupo es alta y explicable por varias razones, entre ellas la tardanza en la aplicación de la terapia específica, debido al manejo previo por curanderos, la lejanía de los centros hospitalarios, las deficientes vías de comunicación y la escasez y alto costo del suero anti-ofídico.
4. Sólo hubo dos casos con reacción de hipersensibilidad al suero anti-ofídico, pero de carácter leve que no impidió la aplicación del mismo.

### Mortalidad

Se calcula que en todo el mundo mueren anualmente unas 35.000 a 40.000 personas<sup>(5)</sup>. Asia y Birmania ocupan el primer lugar con una tasa de 35 muertes por cada 100.000 habitantes. A Suramérica se le ha asignado un número aproximado de 3.500 muertes por año. No conocemos datos estadísticos recientes de Colombia, pero según el Health Data Publishing de Washington de 1966, en el año de 1960 ocurrieron 203 muertes.

La mortalidad depende de varios factores, de los cuales los más importantes son los siguientes:

1. La víctima: su estado de salud previo. Sabemos lo frecuente que son en nuestro campesino la desnutrición, el parasitismo, la anemia tropical, la tuberculosis, el paludismo, etc., entidades que de hecho lo colocan en situación desventajosa ante un tóxico por demás anemizante y proteolítico, como es el veneno de la mayoría de nuestras serpientes.
2. El tiempo transcurrido entre la mordedura y la administración de las medidas terapéuticas. Este aspecto actúa desfavorablemente en la evolución de nuestros pacientes debido a varias razones: la mayoría de las mordeduras ocurre en áreas rurales de donde generalmente es difícil trasladar en forma rápida al paciente hacia un medio hospitalario, dado lo deficiente de nuestras vías de comunicación; además, el bajo nivel socio-

económico y cultural de nuestros campesinos permite que el curandero retenga al paciente bajo su mal cuidado durante un tiempo valioso.

3. La serpiente. Evidentemente debe considerarse la especie, el tamaño, el tipo de envenenamiento que produce y la cantidad de veneno inyectada.

Por último, mencionamos el hecho de todos conocido: que muchos hospitales de nuestros municipios carecen en el momento preciso del valioso suero anti-ofídico, sin olvidar que dicha droga tiene en nuestro medio un precio tan alto, que hace aún más difícil su aplicación al campesino.

De acuerdo con investigación hecha en el DANE, el número de muertes en Antioquia, causadas por ofidismo, en 1972, fue de 40 y su discriminación por municipios es como sigue:

|               |   |             |   |
|---------------|---|-------------|---|
| Zaragoza      | 5 | San Carlos  | 1 |
| Caucasia      | 3 | Maceo       | 1 |
| Frontino      | 3 | Sabanalarga | 1 |
| Anorí         | 3 | Ituango     | 1 |
| Cáceres       | 2 | San Andrés  | 1 |
| Puerto Berrío | 2 | Sonsón      | 1 |
| Segovia       | 2 | Apartadó    | 1 |
| Necoclí       | 2 | San Luis    | 1 |
| Turbo         | 2 | Mutatá      | 1 |
| San Rafael    | 1 | Liborina    | 1 |
| Tarazá        | 1 | Arboletes   | 1 |
| San Roque     | 1 | Chigorodó   | 1 |
| Valdivia      | 1 |             |   |