

**FIGURA Nº 24-A**  
**RELACIONES DEL ESTÓMAGO, INTESTINO Y VISCERAS**

Es protráctil, es decir con capacidad de poder ser proyectada hacia afuera o retraída hacia adentro, según las circunstancias.

Deja entre ella y la pared un espacio. Su vértice presenta dos orificios, uno interno, pequeño, semicircular; otro externo,

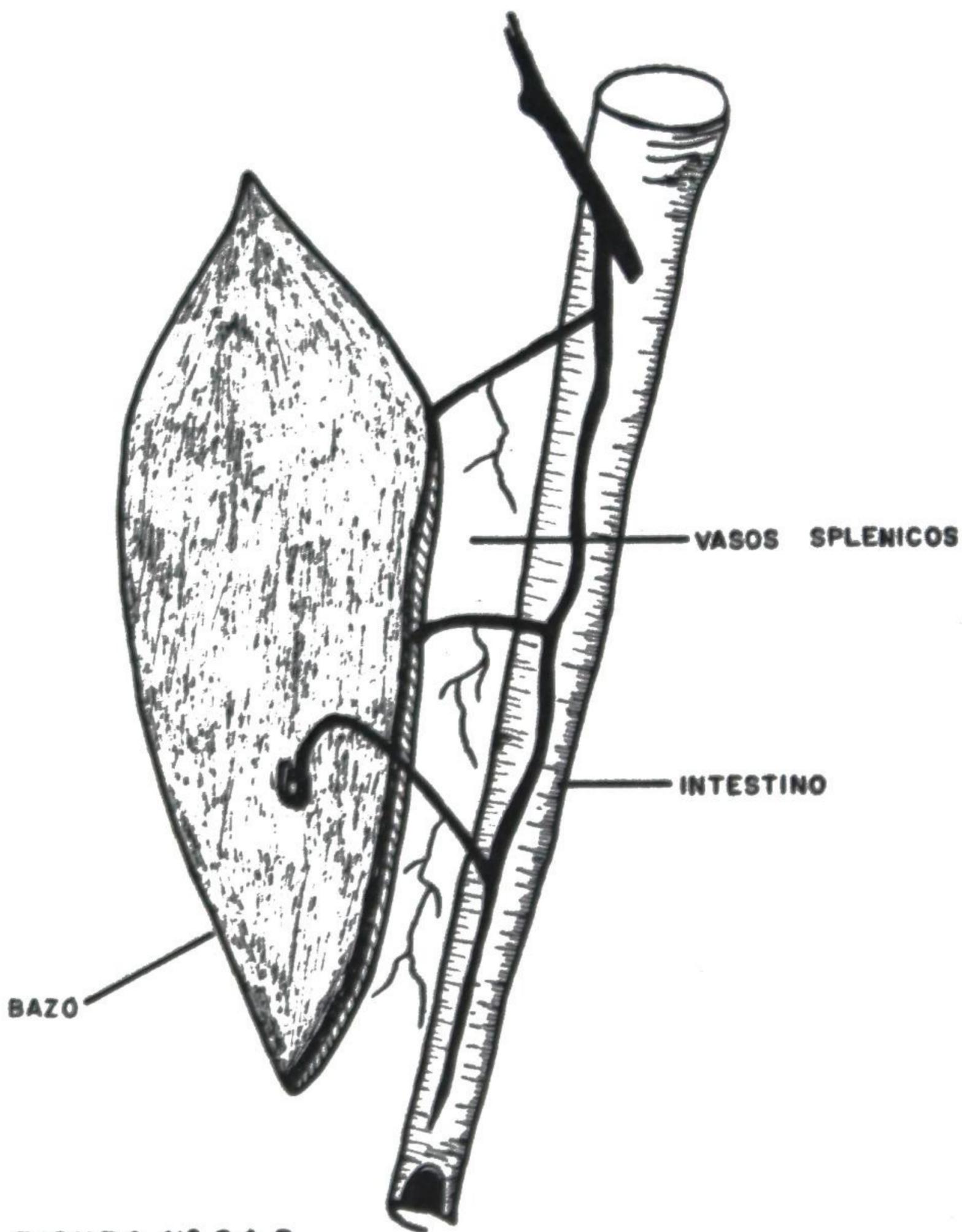


FIGURA Nº 24-B

RELACIONES DEL BAZO CON EL INTESTINO

grande, oval y oblicuamente dirigido de arriba hacia abajo y de adentro hacia afuera. Estos orificios no comunican con la boca, terminan en relación con el bulbo olfativo. El perímetro, está tapizado por tejido conectivo y tampoco tiene comunicación con la cavidad bucal. Sin embargo, hemos localizado una serie de cámaras aéreas en las partes profundas a nivel de la articulación del maxilar con el palatoc cuadrado.

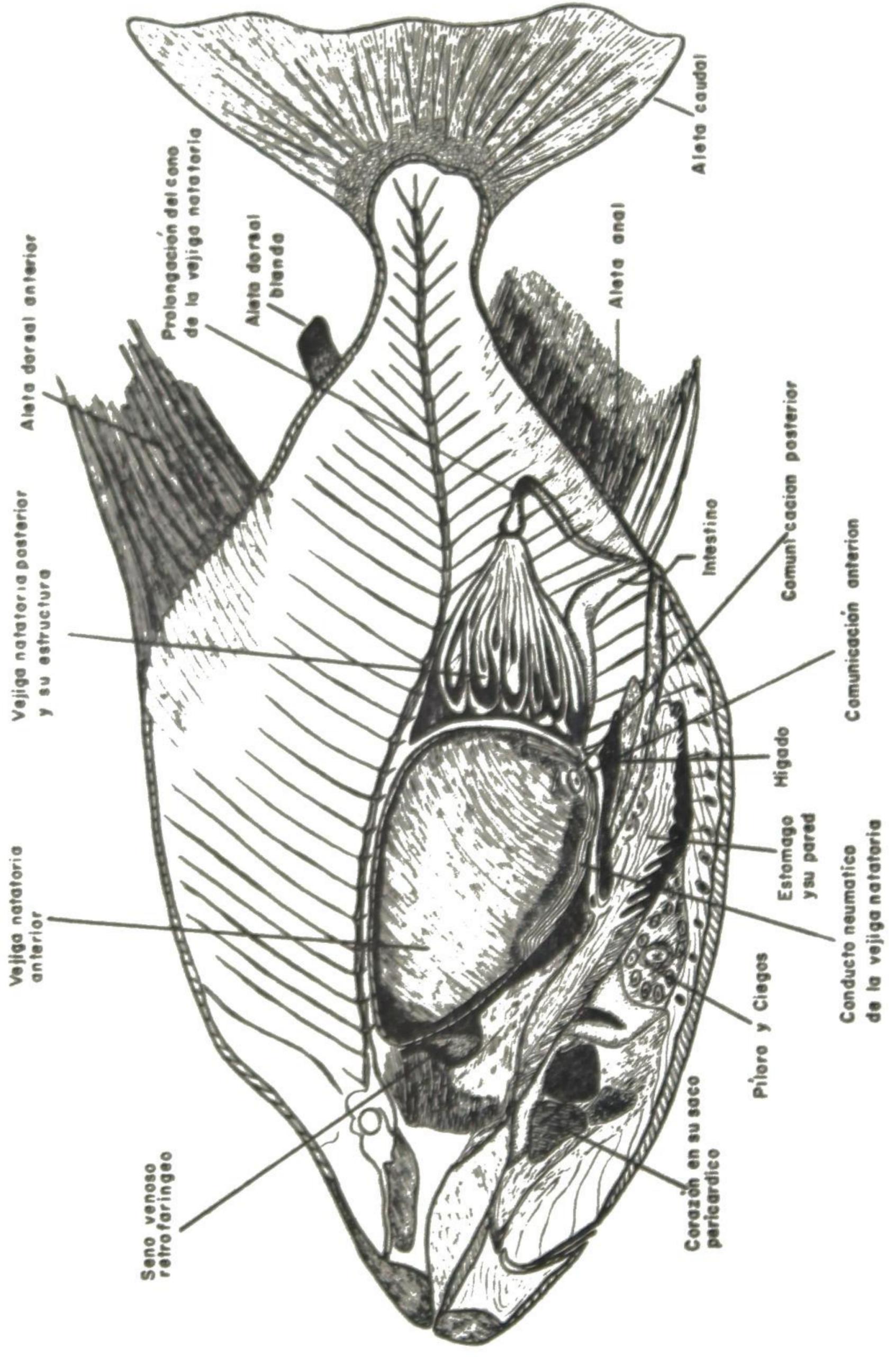
*Boca.*— En la cavidad bucal, por detrás de los arcos dentarios se encuentran las membranas orales, repliegues semilunares horizontales, que durante los movimientos de los opérculos se juntan la de arriba con la de abajo. Se presentan de color rojizo pero después de la presión se hacen pálidas. Es decir tienen vascularización y simultáneamente cambian de color durante los mecanismos respiratorios.

*Branquias.*— Los arcos branquiales son en número de cuatro cada uno de los cuales lleva en su ángulo posteroexterno un par de laminillas branquiales, holobranquiales de los peces óseos. En su estructura participan los tejidos de sostén, óseo y conjuntivo, el epitelio de revestimiento o respiratorio, un mecanismo muscular, abductores y aductores de las barbillas y los vasos aferentes y eferentes, de donde se originan los vasos arteriales que distribuyen la sangre en el cuerpo, después del intercambio de gases. Su ángulo anterointerno ofrece los dientes branquiales, poco numerosos y que engranan con los vecinos para dejar salir el agua y retener las sustancias alimenticias.

Como es bien sabido las branquias forman las paredes laterales de la faringe.

*Vejiga Natatoria.*— Es un órgano doble, formado de dos partes, una anterior cilíndrica y otra posterior cónica. Está situada en la línea media, ocupa la región dorsal de la cavidad del celoma, por debajo de la columna y por encima del estómago, intestino, hígado y páncreas. Sus caras laterales están en contacto de las costillas. (Fig. 25).

Su cara anterior es roma y en contacto con el septum transversal, formado por el constrictor de la faringe. El extremo posterior termina en punta, se dobla hacia abajo y mantiene relaciones con el uréter y los tubos excretores de las glándulas sexuales.



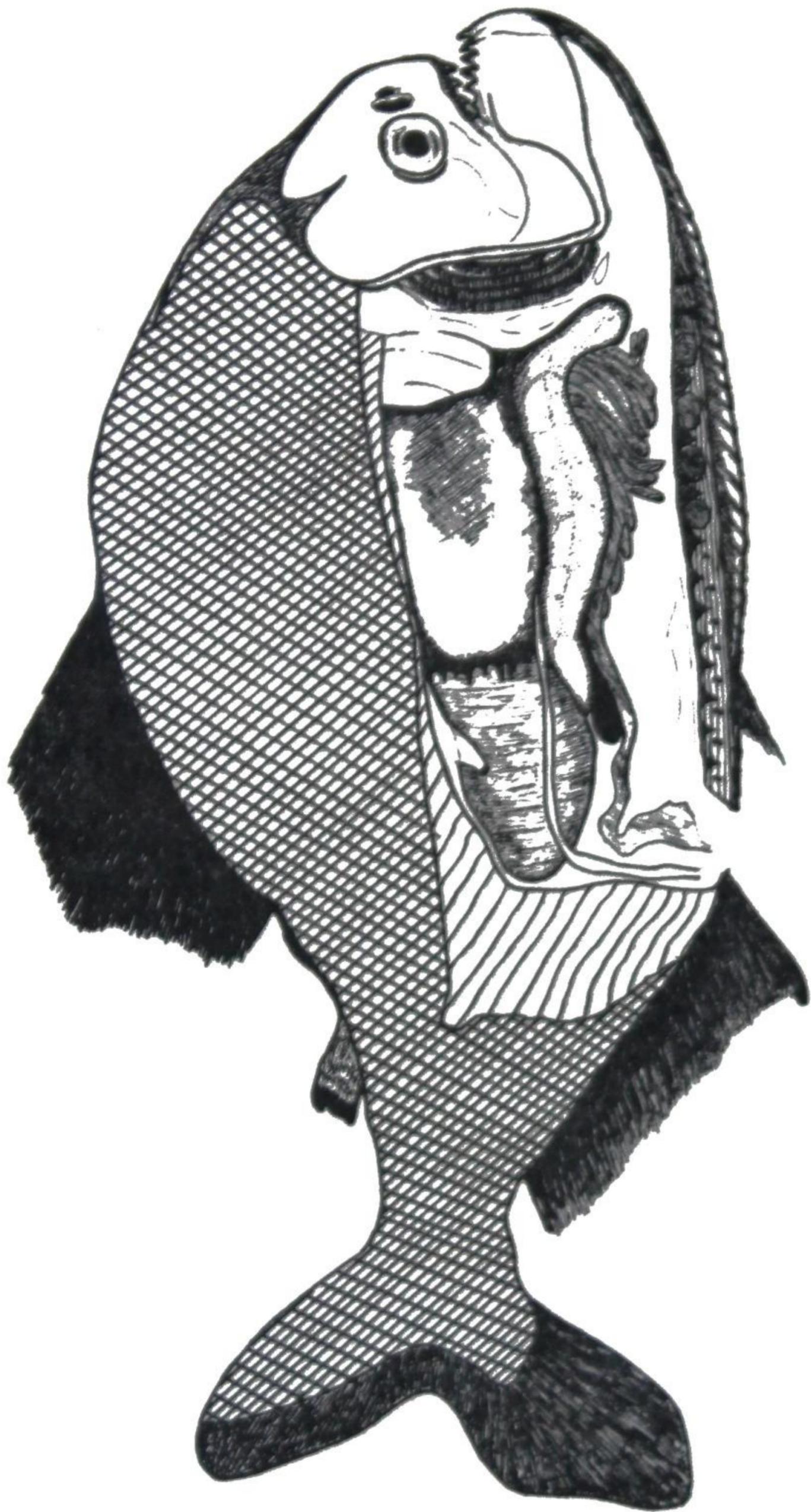


FIGURA Nº 258. PEZ CARIBE. DETALLE QUE MUESTRA LA VEJIGA NATATORIA Y SUS RELACIONES

La primera porción, cilíndrica, es de color blanco nacarado y lleva sobre su tercio anterior un par de músculos simétricos, de color café claro y de fibras estriadas. A primera vista dan la impresión de dos masas glandulares, pero por disociación y teñido de sus fibras hemos comprobado su estructura muscular estriada. Estos músculos están unidos en la cara dorsal de la vejiga por un tendón y hacia la pared lateral inferior sus fibras se insertan en las capas nacaradas de la vejiga. Este músculo al contraerse comprime la cámara anterior de la vejiga y puede ser homólogo del músculo que produce los sonidos en los Osteichthyes.

