

Para la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Naturales
y Museo de La Plata, J. Macdonagh.

Ciencia e Investigación · Mayo de 1956 · Tomo XII · Nº 4 · Págs. 195 · 202



BIBLIOTECA

18844

31 OCT 1956

Organos primordiales homólogos de los endocrinos en larvas de lamprea

EMILIANO J. MAC DONAGH

(La Plata, Argentina)

DANIEL (1931:41) dice: "Como material de estudio, *Ammocoetes* es soberbio"; se refiere a las formas larvales de la lamprea californiana que en mayo y junio son abundantísimas en ascenso por los ríos. Para los estudios la abundancia es primordial, si el material es interesante y apto; en esto, desde la embriología hasta el estudio en vivo para la fisiología, los amocetes no tienen rival. Para nosotros, como no encontramos más a las lampreas y sus larvas al norte del río Negro y no son constantes en su abundancia de un año para otro, queda, sin embargo, su interés científico y didáctico, para interpretar la morfología y fisiología de los cordados y para comparar las larvas de *Geotria* con las del hemisferio norte.

En esta nota preliminar se acepta como nombre para nuestra lamprea * el de *Geotria australis* Gray, que es de la Patagonia, Tierra del Fuego, Chile, Australia, Tasmania y Nueva Zelanda; el nombre de *Velasia stenostoma* Ogilby (1896) fué usado por el autor para poder dar un nombre a las larvas encontradas, y creo que por primera vez en nuestra fauna (1936). Para abreviar, se omite la discusión de si el amocetes es el único estado larval o si todos lo son, antes de la metamorfosis para adulto.

Comportamiento. — Como referí (1931,

* Para no apartarme del tema presente sigo la exposición de Nani (1950), quien aplica a sus materiales las ideas de Maskell (1929) modificadas, y que a su vez responden a Plate (1902). Eigenmann (1928) interpretó de modo diferente sus materiales chilenos, atribuyendo dos tipos de larvas, según la metamorfosis, y por lo tanto diferencias en los adultos; se necesitan más observaciones.

66) estas larvas (otros las llaman juveniles), sobre todo las mayores, se prendían con su boca o embudo a la piel de la mano, como si fuesen sanguijuelas; como el embudo no está aún bien formado, no creo que se trate de la aptitud del cambio de régimen de limnófago a carnívoro o ecto-parásito, sino un comportamiento mecánico, tanto de foso en la arena como de prehensión para sostenerse. Sobre la playa arenosa del río Negro, en el lado de Viedma, derecha del río, encontré las larvas moviéndose con rapidez dejando huellas anguiliformes (fig. 1 de aquella nota) muy cerradas y terminando por cavarse un hoyito de refugio; otras veces se las consiguió bajo la arena, arrastradas por un movimiento fuerte del agua. Como el río está allí en la zona inferior, a unos kilómetros de la desembocadura, el movimiento de las mareas produce ascensos y descensos en el nivel de las aguas del río, que afectan a las larvas; éstas pueden quedar al descubierto, siendo víctimas de las aves, sobre todo de las gaviotas.

El primer hallazgo se realizó hacia el final de marzo de 1931: larvas abundantes. En febrero de 1932 fueron escasas. El señor Emilio Kruuse, el 15 de octubre de 1934, encontró abundantes larvas en un charquito en la playa y me envió una remesa. El 20 del mismo mes encontré larvas más abundantes aún, pero muchas fueron devoradas por las gaviotas: me las envió vivas en agua y limo y otras en limo, que aproveché para mantener en acuario un buen tiempo. Otro envió del 3 de junio de 1935 era de larvas de dife-

rente tamaño, habiendo observado algunas muy pequeñas; estaban ocultas en la arena y limo, pues crecía la marea, "eran tan abundantes como en la primavera y el verano"; llegaron vivas el 10 de junio. Algunas enviadas "el verano anterior y el invierno siguiente" fueron mencionadas (1937). En otro viaje que efectué (ver 1936, 418) hallé poquísimas, a pesar de largas búsquedas. En dos oportunidades ulteriores, con años de diferencia, no se han logrado. En resumen, su presencia en varias estaciones del año, cuando existen las larvas, se explica por los varios años que tardan en desarrollarse (según lo sabemos de otras lampreas, las holárticas, y en nuestra especie, por Maskell, de Nueva Zelandia). Sabemos que los adultos o los que antes llamamos tales por estar migrando para reproducirse, entran a veces en gran número en el río Negro, según dicen los pescadores, quienes los llaman "anguilas"; queda por investigarse si se reproducen tanto en el curso inferior del río como lo hacen regularmente en el curso superior, por ejemplo en Neuquén (Confluencia) y en la vecindad de Plottier.