La estructura de esta porción presenta al exterior una capa serosa, la capa nacarada conjuntiva, de fibras oblicuas, debajo de ésta una delgada capa muscular de fibras circulares propias y por último la capa epitelial. (Fig. 26).

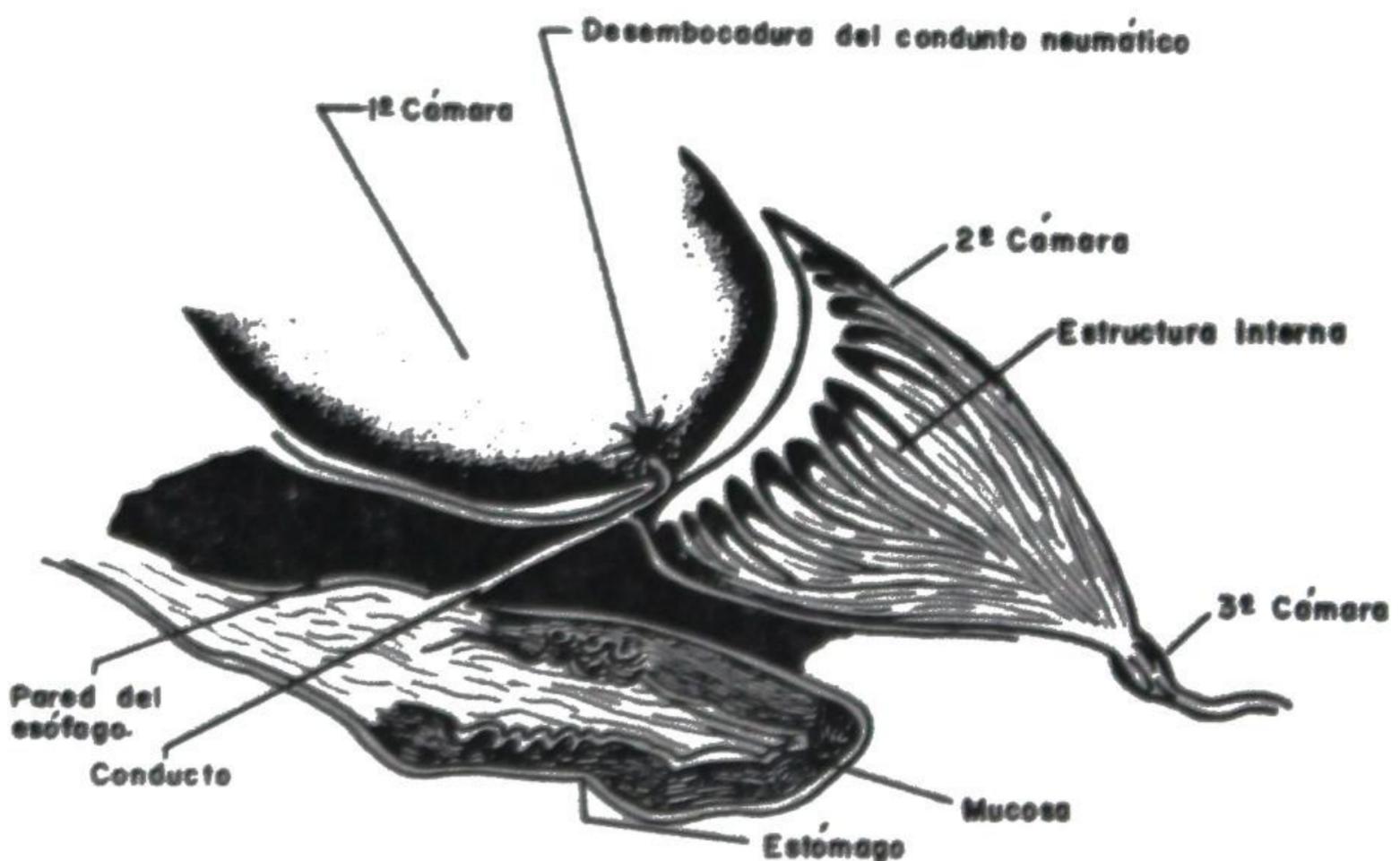


FIGURA Nº 26. DETALLE DE LA COMUNICACION DE LA VEJIGA NATATORIA CON EL ESOFAGO

Entre estas dos últimas y hacia adelante y abajo están colocados los cuerpos rojos, de color más amarillo rojizo o de color anaranjado pálido. En su derredor se aprecia una ligera vascularización.

Hacia el extremo posterior de la cámara anterior, por delante de la superficie de contacto con la cámara posterior, el peritoneo ofrece dos manchas pigmentadas y cerca de ella los vasos venosos.

En la región posteroinferior, cerca de la superficie de contacto con la cámara posterior, está en la superficie interna, el orificio de desembocadura del conducto neumático anterior.

La cámara posterior, es más pequeña y debido a su forma cónica, tiene en su base, en el centro, una excavación que se adapta al extremo posterior de la cámara anterior y en el contorno una serie de papilas y estriaciones que le permiten adherirse a la superficie de contacto. En su estructura parecen intervenir sólo dos capas, la serosa nacarada y la epitelial. Sin embargo, las estriaciones de su base se prolongan en tabiques longitudinales, pocos de los cuales alcanzan hasta la mitad de su longitud y la mayoría sólo al tercio de su longitud, por lo que esta cámara ofrece múltiples compartimientos.

Hacia su base, entre las capas que constituyen esta cámara que son tres, está la capa muscular.

La capa epitelial de esta cámara lleva numerosos capilares. Por lo que podemos afirmar que la cámara anterior es sólo órgano hidrostático y la segunda puede intervenir en el intercambio gaseoso.

En su parte anteroinferior está el orificio de desembocadura de la rama posterior del conducto neumático.

El conducto neumático está comunicado con la pared dorsal del esófago. Es un tubo de color blanquecino, que se dirige hacia atrás, entre las hojas del peritoneo, por encima del estómago y del intestino y al llegar al extremo posterior de la cámara anterior se bifurca, una rama para la cámara anterior y otra para la posterior.

La cara externa de la vejiga, en especial, la segunda cámara, desde el vértice hasta la mitad de la cámara anterior está situada una banda de tejido adiposo acompañada de vasos arteriales y venosos, así como los vasos linfáticos. Lleva impreso surcos verticales correspondientes a las costillas.

El vértice de esta cámara, primero se prolonga en un divertículo del primer arco hemal, se flexiona hacia adelante y hacia abajo para conectarse mediante expansiones conjuntivas con los canales excretores de los órganos sexuales y con los uréteres.

## SISTEMA CIRCULATORIO

En el pez caribe, el sistema circulatorio está representado por un órgano central, el corazón y los vasos arteriales, venosos y linfáticos que describiremos por separado.

*Corazón.*— De naturaleza venosa, está situado dentro de un saco pericárdico, que ocupa la parte anteroinferior o hipobranquial, limitada a los lados entre los arcos branquiales internos, hacia adelante por la mandíbula y por arriba con el esqueleto visceral formado por los huesecillos basihiales, basibranquiales, hipobranquiales y los caratohiales, revestidos por tejido conectivo, músculos hipobranquiales, y órganos linfoides.

Está constituido, como en todos los peces óseos por dos cavidades principales además del seno venoso y el cono arterial. Las primeras son: aurícula y ventrículo. La aurícula presenta paredes muy delgadas, colocada en la cara dorsal del ventrículo prolongándose por sus caras laterales, abrazando la mayor parte de su perímetro. En la estructura de esta cavidad hay fibras musculares y tejidos conectivos que le permiten una amplia elasticidad. En su parte media dorsal esta estructura es más gruesa y se adelgaza hacia la región ventral, formando un borde sinuoso, de color más claro que el resto de ella. Es de color negruzco o café oscuro, debido a la sangre coagulada que contiene. Lleva en su parte media dorsal un surco longitudinal, labrado por un vaso de la misma dirección. Por su extremo anterior las dos prolongaciones del seno contornean la base del cono arterial. (Fig. 27).

La cara posterior, más gruesa y alta, ofrece en la parte media la desembocadura del seno venoso. En la cara ventral, hacia la línea media está el orificio de comunicación atrio-ventricular. (Fig. 28).

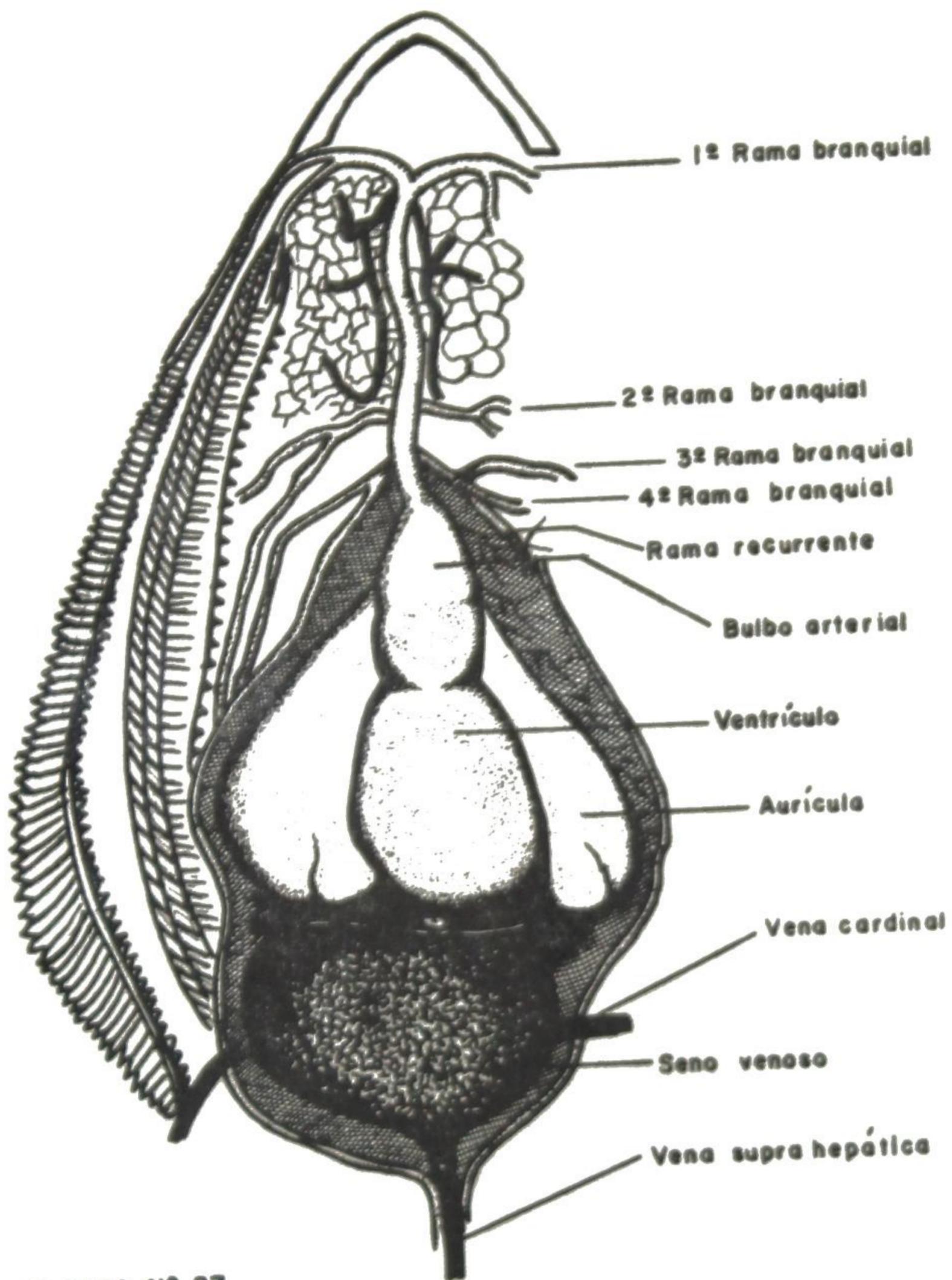


FIGURA Nº 27.