Los ejemplares recibidos vivos fueron puestos en acuario de base rectangular con el mismo limo y arena que venían, y agregándole el agua corriente de la ciudad de La Plata. El cambio lo soportaron bien, pero las larvas se enterraban, pareciendo, además, lucífugas; por todo ello, era difícil asegurarse su buen estado y no había cómo renovar el alimento, que como se sabe suelen ser diatomeas y desmicias. Cuando se morían varias, yo optaba por fijar todas en formol al 5%. No pudieron mantenerse más de tres meses. Consegir renovación de agua y limo del río Negro en forma regular era ilusorio, dada la gran distancia.

Sobre las larvas más desarrolladas se realizaron algunos experimentos agregando por gotas en el acuario agua estrictamente marina de Mar del Plata; respondían con gran agitación y movimientos convulsivos. Se probó desde el 1% hasta el 10% calculando el volumen por el agua del acuario; con el primero la agitación era constante; con el segundo ya

era dañina; unos diez minutos de las otras concentraciones las mataban. Puesto que las lampreas después de su período de desarrollo en ríos y lagos de agua dulce descienden a vivir al mar por un tiempo, esta extremada sensibilidad de las larvas al agua salada marina permite clasificarlas como muy estenohalinas. Otros experimentos se realizaron con agua de la bahía de Samborombón, que aunque marina es estuarial o salobre: su acción era muy sentida por las larvas, aunque un poco menos intensa. El agua del río Negro en Viedma-Patagones es dulce y la acción de las mareas modifica solamente el nivel, no produciéndose normalmente mezcla de aguas.

Otras larvas y juveniles obtenidas por el Dr. Sixto Coscarón (a quien mucho las agradezco, como así sus observaciones en vivo) cerca del nacimiento del río Negro, sobre la margen izquierda entre las localidades de Fernández Oro y Cipoletti, fueron encontradas en la playa y entre las raíces de los árboles de las orillas. En las de ambas procedencias los cortes microscópicos muestran que la boca y el canal digestivo contienen granitos de arena y restos de algas silíceas, las diatomeas, y quizás otras formas. Observando (III-1935) las larvas vivas del acuario bajo lupa y binocular, hemos visto con el Dr. Pablo Gaggero (con quien iniciamos entonces este estudio) el movimiento del "velo", más o menos rítmico, que regula la entrada de agua y alimentos; Daniel lo compara a las palmas de las manos con los dedos contraídos.

La boca. — En larvas de 19 mm (Viedma) no encontramos todavía diferenciado el embudo, sino la boca formada por el capucho bucal saliente, que recuerda el del anfioxo. Una saliente interna doble no alcanza a dividir la cavidad bucal en dos; es decir, ha pasado ya el estado de primer amocete. Se sabe que estos primeros estados son muy peculiares y los autores no usan designaciones uniformes; Studnicka (1905) habla de preamocete y amocete. Brien y Dalcq (en Grassé, Cordados) tratan de un amocete embrional y otro primer larval.