CARA VENTRAL DEL CORAZON DEL PEZ CARIBE

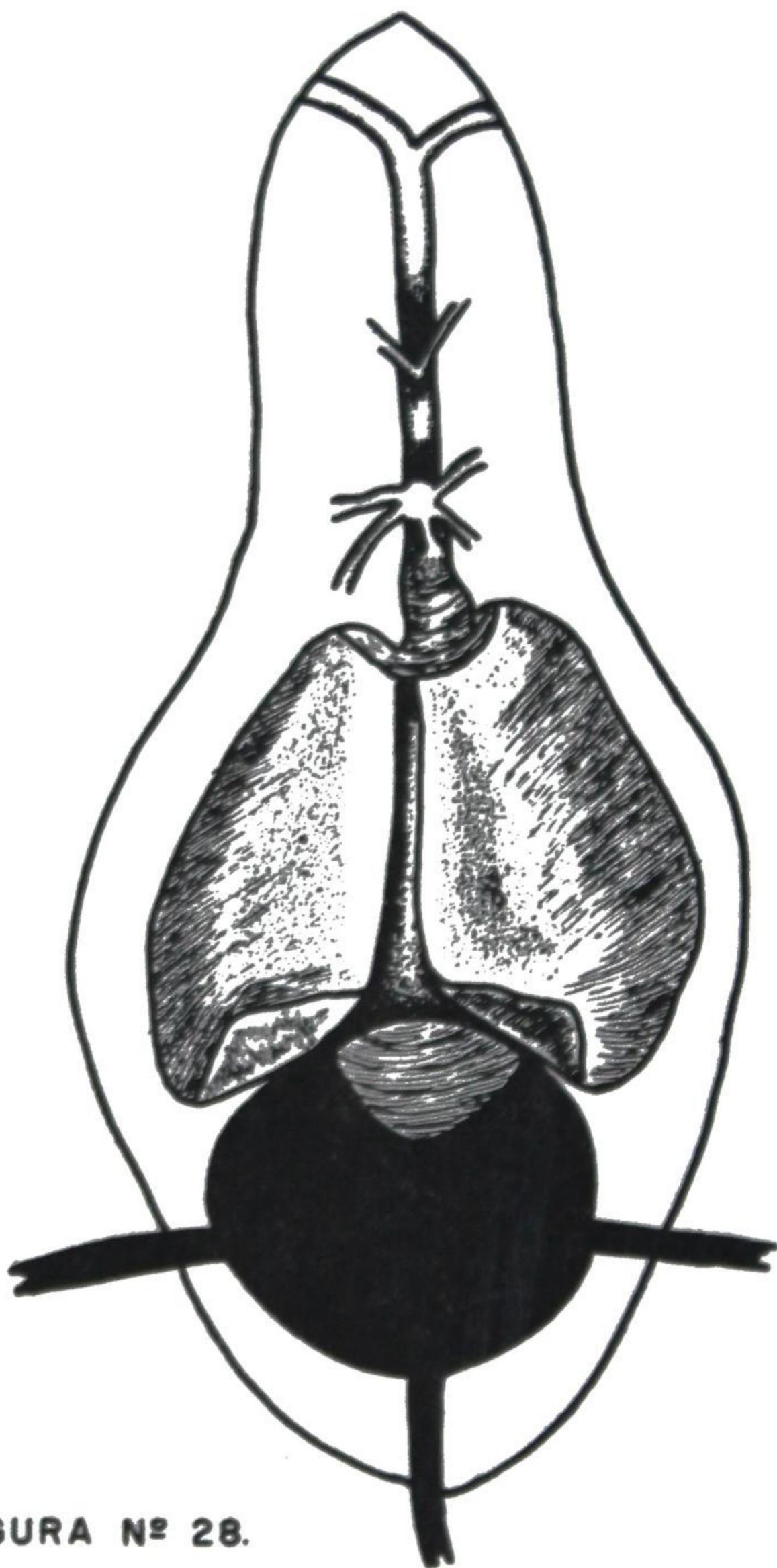


FIGURA Nº 28.

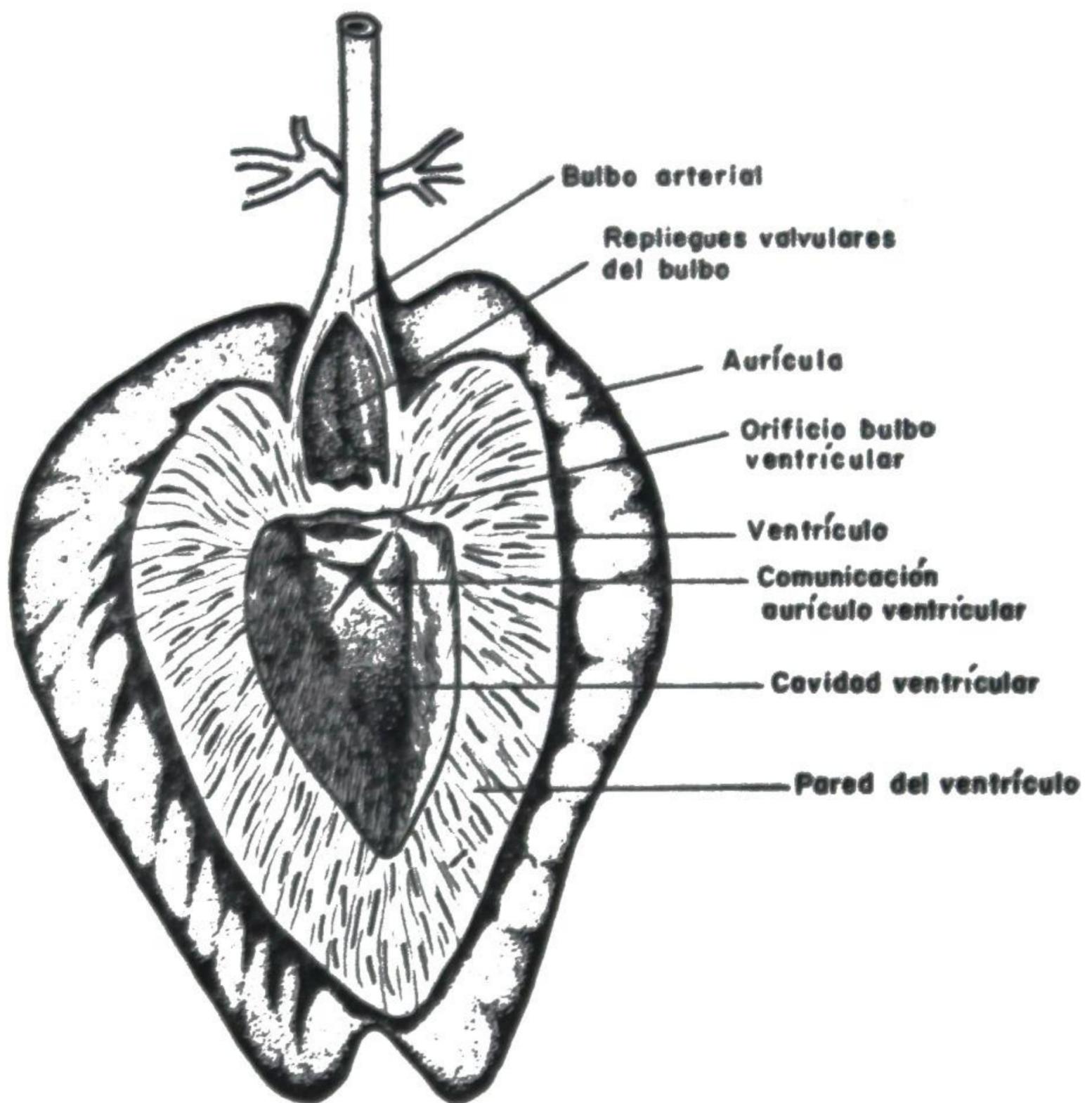
CARA DORSAL DEL CORAZON DEL CARIBE

*Aurícula.*— Es una amplia dilatación, de paredes delgadas, cuyo tejido muscular de aspecto reticular, permite diversos grados de elasticidad durante la mecánica circulatoria. La aurícula está situada hacia la cara dorsal del ventrículo, en donde está la parte principal, ofrece prolongaciones laterales que envuelven al ventrículo, con excepción de la superficie ventral. La parte principal a su vez, ofrece hacia la línea media, un surco longitudinal, impresión de un vaso longitudinal que separa la aurícula en dos mitades: derecha e izquierda, pero sin que comprometa la mecánica del corazón, es sólo una impresión vascular. Las prolongaciones laterales llegan por delante hasta la base del bulbo aórtico, al que circundan, por detrás se separan dejando libre la punta del ventrículo. Estas prolongaciones se adelgazan progresivamente para convertirse en la cara ventral en un borde sinuoso festoneado. Hacia la base de la aurícula, por encima del vértice del ventrículo se aprecia el agujero de desembocadura del seno venoso, de forma irregular, en el que predominan fibras musculares transversales. Estas fibras hacen también las veces de válvulas seno-atriales.

*Ventrículo.*— Es de paredes gruesas, de color blanquecino, contrasta con el color de la aurícula, Presenta la forma de una pirámide triangular, cuya base corresponde al bulbo arterial y cuyo vértice se dirige hacia atrás. (Fig. 29).

Las caras se distinguen en dorsal y laterales. La primera está en relación directa con la superficie ventral de la aurícula y las caras laterales con las prolongaciones ventrales de la misma. En un corte horizontal se destaca en primer lugar la capa adventicia, delgada, que lo envuelve; debajo de ésta queda la capa muscular o miocardio, de consistencia esponjosa, con fibras musculares dispuestas en posición radial, dejando entre ellas espacios o lagunas. Hacia la parte interna, que es muy reducida está el endocardio que le reviste, dando la impresión de prolongaciones musculares que se dirigen hacia la punta del ventrículo. La base de esta cavidad se estrecha en un orificio de comunicación ventrículo aórtico, protegido por repliegues que hacen saliente en la cavidad del bulbo arterial

Hacia la parte media de la cara dorsal del ventrículo se encuentra el orificio aurículo-ventricular, de forma estrellada, en



**FIGURA Nº29. CORTE DEL VENTRICULO**

la que se distingue una abertura horizontal, limitada por repliegues valvulares, que durante la sístole ventricular, impiden el regreso de la sangre a la aurícula.

*Seno venoso.*— Es una dilatación de forma irregular, situada por delante y abajo de la faringe, en la base misma del esófago. Está formada por tejidos conectivos y fibras musculares. Alojado en el saco pericárdico, con el cual mantiene relaciones de contigüidad y que recibe la sangre venosa proveniente de todo el cuerpo, por medio de la vena cava posterior, los conductos de Cuvier, que a su vez reciben la vena cava anterior, las venas cardinales y de la línea lateral.

Sus paredes son muy distendibles. El pericardio intensamente pigmentado, en el que se pueden distinguir cromatóforos estrellados y ramificados o contraídos por la fijación.

*Bulbo arterial.*— Está formado de dos partes, una de forma cónica, es la continuación anterior del ventrículo, de paredes gruesas y que lleva en su interior los repliegues valvulares, que impiden el retroceso de la sangre a la cavidad del ventrículo. La segunda es una prolongación tubular que se extiende desde el cono hasta el basihial, en donde se divide en dos ramas que se dirigen hacia afuera y a nivel del hipohial penetran en el primer arco branquial, recorriendo el arco de delante hacia atrás. Aproximadamente hacia la mitad de la longitud de este vaso, se desprende en la cara dorsal un tronco, formado por dos ramas, que se dirigen hacia los lados y hacia adelante para abordar el segundo arco branquial y recorrerlo en la misma forma que el primer par. Un poco por delante del cono arterial se desprenden dos troncos dorsales, cada uno de los cuales se trifurca, y sus ramas se dirigen, la primera hacia afuera y llega al tercer arco branquial. La segunda, dirigida hacia afuera llega el ángulo de flexión del arco número cuatro para irrigarlo y por último la tercera, tiene un trayecto recurrente, se dirige hacia atrás, por los lados del esófago, lo irriga y asciende ligeramente para desplazarse por la cara interna del opercular y preopercular.

*Cuerpos linfoides.*— Indicamos antes que, por la cara superior o dorsal del bulbo arterial y del vaso que le continúa, existen unos cuerpos de forma irregular, por presiones recíprocas, que llenan por completo este espacio, cuerpos que están pigmentados y vascularizados, de los cuales se desprenden pequeños capilares que se unen en la línea media para formar un vaso dorsal, que recibe las afluentes laterales y aumenta de calibre, vaso que pasa por la cara dorsal de la aurícula y labra el surco longitudinal. Este vaso recibe por detrás de la aurícula las ramas arteriales procedentes de los arcos branquiales, a diversos niveles, por lo que consideramos es el origen de la aorta dorsal. Esta pasa por encima del esófago, en donde recibe las ramas procedentes de dos ensanchamientos vasculares pares situados por la cara inferior del esófago, por delante y detrás

de la faringe y que hemos denominado sacos venosos pre y retrofaríngeos respectivamente. No sabemos con exactitud la función de estos senos, pero suponemos que tiene que ver con la respiración a nivel de esa región, así como los cuerpos linfoides del piso bucal.

*Aorta dorsal.*— Así originada la aorta, por la confluencia de los vasos arteriales branquiales, de los senos venosos y órganos linfoides, se dirige hacia arriba, penetra en la cavidad del cuerpo, por encima del esófago y por debajo de la columna vertebral, situación que conserva hasta la penetración en el canal hemal, a nivel de la vértebra número diez y seis. En su primera porción la aorta es libre, dos o tres vértebras, en donde suministra ramas para la vejiga natatoria. Después da ramas laterales intercostales, que se sitúan en el borde posterior de las costillas, irrigando los músculos intercostales y los músculos parietales. También da ramas dorsales, que siguen su trayecto ascendente, por detrás de las neuroespinas y a nivel de las aletas continúan su trayecto irrigando el epitelio de las aletas dorsales. Por último origina ramas viscerales para estómago, hígado y páncreas, ramas intestinales, para los órganos sexuales, la ovárica y la testicular, así como las ramificaciones respectivas para el oviducto y el canal deferente. Al riñón le llegan varias ramas, 4 ó 5, que se desprenden primero lateralmente y a nivel de las apófisis espinosas salen por entre las fibras tendinosas y los músculos intercostales para penetrar en el parénquima renal. En la región situada por detrás del celoma, es decir donde se ha formado el canal hemal, las ramas intercostales se orientan hacia abajo, pero siempre siguiendo el borde posterior de las láminas hemales, para resolverse en capilares en los músculos parietales. Al final, la aorta dorsal da dos ramas, que bordean por arriba y por abajo a los huesos hipurales y terminan en finos capilares en los lóbulos de la aleta caudal. La aleta anal, recibe irrigación de las arterias intercostales posteriores, cuyas ramas se anastomosan y forman un solo vaso que se extiende por los lados de la base de la aleta. Las aletas pectorales, más grandes, reciben la irrigación de la arteria que va al opérculo, penetrando por su base e irradiando en abanico, entre las espinas y radios ctenoides de la misma. La aleta abdominal, más pequeña, casi atrófica, recibe irrigación de las arterias intercostales posteriores próximas a la región anal.

**Sistema venoso.** — La sangre procedente de los capilares caudales, de las aletas, paredes del cuerpo y vísceras retorna al corazón mediante un sistema de venas de arreglo complicado variable, según las especies.

En el pez que nos ocupa, las venas caudales, acompañan a la aorta, dentro del canal hemal. Son en número dos y al llegar a la cavidad del celoma, abordan por el lado dorsal interno a los riñones, formando en su parénquima el sistema porta renal. Se unen hacia la línea media y forman un solo vaso que se llama vena cardinal, que se sitúa al lado de la columna vertebral, pasando por encima de la vejiga natatoria, en el divertículo anterior, de la cual recibe sus afluentes, para terminar en el conducto de Cuvier.

La vena subintestinal va engrosando a medida que recibe las colaterales de los oviductos, canal deferente, ováricas y testiculares, según el sexo, las de los ciegos duodenales y del estómago, formándose la vena cava posterior, que alcanza el extremo anterior del estómago en donde recibe las afluentes hepáticas y las pancreáticas. Se forma un tronco más grueso, que va a desembocar en la cara posterior del seno venoso.

Parece ser que las venas cardinales, forman por detrás y por delante del septo de la faringe, unos senos venosos pares, situados en la parte ventral y la dorsal de la faringe. Al seno venoso retrofaríngeo inferior, llega el vaso venoso medio ventral que recorre la cara dorsal de la coraza esternal.

Las venas cefálicas, procedentes de la cabeza, del encéfalo y de las paredes del cráneo, forman la vena cava anterior, que al dirigirse hacia los lados y afuera, contribuyen a formar los senos venosos prefaríngeos, reciben de paso las venas de la línea lateral y desembocan en el conducto de Cuvier y éste lo hace al seno venoso, nuestro punto de partida.

Las venas de la línea lateral, bordean al nervio del mismo nombre. Proceden de los capilares superficiales de la piel, de las regiones dorsal y ventral. Este vaso llega por detrás del opérculo y penetra a la cavidad para desembocar con las afluentes cefálicas en el conducto de Cuvier.

*Sistema Linfático.*— Como ya es conocido, la linfa es un fluido formado por agua, sales minerales, elementos figurados y otras substancias, que es conducida por un sistema de canales sinuosos y cerrados desde las partes más lejanas del cuerpo al sistema venoso, para incorporarse al final al corazón.

Por comodidad se clasifican en viscerales, de la región lateral superficial y de las aletas. Los primeros, proceden de la región caudal, a través del arco hemal, en donde acompañan a la aorta y las venas caudales, situándose hacia la parte externa de estos vasos, forman anastomosis transversales u oblicuas. Al llegar a la cavidad del celoma, reciben los linfáticos de los riñones y de los órganos sexuales. En este sitio prosiguen por debajo de la columna vertebral hacia adelante. A diversas metámeras esqueléticas y musculares, recibe los afluentes viscerales, que procedentes del intestino, duodeno, estómago, páncreas e hígado, forman conductos que flanquean a la vejiga natatoria para desembocar en los conductos linfáticos antes citados. Estos van a desembocar a su vez a las venas cardinales o en los senos retrofaríngeos. Algunos de estos vasos se convierten en satélites de la vena aorta, para llegar al seno venoso a través del canal de Cuvier.

Los linfáticos superficiales, proceden principalmente de la región caudal, formando un colector común, el de la línea lateral. Este es acompañante del nervio y vasos de la línea lateral. En su origen procede de la piel de los radios de la aleta caudal, a nivel del hipural, se encuentra el corazón linfático verdadero, situado debajo de la piel y de los músculos y del tendón de los flexores dorsales y ventrales de la aleta caudal. Los linfáticos de la aleta anal, proceden de la piel de los radios de la misma, forman un conducto linfático longitudinal que recorre de delante hacia atrás el tabique conjuntivo longitudinal que sirve de inserción a los músculos inclinadores o de lateralidad de esta aleta, pasan al pedículo y abordan el vaso linfático de la línea lateral por detrás del tendón intermedio de los músculos flexores dorsales y ventrales de la aleta caudal.

Este conducto linfático de la línea lateral corre de atrás hacia adelante, acompaña al nervio y vasos de la línea lateral penetra con ellos a la cavidad del cuerpo, pero recibe antes

los linfáticos de la aleta torácica, de los segmentos musculares superficiales y el vaso de la aleta dorsal.

A nivel de la base de la aleta dorsal, se localiza un conducto linfático, que prosigue el canal formado por el tendón de los músculos inclinadores de esta aleta y los procedentes del borde dorsal de la aleta caudal. Hacia la parte media de esta aleta dorsal espinosa, se desprenden de seis a ocho vasos verticales, siguiendo a los mioseptos para desembocar en el conducto de la línea lateral. (Fig. 30).

Los linfáticos cefálicos, proceden de redes que se forman a nivel de los labios. Los superiores, forman un conducto que pasa por encima y dentro del ojo, después se dirige hacia afuera y recorre la cara externa del opérculo y a nivel del ángulo que

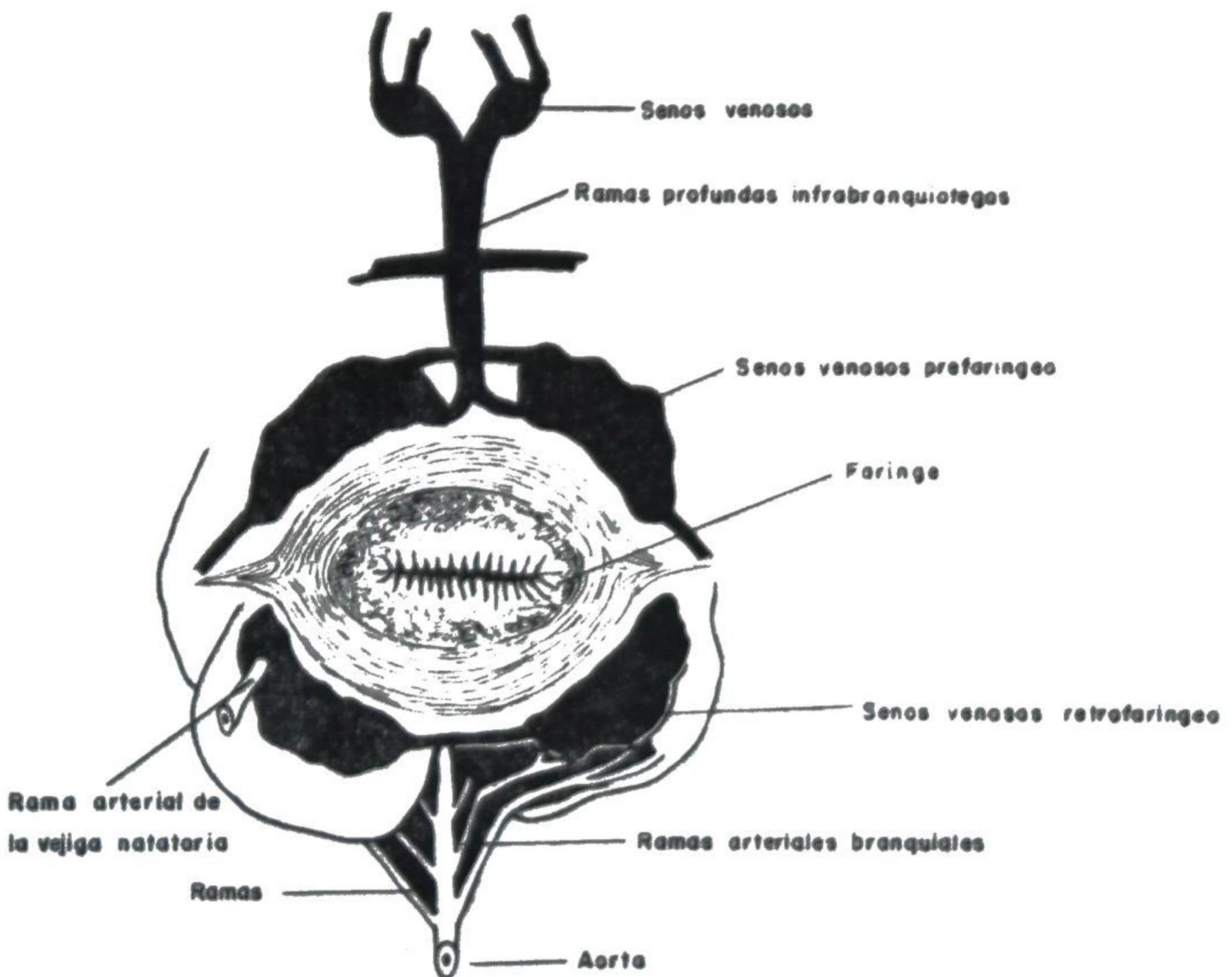


FIGURA Nº 30.

CORTE DEL ESÓFAGO POR DETRAS DEL CONSTRICTOR DE LA FARINGE

forma éste con el cuerpo, se anastomosa con el canal inferior, que, originado desde la piel del labio inferior, contornea al dentario, angular, la cara externa del preopercular, supra y opercular, a este nivel se fusiona con el primero. El conducto así formado, penetra a la cavidad del celoma y desemboca en el de la línea lateral. Este a su vez lo hace en la vena cardinal o en el conducto de Cuvier.

Otros linfáticos se sitúan por encima del corazón y del cono arterial, forman un amplio retículo y parecen existir múltiples ganglios linfáticos. Estos son pequeños cuerpos irregulares por presión recíproca. El examen de éstos al microscopio ofrece el aspecto de cuerpos linfoides, pero por presión, disociación, se aprecian en su interior elementos figurados. Los vasos de esta región van a desembocar en el seno prefaríngeo, colocado por delante del septo formado por el constrictor de la faringe.

## SISTEMA EXCRETOR.

*Riñón.*— Corresponde al tipo mesonefros. Está situado en la cavidad del celoma, por encima de la vejiga natatoria, por debajo de la columna vertebral y de la aorta. Está sostenido en posición por el peritoneo que le envuelve y por los vasos que penetran o salen de él. (Fig. 31).

Es un órgano alargado, aparentemente con lobulaciones, ya que los surcos que presenta en su cara externa son debidos a las impresiones que dejan en su superficie las costillas. Se extiende desde la mitad dorsal del compartimiento anterior de la vejiga natatoria hasta la pared posterior de la cavidad abdominal. Por su cara dorsal se adapta a la superficie inferior de las costillas y por la inferior a la superficie dorsal de la vejiga natatoria. Por lo que es aplanado en sentido dorso ventral y ofrece dos bordes, interno y externo. El primero está en contacto con la columna vertebral y el externo es libre. Sobre el primero penetran los vasos arteriales y venosos. La superficie se observa granulosa, debido posiblemente a los glomérulos que hacen saliente sobre la misma.