Técnica. — La fijación en general fué

a formol al 5 %. Algunos, con Schaudinn. Necesitamos nuevos materiales para fijaciones especiales. Los cortes a micrótopo fueron en serie, por sectores, transversales. Fué difícil en las larvas mayores, que son las coleccionadas en Fernández Oro. De éstas, algunas cortadas longitudinalmente quedaron mejor sustituyendo el xilol por el benzol, según lo aconsejado por Romeis. Varias de las series son muy completas. Se usó en general la hematoxilina Delafield y eosina; en otras, algunos cortes especiales con tricrómico de Cajal; otros, de los mayores, con hematoxilina férrica de Heidenhain para estudiar las células piramidales del endostilo. *

Amocete. — De 13 ejemplares del primer lote el más pequeño era de 19 mm y presentaba todavía algunos caracteres de lo que los autores más restrictivos reservan para el nombre de amocete; el cuerpo estaba encorvado pero había desarrollo de cola, con la aleta apenas destacada, como un reborde, sin radios visibles a observación directa, estriación dorso ventral muy notoria, aberturas branquiales poco evidentes, a lo largo de una línea hundida, ojo (después del fijado en formol): la pupila como un puntito negro, en una depresión, cubierto por piel transparente, la boca conserva su carácter primario con una estrangulación al medio, y hacia adelante tiene un contorno como de hojuela de trébol, los puntos de pigmento están dispersos y se notan más hacia adelante y dorsal (fig. 1), intestino visible por transparencia, ano muy atrás, a 3 mm del extremo. En cambio, en una larva de 44 mm la boca (no es embudo) es de contorno ojival con una inflexión entrante en la base, su posición es todavía mucho más ventral que en las larvas desarrolladas o las juveniles.

Endostilo y tiroides. — En una larva de 43 mm encontramos en los cortes transversales el paso sucesivo del *endostilo*, nombre que mantengo por la similitud

con los anfioxos y tunicados, siguiendo a Daniel, Drach y otros, aunque Reese y muchos otros usan directamente "tiroides", mientras Hyman, probablemente por

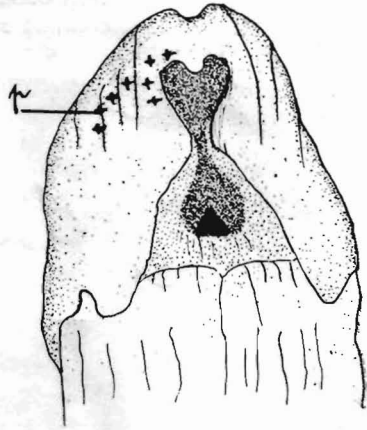


FIG. 1. — Croquis de la región cefálica, vista ventral, de una larva de lamprea todavía en estado amocete, ejemplar de 19 mm, proveniente de Viedma, en la playa del río Negro. p: pigmento (sólo se indica una muestra).

ser un libro didáctico, la nombra *glándula subfaringea*. Como se verá luego, deberá relacionarse su recorrido con la posición de las bolsas branquiales y sus aberturas. En el piso de la parte anterior de la faringe, en la línea media, se encuentra esta formación tubular, que típicamente llega hasta el 5° septo branquial. Es útil guiarse por la fig. 6 de Hyman, un dibujo del complicado sistema, y de su relación con la canaleta perifaríngea hasta la cresta dorsal ciliada. En los cortes seriados transversales encuentro una ajustada similitud con tales estructuras, más detalladamente descritas y figuradas por Reese (1902). En la figura 2, que representa un corte transversal por la parte anterior de la faringe, puede observarse, primero, que la glándula posee cuatro hileras de células glandulares secretoras, que llaman piramidales; para Reese son las "células ciliadas" (en sus figuras: flageladas). Les encuentro semejanza con las denominadas "llameantes"; se distribuyen así: dos laterales, la mayor, arriba, que tienen aberturas hacia el canal lateral; dos me-

* Agradezco a la Dra. Nelly Bó de Sorrentino su eficaz ayuda como históloga; a la Dra. Ana L. Thor-mahlen de Gil, en el estudio de Plate (ambas fueron becarias de la A.A.Pr.Cs. en mi cátedra); al hoy Prof. Saez (Montevideo); a los Drs. Gaggero y Coscarón, ya mencionados; dejo constancia del interés del señor Emilio Kruuse, de Viedma, fallecido hace unos años.

dianas, la mayor arriba, con las aberturas en el canal medial; puede afirmarse la alternación de las aberturas, como está observado para las holárticas. Esta glándula, con sus cuatro hileras o cordones de células, tiene hacia el medio de su reco-