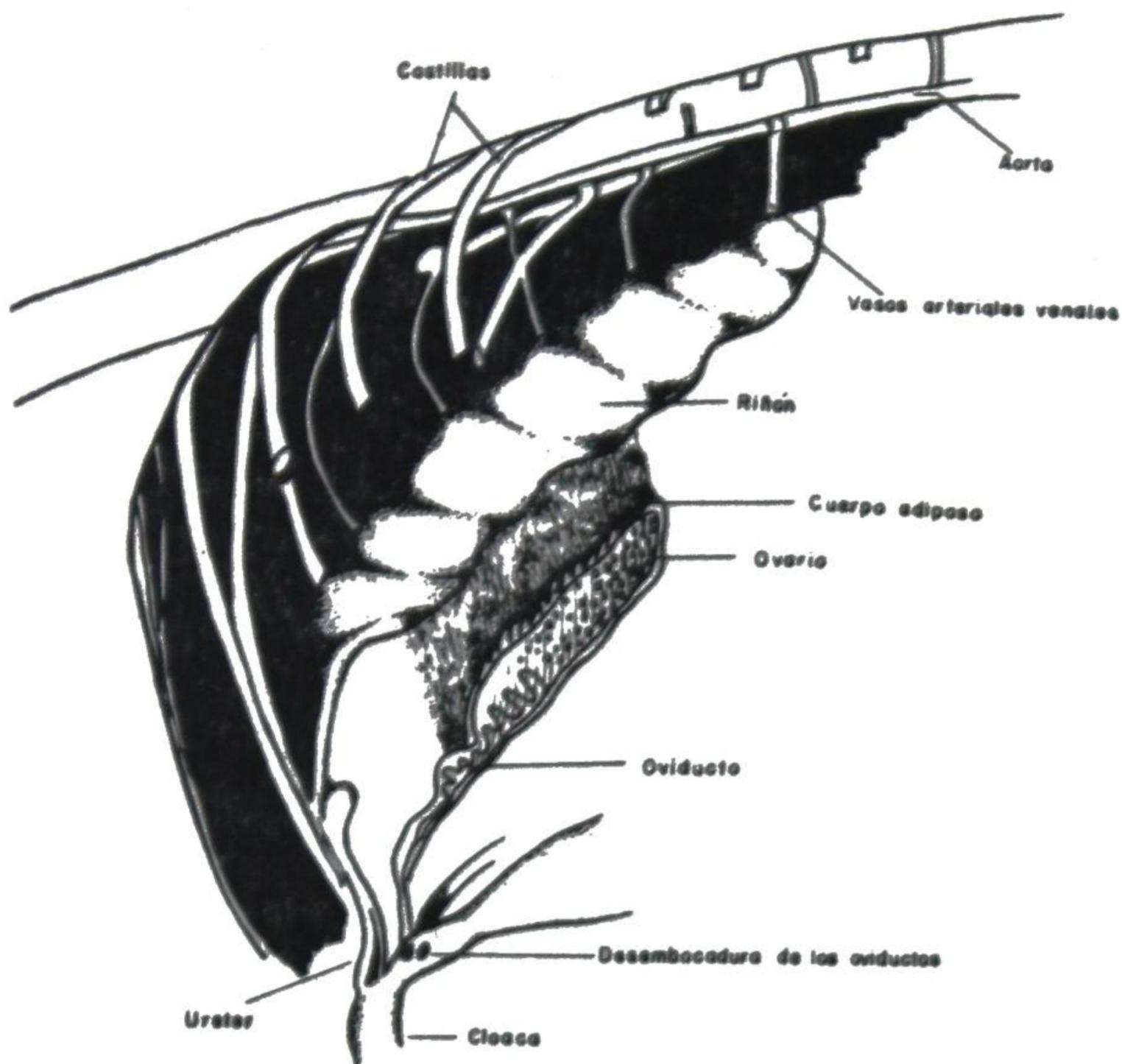


FIGURA Nº 31. IRRIGACION DEL RIÑON

Su canal excretor, uréter, se sitúa dentro del parénquima renal y sale por su extremo posterior en forma de un conducto de color blanquecino. Este conducto se dirige hacia atrás y hacia abajo. Después de un corto trayecto, desemboca en un divertículo globuloso, posiblemente la vejiga urinaria, a donde también desemboca el uréter del homólogo del lado opuesto. De la vejiga urinaria a su vez, parte otro conducto que va a desembocar a la pared dorsal de la cloaca, por detrás de la desembocadura del oviducto en la hembra.

### SISTEMA GENITAL

Como se sabe, los sexos están separados y la fecundación es externa. Probablemente hay madurez sexual en varias esta-

ciones del año, pues hemos capturado ejemplares en marzo y septiembre y hemos encontrado en las dos etapas, óvulos maduros y en descenso en el oviducto.

*Testículo.* —Es un órgano par, de color blanco amarillento, situado en la cavidad abdominal, pero por debajo y adelante de la cloaca. Está mantenido en posición por el peritoneo que le forma un mesorquis. Es alargado y mantiene relaciones con la parte media de la cara dorsal de la coraza esternal por medio de una prolongación conjuntiva que le fija a esta parte. Por su extremo caudal sale un conducto sinuoso, canal deferente, que se prolonga hacia atrás y hacia arriba para desembocar en la cloaca por delante de la desembocadura del conducto urinario. Este órgano es más voluminoso durante la época del celo y se hace pequeño después de la inseminación.

*Ovario.*— Es también órgano par, situado en el extremo posterior de la cavidad del cuerpo, por debajo de la vejiga natatoria y del riñón, por encima del intestino y de la cloaca. Está mantenido en posición por el meso-ovario y los vasos que penetran o salen de él. Es un cuerpo aplanado, oval y de aspecto granular, debido a la cantidad de óvulos que contiene. Los óvulos son de color blanco amarillento, con abundante vitelo, miden por término medio 1 mm de diámetro. No existe un pabellón en el oviducto, sino que el peritoneo que le envuelve se continúa hacia atrás y se convierte en un tubo sinuoso que desemboca en la pared dorsal de la cloaca por delante de la desembocadura del canal urinario.

Como se ve no existe un seno urogenital claramente diferenciado.

## SISTEMA NERVIOSO

Está constituido como en todos los vertebrados, bajo el mismo plan estructural, pero sólo nos referiremos al central y periférico, ya que no tuvimos tiempo, para verificar la disposición del sistema simpático.

En el estudio del central nos referimos fundamentalmente a la médula y al encéfalo. (Fig. 32).

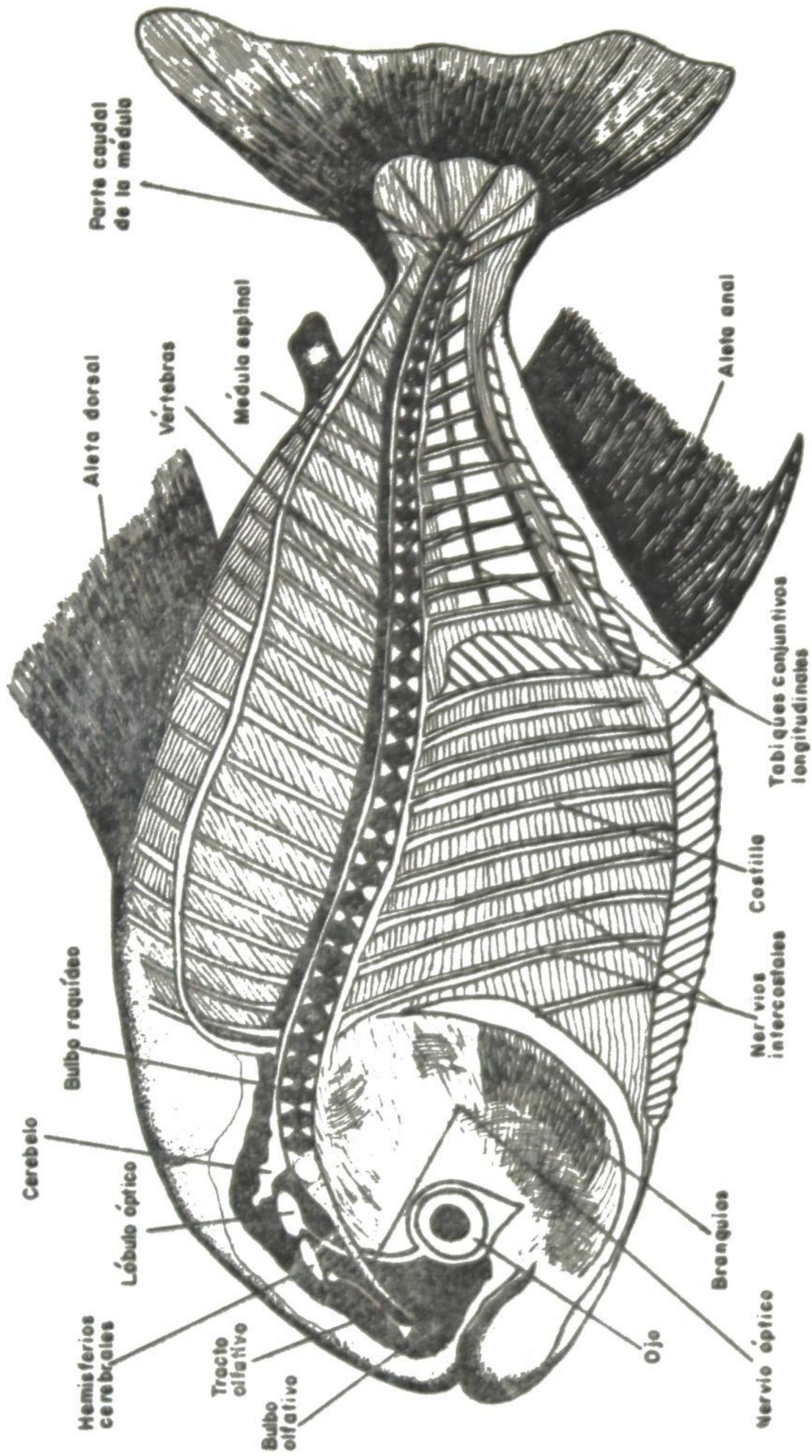


FIGURA Nº 32. PEZ CARIBE: SISTEMA NERVIOSO

*Médula.*— Es un cordón blanquecino o blanco amarillento, que se extiende a todo lo largo del canal neural, desde las primeras cinco vértebras hasta la región caudal, terminando en la base del hipural. Está protegida por las meninges, de color blanco mate, salpicadas de cromatóforos de color obscuro, por los arcos neurales, que le alojan. Es aplanada en sentido vertical, de modo que su diámetro transversal pasa ligeramente su diámetro vertical. Se desprenden metaméricamente las raíces motoras y sensitivas, tan próximas entre sí que tienen la apariencia de que salen juntas.

*Encéfalo.*— Está formado por las cinco vesículas clásicas: Telencéfalo, diencéfalo, mesencéfalo, rombencéfalo y mielencéfalo.

*Telencéfalo.*— Corresponde a los hemisferios cerebrales, situados en la parte más anterior. Son de forma ovoide, con el extremo anterior ligeramente afilado y sobre puesto a la raíz de los tractos olfativos. Por la cara dorsal existe un surco sagital, no profundo, equivalente a la cisura interhemisférica de los vertebrados superiores. Por la ventral, los mismos quedan ocultos por la hipófisis. De la parte anteroinferior de los hemisferios, se desprenden los lóbulos olfativos, formaciones ensanchadas ovoides, equivalentes a un tercio de la longitud de los hemisferios, se prolongan hacia adelante por los tractos olfativos, cordones blanquecinos, de forma cónica, que terminan en los bulbos olfativos. Estos a la vez alcanzan un diámetro una y media veces mayor que todo el telencéfalo. Están limitados por un borde y en el ápice se deprimen para formar una serie de plegamientos foliares que avanzan en su interior. Estas estructuras están en relación con la base de la papila nasal. Cuando se observa el telencéfalo de lado, puede verse como se superpone a los lóbulos olfatorios, indicando claramente que estas estructuras no son terminales en este animal. (Fig. 33).

*Diencéfalo.*— Esta vesícula se encuentra cubierta en su mayor parte por el telencéfalo. Queda situada abajo y ligeramente hacia atrás de la primera, por delante y abajo de la tercera. Es ligeramente convexa y separada de la hipófisis por el nervio del II par. Es uno de los pocos casos en los que esta vesícula no queda incluida en la primera.

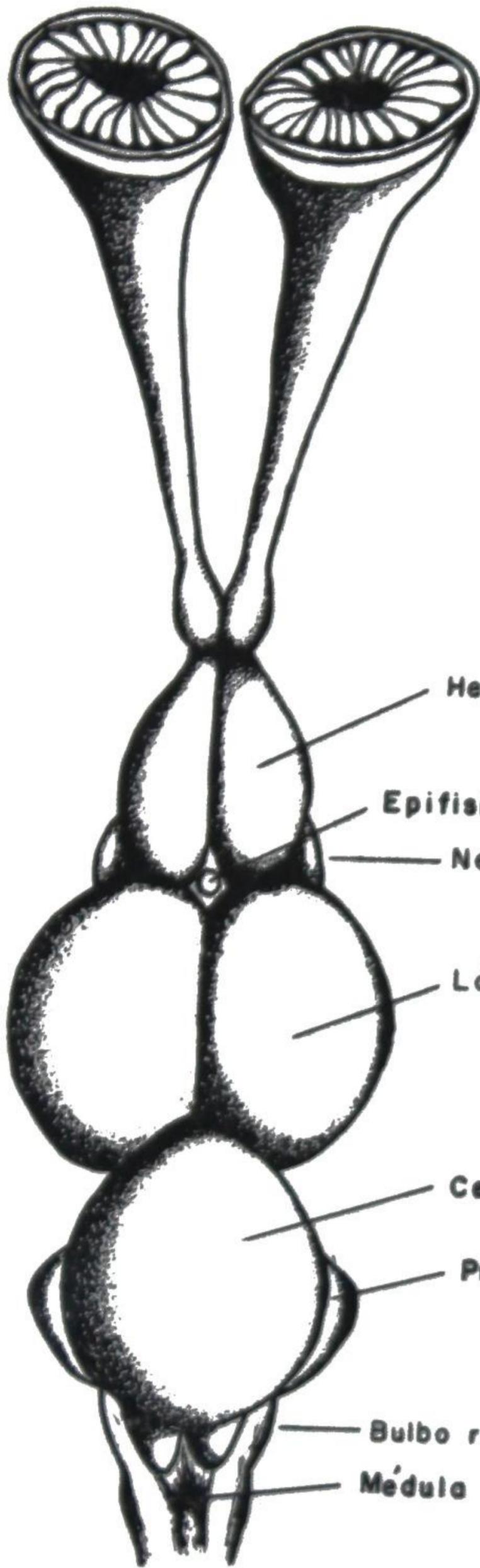


FIGURA N° 33-A

CARA DORSAL DEL ENCEFALO DEL PEZ CARIBE

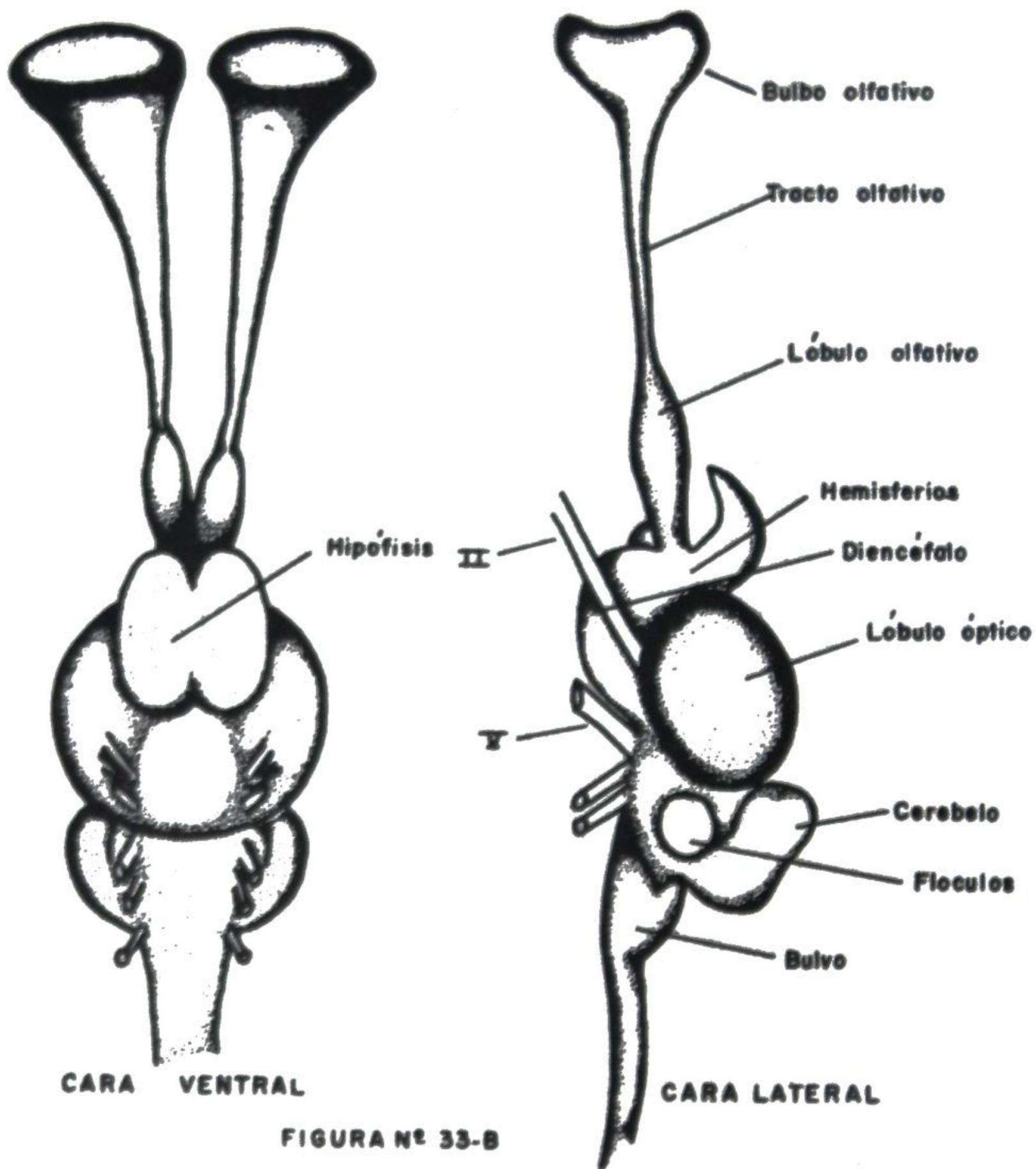


FIGURA Nº 33-B  
**ENCEFALO DEL PEZ CARIBE**

*Mesencéfalo.*— Está situado inmediatamente por detrás de los hemisferios cerebrales, por encima del diencéfalo y de la hipófisis. La vesícula está subdividida en dos lóbulos ópticos, por un surco longitudinal. Están en relación por detrás con el cerebelo. Cada lóbulo óptico tiene un volumen equivalente a cuatro veces el de cada hemisferio cerebral. Son ovoides, con la porción media más ensanchada. Los dos lóbulos en su diáme-

tro transversal son equivalentes a su longitud. De su cara ventral se desprenden los nervios ópticos, que se dirigen hacia abajo y adelante.

Por abajo están en relación con la hipófisis y por arriba y adelante con la epífisis.

*Rombencéfalo.*— Es también considerado como mesencéfalo por algunos autores. Esta vesícula está ocupada en su totalidad por el cerebelo, pedunculado, dirigido de atrás hacia adelante y por arriba de la médula oblongada. Lleva a los lados dos prolongaciones o flóculos, la superficie dorsal es completamente lisa. El cerebelo queda colocado por encima del trigémino y de los pedúnculos cerebrales.

*Mielencéfalo.*— Lo constituye el bulbo raquídeo o médula oblongada, se destaca de la cara inferior del cerebelo y es una continuación de los pedúnculos cerebrales hacia atrás. Se separa de la médula, por su forma, por un estrangulamiento situado a nivel de la fosa romboidea. Como su nombre indica, tiene un aplanamiento dorso ventral y sobre sus paredes laterales se destacan las raíces de los nervios craneales del V al XII. Su cara dorsal ofrece una excavación triangular, interrumpida en su parte media por una membrana, tela coroidea, que divide la excavación en dos fosas secundarias.

*Nervios periféricos.*— Como se ha indicado anteriormente, los nervios nacen o llegan a la médula en forma metamérica, simétrica. Los nervios motores salen lateralmente y después de un corto trayecto se unen a las raíces sensitivas, de manera que al salir de la columna vertebral, quedan como nervios mixtos. Después de algún trayecto la raíz motora acompaña a la costilla por su lado anterior, por encima de la línea lateral se separan las dos ramas, una para los miómeros, desprendiendo colaterales al músculo correspondiente. (Fig 34).

La otra rama, sensorial, a la piel de la metámera, distribuyéndose en las regiones dorsal y lateroventral. No hay plexos semejantes a los vertebrados superiores, de manera que la inervación de las aletas se hace de manera independiente por las ramas motoras intercostales o por ramas de la línea lateral, como sucede con la aleta dorsal y la anal. Las ramas más cauda-

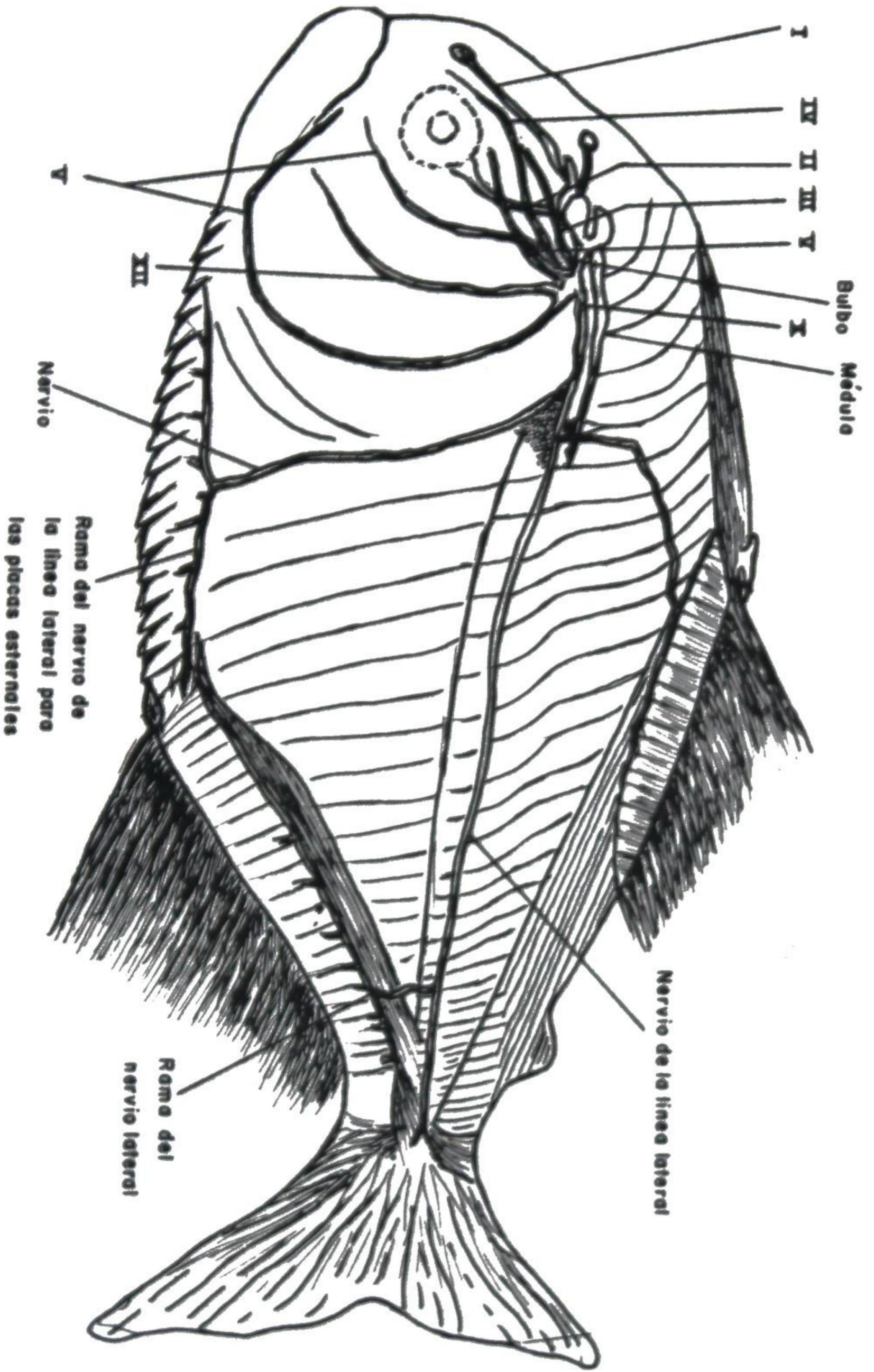
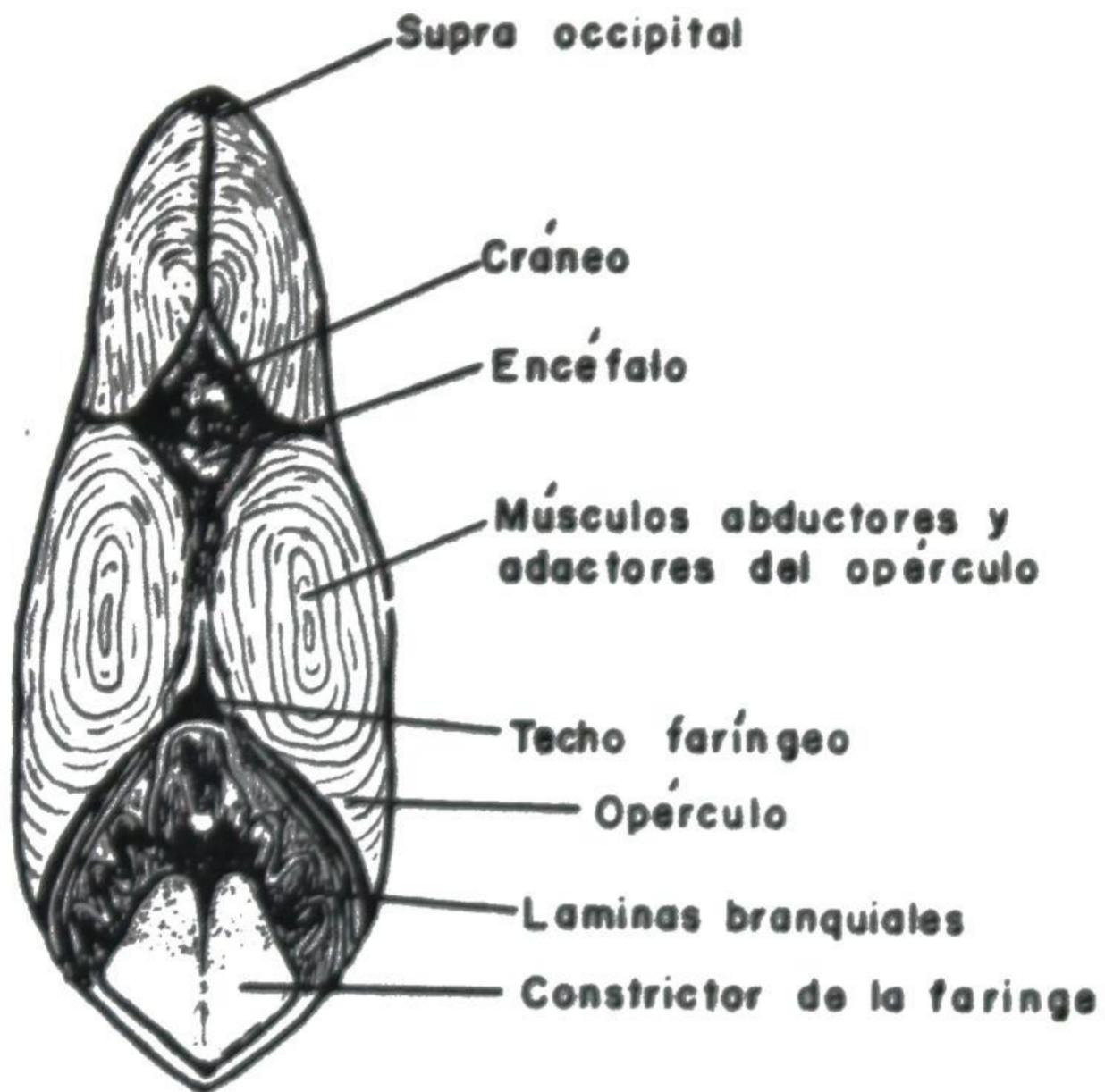


FIGURA Nº 34. SISTEMA NERVIOSO.

les de la médula se hacen oblicuas hacia atrás, por delante del hipural, para inervar las dos mitades de la aleta caudal.