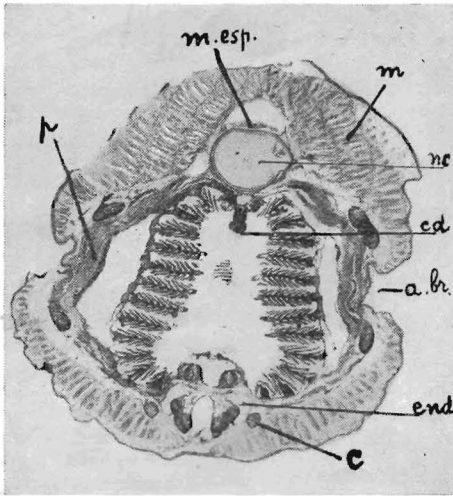


FIG. 2. — Corte transversal por la región branquial de una larva de lamprea de 73 mm de longitud. Localidad: río Negro superior, en Fernández Oro. Coloración hematoxilina Delafield-eosina. a. br.: aberturas branquiales, a cada lado, que penetran al sesgo dando a una cámara, y están sostenidas, arriba y abajo, por barras de cartilago que aparecen cortadas. c.: barras pares de cartilago, longitudinales, a los lados de la línea media ventral. c. d.: canaleta dorsal ciliada en el techo de la faringe; encima corre la aorta dorsal. end.: endostilo ("glándula subfaringea", "tiroides") con sus hileras de células secretoras y el canal donde vuelcan su producto; un septo fibroso horizontal separa en este tramo las hileras mediales hacia arriba, e incluye a cada lado las aortas ventrales. m: musculatura. m. esp.: médula espinal, acintada; se percibe la estrecha banda de sustancia gris y el canal cilíndrico. nc.: notocorda, con sus células vacuolosas, y la vaina, que posee una elástica externa. p: pared fibrosa.

rrido una única abertura dorsal en forma de ojal longitudinal hacia la cavidad o luz de la faringe; una serie de cortes la afecta, y luego se cierra. Como lo muestra la figura 2 de Daniel esta abertura comunica a cada lado con las canaletas perifaríngeas; así se ve en mis cortes transversales, según juzgo por las reconstruc-

ciones ópticas, pues da figuras muy complicadas, difíciles de seguir. Reese (1902, 8g) ha comprobado que la "tiroides" es primero un canal abierto en el piso de la faringe que luego al 12º día se techa desde adelante y desde atrás, quedando la intermedia sin cubrir. Reese considera larvas de 9 mm de las especies norteamericanas halladas en Ithaca (*Petromyzon dorsatus* de lago y *P. branchialis* de arroyo) como poseyendo ya las características salientes de *Ammocoetes*; la "tiroides" se extiende del primero al quinto arco. No poseo material cortado tan pequeño y por tanto joven, pues algo se nos malogró en la preparación. Para explicarse el aspecto que presentan las figuras de las cortes con un número diverso de hileras es preciso tener presente que hacia atrás las hileras medianas dan vuelta sobre sí mismas enrollándose hacia adelante, mientras las hileras laterales siguen todavía por un espacio; por ello en los cortes transversales del recorrido posterior las hileras o cordones medianos aparecen cortadas dos o más veces, con muchas células glandulares superpuestas en cavidades propias. Dejo para el trabajo definitivo la descripción de las diversas particularidades; con todo, puede verse en la figura 3 cómo están dispuestas a cada lado, arriba y abajo, las células ciliadas; en un caso un septo fibroso horizontal corta la glándula. En la fig. 4 puede verse la parte de zona branquial donde ha ter-

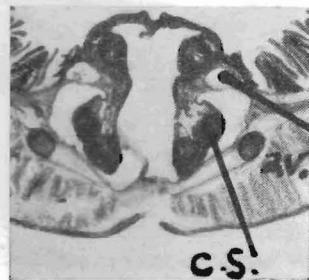


FIG. 3. — Detalle de la región branquial en el piso de la faringe con el endostilo ("tiroides"), donde se ven las cuatro hileras de células secretoras o "piramidales" o "cuneiformes" y la abertura de una en el canal lateral izquierdo. El septo vertical medio está algo roto. a. v.: aorta ventral par. c. s.: células secretoras.

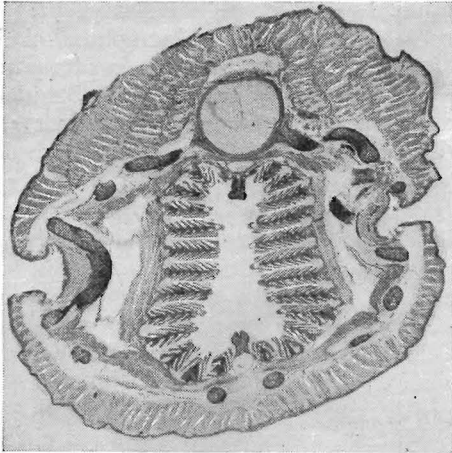


FIG. 4. — Corte branquial que afecta dos aberturas. Compárese con la fig. 2, a cuya serie pertenece. Este corte es hacia atrás, donde ha terminado el endostilo: solamente sigue una aorta ventral media, y debajo la vena yugular mediana.

minado el endostilo y sigue la aorta ventral, siendo visibles los glóbulos de sangre nucleados. Los cortes longitudinales en larvas de 73-75 mm revelaron hacia el final del endostilo algunos cortes completos de células glandulares o ciliadas y el detalle de cómo entre las glándulas aparece otro tejido, de aspecto globuloso, que parece corresponder al comienzo de la formación de la tiroide. Marine (1913) cuyo trabajo es clásico en la materia, ha mostrado para el amocete de la lamprea de arroyo que las células cuneiformes degeneran cuando ocurre la metamorfosis, y que los folículos de la glándula tiroide se forman de las paredes. Uno de los cortes es muy semejante a la fig 6 i de Reese, que explica el proceso. La fig. 37 a de Goodrich sobre Amocete de *P. fluviatilis* L. (*Lampetra* en Creaser y Hubbs) muestra la tiroide como un túbulo encorvado en ambos extremos, no así la fig. 6 de Hyman en que las "cámaras anteriores" son derechas; pero esta autora no identifica ni género ni especie, cosa que tampoco hace Daniel con la suya, aunque por la clave de Creaser y Hubbs será *Entosphenus tridentatus*. Los cortes más anteriores de nuestros materiales patagó-

nicos parecen mostrar el nacimiento simple de la glándula, originado en el piso de la faringe, detrás del velo.

En resumen, la *glándula subfaringea* revela una estructura igual a la de las larvas de lampreas del hemisferio norte y sus mismas relaciones; se la llama por comodidad *endostilo* aún admitiendo con Hyman (:34) que no está probada su homología con el de anfibio y ascidias; pero no se sigue a los autores anteriores que la llamaban ya "tiroides" pues solamente con la metamorfosis para adulto, después de (suponemos) varios años de desarrollo, desaparecerán las hileras de células cuneiformes y una parte del epitelio ciliado persistirá para convertirse en los folículos de la glándula tiroide. En la lamprea adulta ésta es típicamente una tiroide; puede verse el reciente trabajo de Olivereau (1952): "El comportamiento de esta glándula respecto del yodo radioactivo es comparable al de otros vertebrados". Por su posición, origen y relaciones es un homólogo. No he podido consultar el trabajo de Damas; se anuncia su contribución en la Zoología de Grassé.

Aclaro que hablo de metamorfosis en el sentido biológico, como en Goodrich, Hubbs, etc.; no como cambios de estados.

Canal naso-hipofisial. — Como se sabe, la abertura nasal en los Ciclostomos es única ("monorrinia") y medial. En los cortes transversales por la parte dorsal del capucho oral aparece como el primer aparato fundamental; a su altura, el techo de la boca en la larva de 43 mm se notan las papilas ramificadas; en las de 70-73 mm y algo mayores, éstas ya constituyen los "apéndices ramificados", que ha sido traducido literalmente como "dendriformes", esto es, arborescentes, y en la observación microscópica se encuentran plaquitas duras de base, desprendidas fácilmente por el corte; pero todo esto es en esbozo, no siendo verdaderos dientes. Estas larvas serían, pues, parecidas al segundo estado de Plate (posterior al de amocete) que Nani reúne como "Plateia" (1950, 156). En la más joven se nota bien cómo la narina tiene su abertura triangular externa en una ligera depre-