Así como el hipural se bifurca en forma de V con las ramas abiertas hacia atrás, también el nervio de la línea lateral se divide en dos ramas, que siguen a las del hueso.



**CORTE TRANSVERSAL DEL CUERPO DEL CARIBE.  
A NIVEL DEL OPERCULO.**

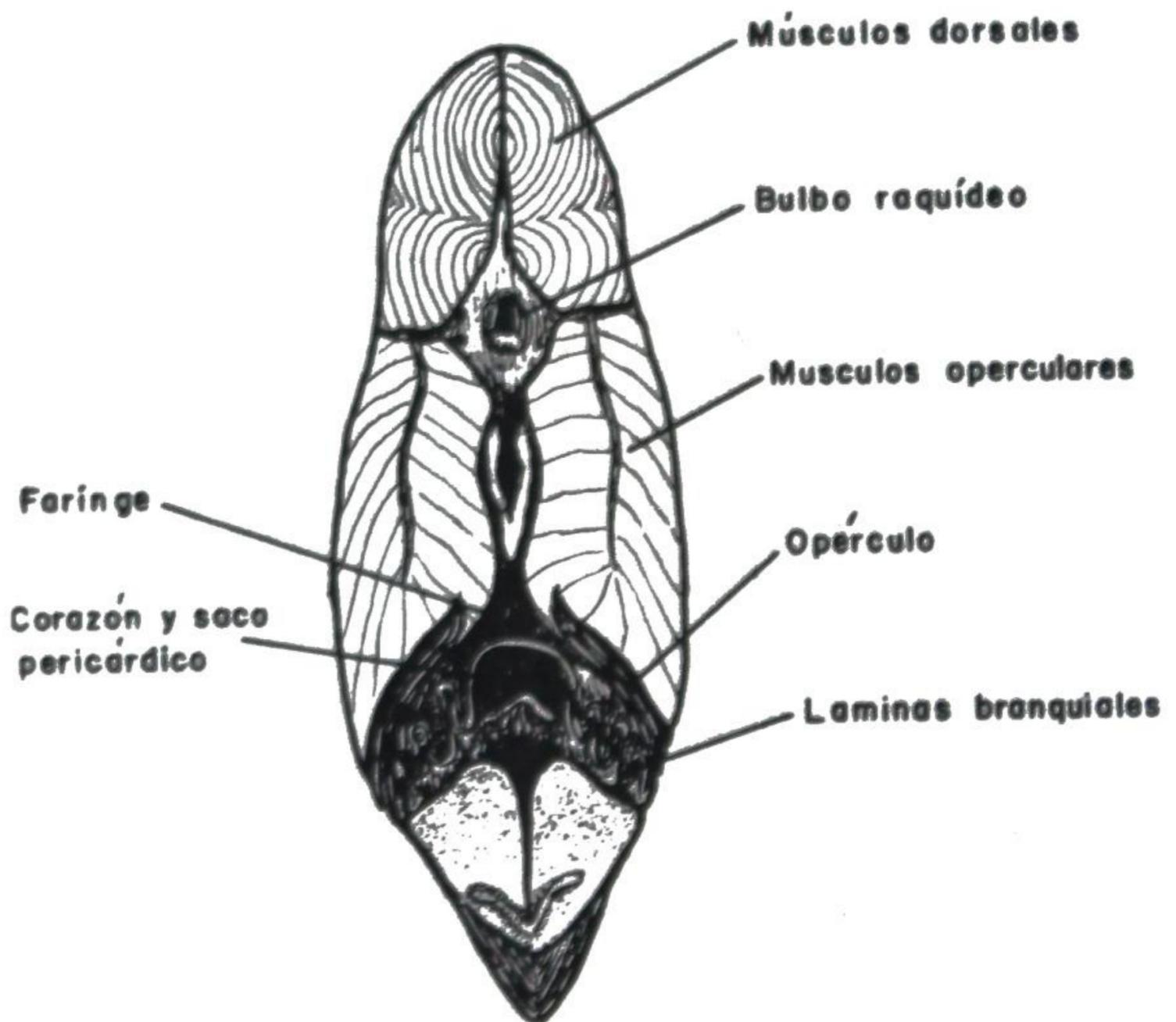
**FIGURA Nº 35.**

**CORTES TRANSVERSALES DE DIVERSAS ALTURAS**

*Nervios craneales.*— Los peces teleósteos y pulmonados se consideran como etapa intermedia en la adaptación terrestre, por lo que, están representados los 12 pares de nervios craneales.

*Olfativo.*— Nervio sensorio, se desprende de la porción anteroinferior del telencéfalo y llega al bulbo del mismo nombre.

*Optico.*— También es sensorio y se extiende desde el ojo hasta los lóbulos ópticos, se distribuye en este órgano.

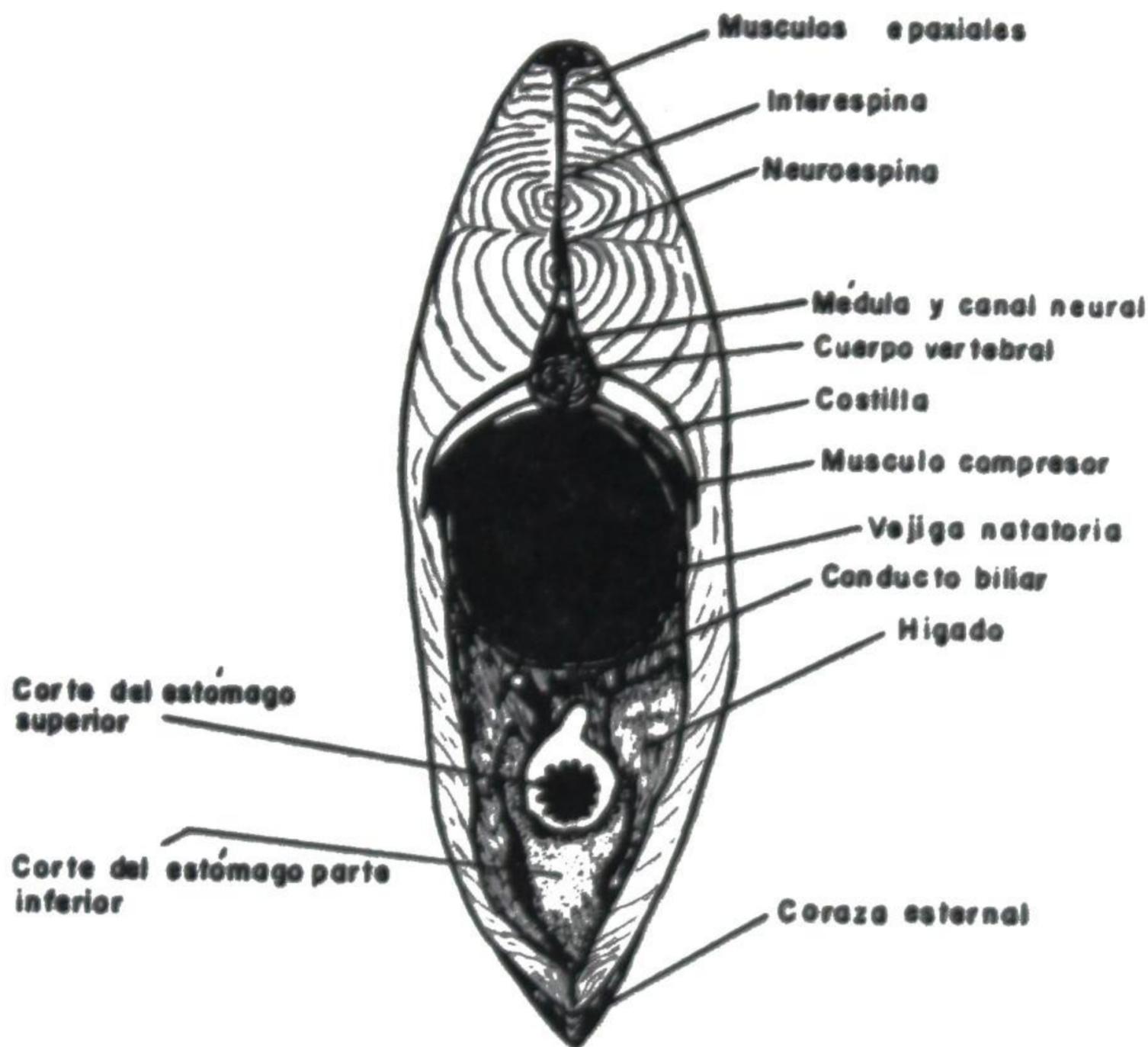


CORTE TRANSVERSAL DEL CUERPO DEL CARIBE. POR DETRAS DE LAS ALETAS PECTORALES.

*Oculomotor común.* —Inerva los cuatro músculos rectos del ojo.

*Troclear.*— Inerva al oblicuo mayor del ojo.

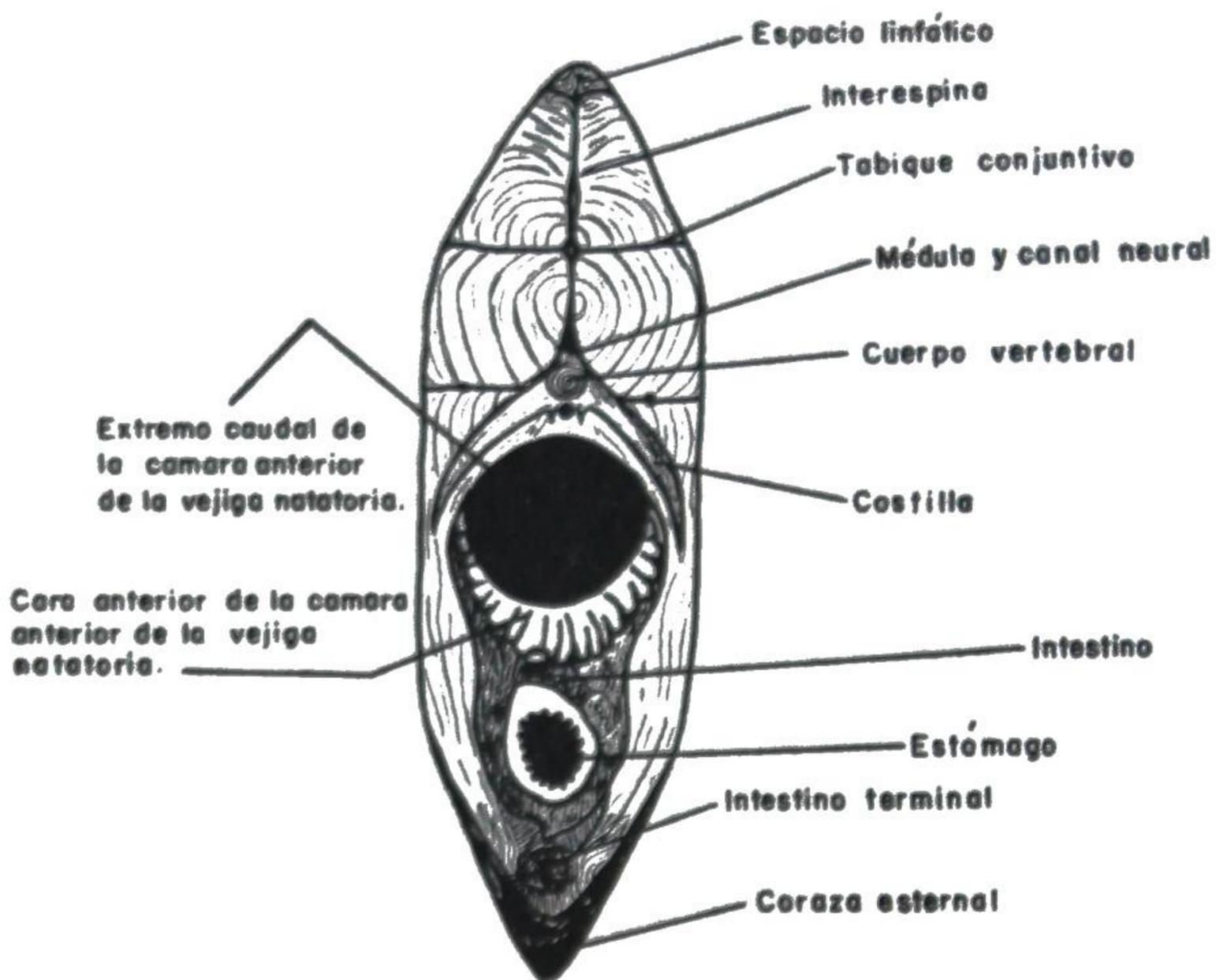
*Trigémينو.*— Se distribuye por sus tres ramas, en el ojo, la mandíbula y el maxilar.