sión de la parte cefálica dorsal, pero posee pared propia que sobresale del perfil del dorso y se ve como un gollete; este conducto penetra en la región cefálica y se dirige inclinado hacia atrás; luego una parte del trayecto se estrangula, después se ensancha y forma bajo el infundíbulo una bolsa o saco ciego, justamente arriba de la pared de la faringe. La pared del fondo de la bolsa está bien nucleada y tiñe fuertemente con la hematoxilina; se sabe que hay cilias, aunque no las logré conservar, pues requerían una técnica especial, que confío aprovechar en nuevos materiales en fresco. Entre esta pared de la bolsa en su cara dorsal y el infundíbulo queda una capa tisular que en el adulto se reconoce como el lóbulo intermedio de la hipófisis o pituitaria, considerándose como lóbulo anterior la parte final del conducto (Stendell, 1914, 6); la fig. 4 de este autor representa el estado en un ejemplar de 41 mm, es decir, un poco menos que el aquí descrito (cierto que en otro género), pero el nuestro parece más adelantado, proporcionalmente. Como hemos visto, el tubo naso-hipofisario termina en bolsa sin perforar el techo de la faringe, lo cual sí sucede en las babosas de mar o mixínidos, los otros ciclótomos. En esto se basan los nombres de algunas de sus clasificaciones habituales, como la de Regan.

Este órgano tiene aparentemente doble función, pero aún en el adulto se le niega la hipofisaria al saco, llamado frecuentemente 'saco pituitario'. Por ello Hyman propuso el nombre de "naso faríngeo", que no uso porque induce a creer en una relación con la faringe que es apenas de contigüidad. Se inicia en los cortes delante del bulbo olfatorio y por eso es la primera formación estructural interna que se encuentra; en los cortes longitudinales es muy difícil seguirlo si no se los ha logrado exactamente sagitales. Teóricamente el saco nasal habría sido originariamente doble, pero esto no es aparente en el material; debajo de su recorrido aparecen en las larvas los esbozos de formaciones más duras, placas, por lo cual la mejor observación microscópica la dan los cortes de las larvas muy tem-

pranas. Las placas de aquéllas ya preparan la dentición de "Macrophthalmia".

La estructura específica de la pituitaria de lamprea fué resumida por Stendell (1914) resumiendo trabajos diversos de Sterzi; no he logrado consultar el libro de De Beer (1924).

Pineal y parapineal.—Mucho más complicada que las anteriores es la estructura de parapineal u órgano parietal, que es anterior, y pineal o epífisis del cerebro, que es posterior, y sus respectivos anexos. Se lo ha podido estudiar mejor en los cortes de la larva muy joven o amocete ya mencionado de 43 mm, proveniente de Viedma, mientras en los otros ejemplares, de más 70 mm, que son más desarrolladas o ya juveniles, las relaciones quedan algo oscurecidas por el desarrollo alcanzado y también por las dificultades técnicas, pues las cápsulas por ser elásticas son de diferente resistencia al micró-tomo. Son estructuras muy delicadas. La ubicación está definida ya por Hyman: la parte anterior del techo del diencéfalo se proyecta adelante sobre el lobo olfatorio como cuerpo pineal, en amocetes. Lahlle dió una figura del encéfalo visto dorsalmente.

Doy aquí un resumen para poder interpretar estas estructuras, y es preciso recordar su desarrollo, para lo cual podemos seguir a Goodrich (1909). Estos "ojos dorsales" son de origen par, siendo el pineal el derecho y el parapineal el izquierdo, cada uno conectado con el ganglio habelunar de su propio lado; luego, por un proceso de traslación, desde su origen en el techo del diencéfalo, ocupan una posición medial o sagital, el parapineal adelante, el pineal un poco atrás y en este caso arriba; éste tiene aspecto de lente o de vesícula ocular más neta, hacia la piel, que es lo que se percibe al exterior de la lamprea bajo el tegumento como "zona u ojo pineal". Para obtener la imagen correspondiente he superpuesto los dibujos sucesivos de cortes seriados transversales, logrando lo que llaman un "corte óptico", que muestra la fig. 5: allí se ve arriba el "ojo" pineal con su corte lenticular, rodeado por una capa celular que toma bien la hematoxilina, siendo el inte-

rior de aspecto hialino; en esos cortes aparece como sostenido por un pedúnculo que es la comisura, mientras el "órgano parietal" o parapineal, que en amocete y su lamprea no aparece al exterior, es menos desarrollado y aparenta tener tres lóbulos o plegamientos, quedando también como sostenido por la comisura. Claro está que estos aspectos corresponden a la orientación frontal de los cortes seriados transversales. Repito que en las larvas mayores los cortes son menos satisfactorios por la elasticidad de las fibras que están al mismo nivel del corte (cápsulas cerebrales, globos ópticos); para esto y para comprobaciones más finas espero trabajar un nuevo material bien preparado.

Respecto de la importancia de un estudio profundizado de este tema, se sabe que los argumentos sobre la "bilateralidad" originaria de estos ojos dorsales se han basado en los estudios sobre *Geotria* (Dendy). Recuérdese, además, que el órgano comúnmente llamado "pineal" en *Hatteria*, el reptil rincocéfalo de Nueva Zelandia, es en realidad el "ojo parietal", o sea el órgano parapineal. Para la interpretación de las relaciones he seguido el trabajo comparativo de Studnicka (1905). Espero proseguir, aplicando las nuevas técnicas. Queda mucho ya hecho que aquí no describo.

Aparato branquial. — En esta nota no se trata de la organografía del aparato branquial, que es muy complicada, diferente en amocete y adulto; Goodrich da como uno de los caracteres de la metamorfosis la aparición del "tubo respiratorio", típico de los petromizones. Como son bolsas branquiales, separadas por septos, la implantación y orientación de las branquias y sus láminas es variada, en algunos trayectos aparecen branquias poco desarrolladas en la luz de la faringe. Hay, como en las lampreas holárticas, las branquias foliares y las que terminan en botón hueco, e. d., filamentos anterior y posterior de la holobranquia. La branquia con su aspecto de hoja de helecho se orienta según la implantación hacia medial o hacia lateral. Las aberturas branquiales son exteriormente como cuñas hacia adelante, no comunican directamen-

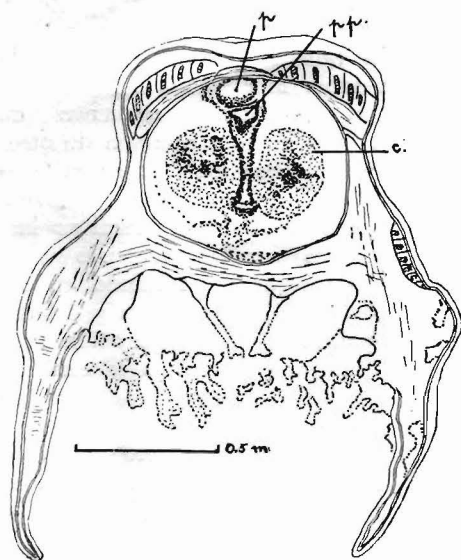


FIG. 5. — Corte óptico (superposición de dibujos de varios cortes) de la región de la boca de una larva de 43 mm en cuyo techo se ven papilas arborescentes. Se indica la musculatura de las paredes. c.: cerebro. p.: el órgano pineal en forma de lente, y por arriba el "techo". pp.: el órgano parapineal, adelante y abajo; ambos, con sus "comisuras" vistas de frente; el conjunto encerrado en la "cápsula" cerebral.

te al interior pues se interpone una barra de cartilago; así no coinciden esta abertura y la interna o faríngea. También es muy complicada la relación con el sistema vascular; interesa en el caso presente por las relaciones de posición con la "glándula subfaríngea" o endostilo a que me he referido. Como los cortes transversales no siempre pueden ser exactamente perpendiculares, en algunas de las figuras de Reese se ve cómo las dos "mitades" no se corresponden; Goodrich y Daniel lo utilizan como ventaja didáctica para comprender la alternación, lo que puede verse en los cortes que presento.