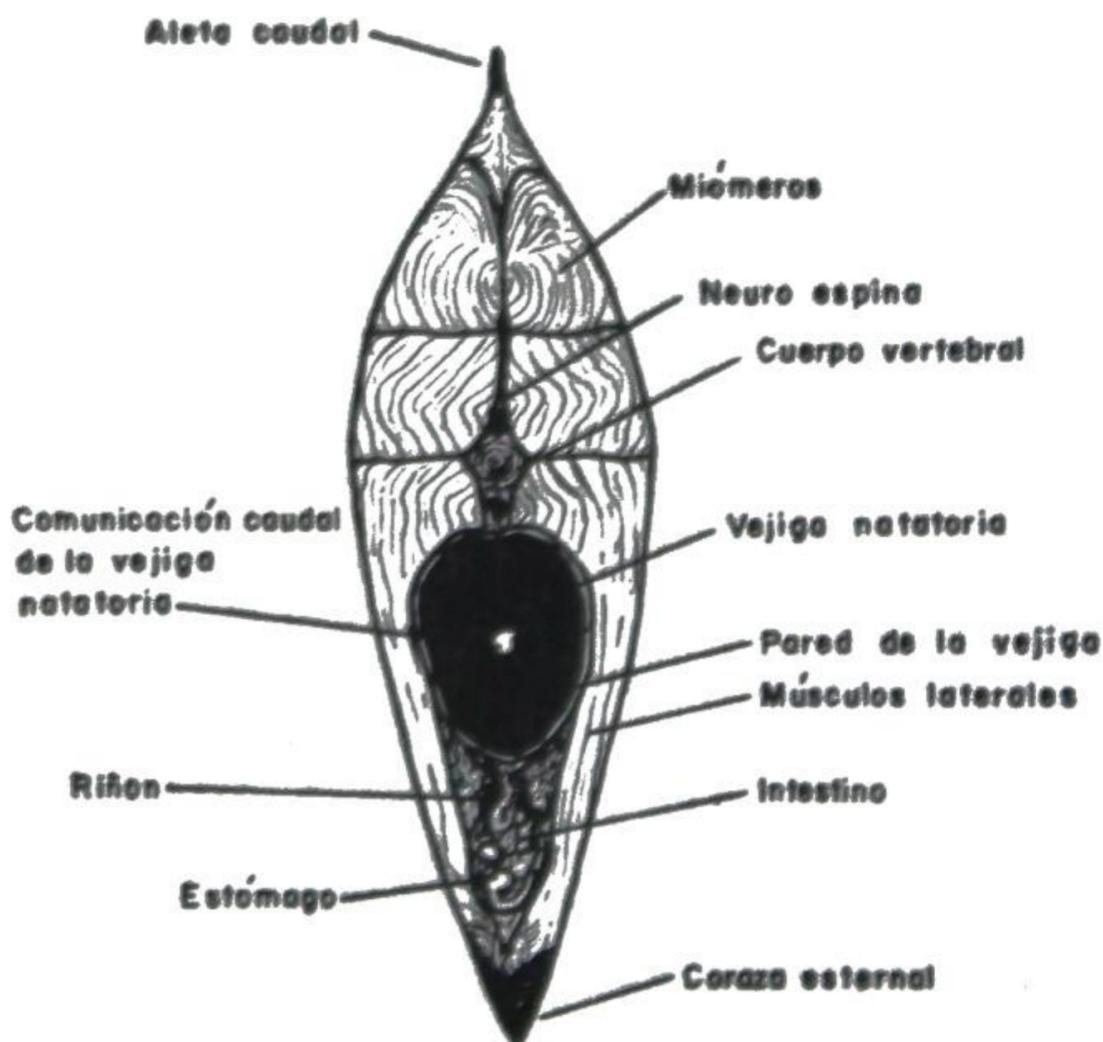
**CORTE TRANSVERSAL DEL CUERPO DEL CARIBE. DELANTE DE LA ALETA DORSAL.**

*Abductor.*— El recto posterior del ojo.

*Facial.*— En los peces forma el palatino o rama del facial.



CORTE TRANSVERSAL DEL CUERPO DEL CARIBE. A NIVEL DEL EXTREMO POSTERIOR DE LA CAMARA ANTERIOR DE LA VEJIGA NATATORIA

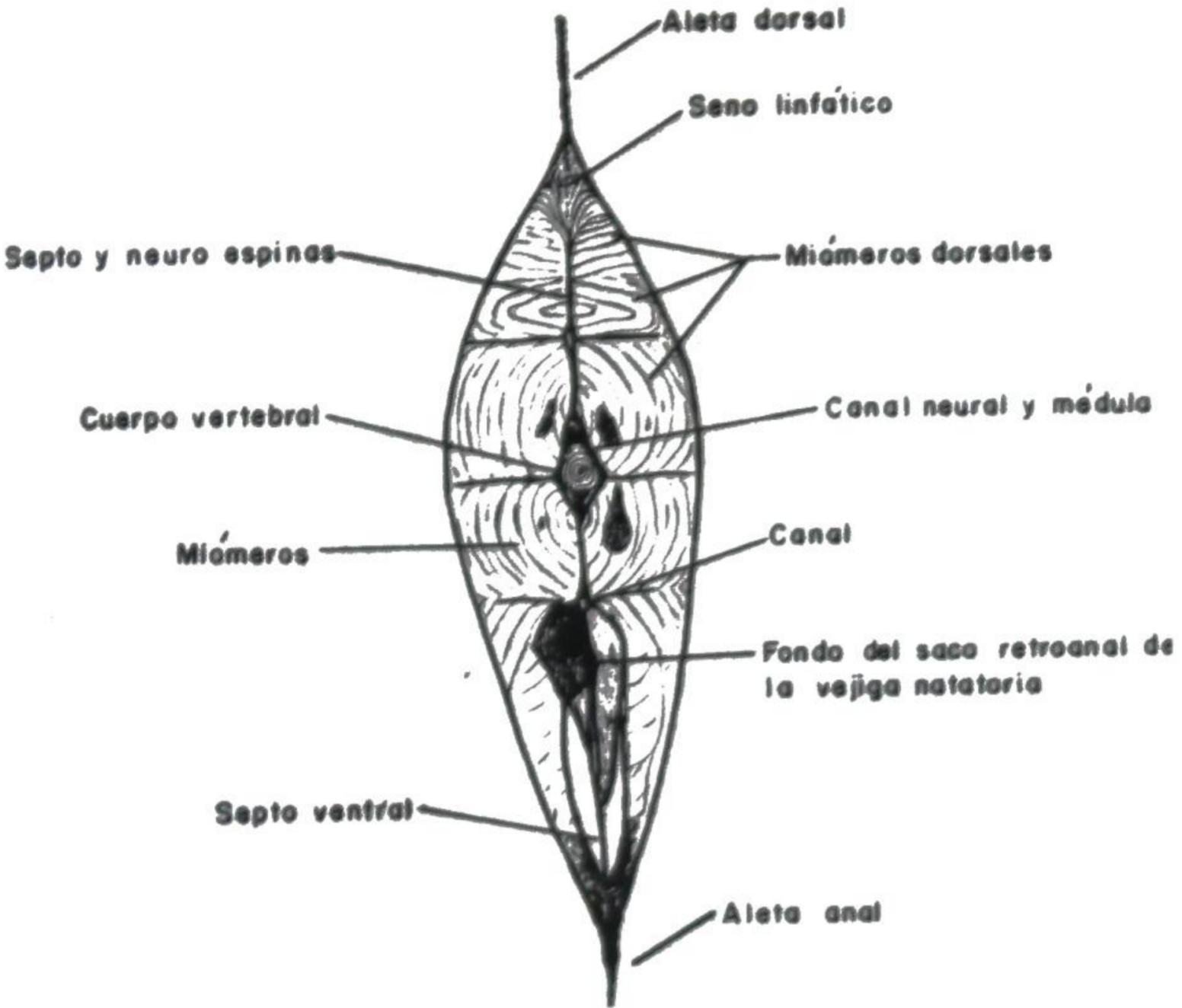


CORTE TRANSVERSAL DEL CUERPO DEL CARIBE. A LA MITAD DE ALETA DORSAL

*Acústico.*— Situado por detrás del trigémino, se dirige a la bulla auditiva.

*Glosofaríngeo.*— Primer arco branquial y la lengua.

*Espinal y vago.*— Son dos nervios que se entremezclan en sus raíces de origen y cuya distribución compleja les permite

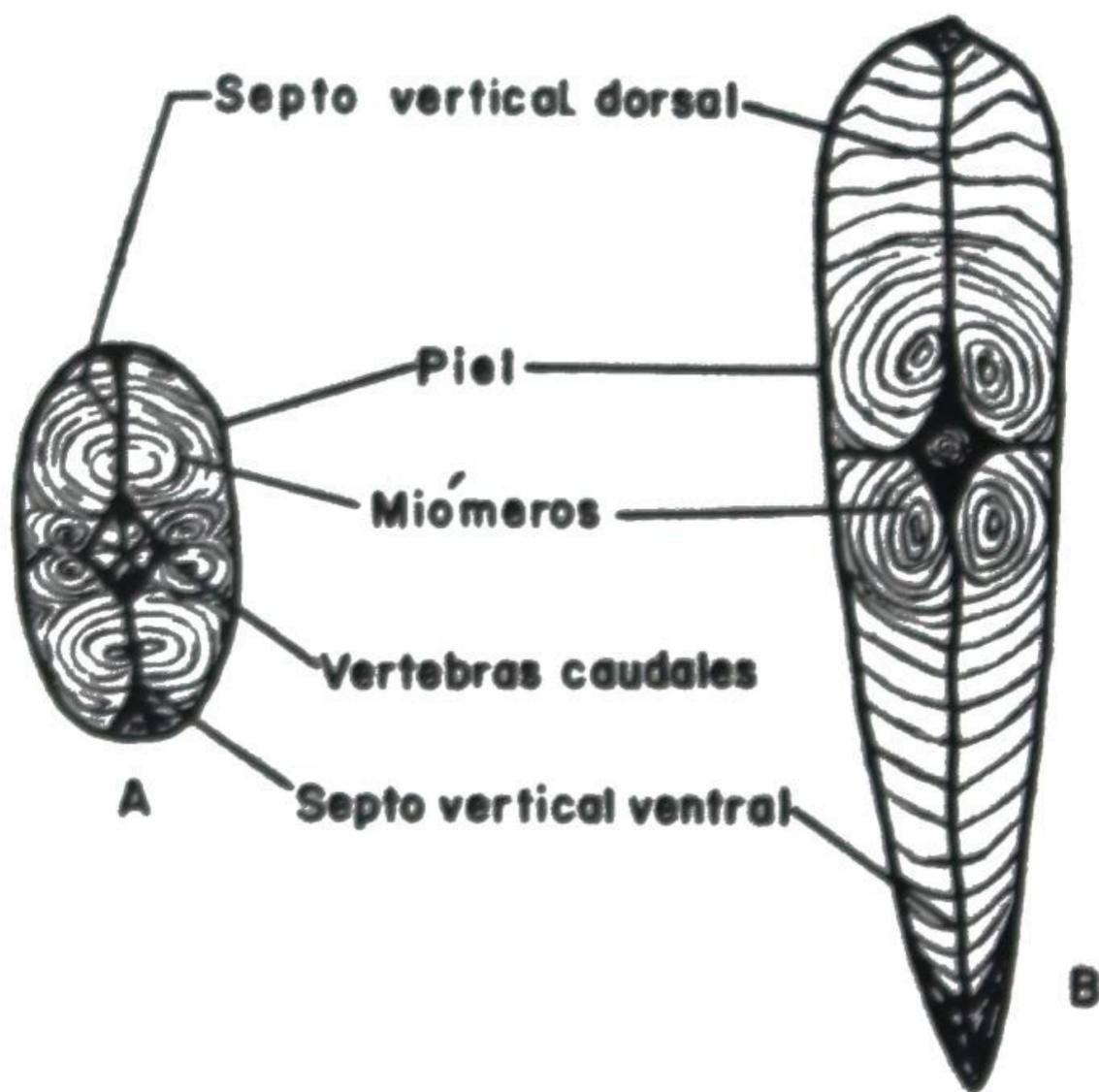


**CORTE TRANSVERSAL DEL CUERPO DEL CARIBE  
AL FINAL DE LA ALETA DORSAL**

inervar el segundo, tercero y cuarto arcos branquiales, estómago, intestino, corazón y en especial forman parte del nervio de la línea lateral, de función muy amplia.

*Hipogloso.*— Es un nervio fundamentalmente motor, inerva los músculos de la lengua.

Esperamos en estudios posteriores poder realizar la citoarquitectura del sistema nervioso central, tan interesante. (Fig. 35).



**CORTES TRANSVERSALES DEL CUERPO DEL CARIBE**

**A: A nivel del pedículo.**

**B: A nivel de la aleta anal.**

## BIBLIOGRAFIA

- Burnett Allison L. y Eisner Thomas, 1965. *Adaptación Animal* Ed. Continental. México.
- Cervigon Fernando M. 1966. *Los peces marinos de Venezuela*. Ed. Fondo de Cultura Científica. Caracas, Ven.
- Cockrum Elewell and Mc Caerley, William J. 1965. *Zoology* Saunders Comp. Philadelphia and London.
- Cromic, William J. 1966. *The living World of Sea*. Ed. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Christy Francis T. Jr. and Scott Antony, 1965. *The Common Wealth in Ocean Fisheries*. The Johns Hopkins Press. Baltimore, Maryland.
- Gamero Alfonso y Roze Janis A. 1959. *Zoología General* 4ª Ed. Fundación Eugenio Mendoza. Caracas, ven.
- Lagler F. Karl, Bardach Jhon E., Miller Robert R. 1962. *Ichthyology*. The University of Michigan and Arbor.
- Ludorff W. 1963. *El pescado y sus productos*. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- Mago Leccia, Francisco 1961. *Osteología comparada en ocho especies de Pomadasydae*. Inst. Ocean. Univ. Oriente Cumaná, Venezuela.
- Röhl Eduardo 1959. *Fauna descriptiva de Venezuela (vertebrados)* Ed. Nuevos Gráficos S. A. España.
- Romer Alfred S. 1962. *The vertebrate Body*. 3r. Ed. Sanders Company Philadelphia. London.
- Weichert, Charles F. 1965. *Anatomy of the Chordates* 3r Ed. Mc Graw Hill Book Company.