Sección del tronco. — En la parte anterior del intestino el esófago termina con una especie de válvula; luego sigue el verdadero intestino valvular, que se observó bien en los cortes de la larva menor; le sigue un intestino simple, o postvalvular, que termina en el ano abierto en la cloaca.

CONCLUSIONES

1º — Es notable la similitud entre lo descrito sobre la estructura de las primeras larvas (amocetes y siguientes) de las lampreas holárticas, que son de otros géneros, y lo investigado en nuestra *Geotria*.

2º — Como en la fauna actual no hay otras lampreas que las holárticas y las patagónico-australianas, faltando en las regiones intermedias templadas y cálidas, es de suponer: a) una separación muy antigua, como corresponde a la antigüedad del grupo; b) a la vez, una gran permanencia de los caracteres.

3º — Se refuerza el concepto de lo muy primitivo de las lampreas, junto con su especialización por degradación de tipo parasitario.

4º — El hábito migratorio anadromo es del adulto, que exige eurihalinidad; las larvas se mostraron estrictamente estenohalinas.

5º — Desde el punto de vista teórico y para uso didáctico, la estructura de los primeros estados larvales, incluyendo el amocete pero también los inmediatos ulteriores, representa al cordado primario mejor que el anfiexo; éste sería una rama colateral no antecesora (ver Drach y otros en la *Zoologie* de Grassé).

6º — También en el terreno teórico las larvas de *Geotria* servirán para investigar si estos agnatos provienen de mandibulados (gnatostomados) primitivos, como sostienen para los ciclóstomos algunos autores modernos (ver van Bemmelen, 1950).

BIBLIOGRAFÍA

- (1) CREASER Y HUBBS: *Occas. Papers Mus. Zool. Univ. Michigan*, 1922, N° 120, 1-14.
(2) DANIEL: *Univ. Calif. Pubs. Zool.*, 1931, 37 (4): 41-52.
(3) EIGENMANN: *Mem. Nat. Acad. Sci.*, 1928, 22 (2), 1-80.
(4) GOODRICH: *Treat. Zool. (Lankester) Vert. Craniata*, (1) *Cyclost. Fishes*, 1909.
(5) GRASSÉ: *Traité de Zoologie*, 1948 y ss., 11 y ss. Colabs. Brien, Dalq, Dammas, Drach. (Dammas, 1944, *Arch. Biol. Liège*, no visto; a incluirse en el *Tr. Zool.*, 13.)
(6) HYMAN: *Compar. Vert. Anat.*, 1944.
(7) HUBBS: *Papers Michigan Acad. Sci.*, 1925, 4 (1), 587-603.
(8) LAHILLE: *An. Mus. Nac. Hist. Nat. Bs. As.*, 1915, 26, 361-382.
(9) MAC DONAGH: *Notas prel. Mus. La Plata*, 1931, 1, 63-86.
(10) MAC DONAGH: *Notas Mus. La Plata*, 1936, 1, *Zool.* 3, 409-422.

- (11) MAC DONAGH: *Revista Mus. La Plata*, 1937, (n. s.) secc. of. 1936, 166-174.
(12) MARINE: *J. Exper. Med.*, 1913, 17, 379-395 (no visto).
(13) MASKELL: *Trans. Proc. N. Zeal. Inst.*, 1929, 60, 167-201 (hay dos después).
(14) NANI: *Primer Congr. Nac. Pesquerías, etc.*, 1950, 147-166. Bs. As. (materiales; bibl.; res. de lo conocido).
(15) OLIVEREAU: *Arch. Anat. Micr. Morph. Exper.*, 1952, 41 (1), 1-10.
(16) PLATE: *Fauna chilensis. Zool. Jahrb. Suppl.*, 1902, Bd. 5 (2) 651-674.
(17) PLATE: *Allgem. Zool. u. Abst.* 1924, 2, pass.
(18) REESE: *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.*, 1902, 85, 112.
(19) STENDELL: *Hypoph. cer.*, 1914. (Oppel. *Vergl. Mikr. Anat.* 8).
(20) STUDNICKA: *Parietalorgane*, 1905. (Oppel, id. 5.)



BIBLIOTECA

18844

